

# PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUANCARAY



**FEBRERO 2023**

ELABORADO POR:

# INDICE

1.	Generalidades	11
1.1.	Título del proyecto	11
1.2.	Nombre completo del titular y representante legal del titular	11
1.2.1.	Titular	11
1.2.2.	Representante legal	11
1.3.	Representante del titular, consultora y/o profesionales participantes	11
1.3.1.	Profesional del Titular encargado de la Revisión del PAD	11
1.3.2.	Datos de la consultora Ambiental	12
1.3.3.	Equipo Profesional Multidisciplinario	12
1.4.	Comunicación de Acogimiento al PAD	13
2.	Antecedentes	14
2.1.	Antecedentes Administrativos	14
2.2.	Antecedentes de Gestión Ambiental	15
2.3.	Marco Legal y Administrativo	16
2.3.1.	Normas Generales	16
2.3.2.	Normas sectoriales (subsector electricidad)	17
2.3.3.	Recursos hídricos	18
2.2.4.	Recursos naturales y biodiversidad	18
2.2.5.	Calidad ambiental	19
2.2.6.	Saneamiento y residuos	20
2.2.7.	Normativa relacionada a contingencias	20
3.	Descripción del Proyecto	21
3.1.	Objetivo	21
3.1.1.	Objetivo General	21
3.2.	Justificación	21
3.3.	Ubicación del Proyecto	22
3.3.1.	Ubicación política	22
3.3.2.	Cuenca Hidrográfica	24
3.3.3.	Comunidades Campesinas	25
3.3.4.	Áreas Naturales Protegidas	25
3.4.	Características del Proyecto	25
3.4.1.	Componentes Principales	25
3.4.1.1.	Componentes de casa de máquinas	26
3.4.1.2.	Componentes de Captación y Conducción	31

3.4.2.	Componentes Auxiliares	33
3.5.	Actividades del proyecto	36
3.5.1.	Actividades de Post Construcción	36
3.5.2.	Actividades de operación	36
3.5.1.	Actividades de Mantenimiento Preventivo	37
3.5.2.	Actividades de Mantenimiento Correctivo	39
3.5.3.	Actividades de Abandono	40
3.6.	Demanda, Uso, Aprovechamiento y afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH	44
3.6.1.	Suministro de Agua	44
3.6.2.	Suministro de Electricidad	44
3.6.3.	Recursos, Materiales e Insumos	44
3.6.4.	Equipo y Maquinaria	46
3.6.5.	Combustible	47
3.6.6.	Personal	48
3.6.7.	Emisiones Atmosféricas	49
3.6.8.	Generación de Residuos Sólidos	49
3.6.9.	Generación de Efluentes	52
3.6.10.	Generación de Ruido	52
3.6.11.	Costos Operativos Anuales	52
4.	Área de Influencia	53
4.1.	Área de Influencia Directa	53
4.1.1.	Criterios Técnicos	53
4.1.2.	Criterios Ambientales	54
4.2.	Área de Influencia Indirecta	54
4.2.1.	Criterios Técnicos	54
4.2.2.	Criterios Ambientales	54
5.	Huella del Proyecto	56
6.	Línea Base	58
6.1.	Línea Base Física	58
6.1.1.	Climatología	58
6.1.2.	Meteorología	58
6.1.2.1.	Temperatura	59
6.1.2.2.	Precipitaciones	61
6.1.2.3.	Humedad Relativa	61
6.1.2.4.	Vientos	62

6.1.3.	Geología, Geomorfología y Sismicidad	63
6.1.3.1.	Geología	63
6.1.3.2.	Geomorfología	64
6.1.4.	Sismicidad	65
6.1.5.	Suelos, Capacidad de Usos de Mayor de Suelos y Uso de Suelo Actual	66
6.1.5.1.	Suelos	66
6.1.5.2.	Capacidad de Uso de Mayor de Suelos	67
6.1.5.3.	Uso de Suelo Actual	67
6.1.6.	Recursos Hídricos	69
6.1.6.1.	Hidrografía	69
8.1.1.1.	Hidrología	69
6.1.6.2.	Hidrogeología	70
6.1.7.	Calidad Ambiental	70
6.1.7.1.	Calidad de Agua	70
6.1.7.2.	Calidad de ruido ambiental	74
6.1.7.3.	Calidad de Radiaciones No Ionizantes	76
6.2.	Línea base biológica	78
6.2.1.	Zona de Vida	79
6.2.2.	Cobertura vegetal	79
6.2.3.	Ecosistemas	80
6.2.3.1.	Ecosistemas Frágiles	80
6.2.4.	Flora	81
6.2.5.	Fauna	85
6.2.6.	Ecosistema Acuático	87
6.2.7.	ANP	88
6.3.	Línea Base Socioeconómica – Cultural	89
6.3.1.	Metodología	89
6.3.2.	Índices Demográficos	90
6.3.2.1.	Población por Sexo	90
6.3.2.2.	Población Urbana- Rural	90
6.3.2.3.	Población por Edades	91
6.3.3.	Índices Sociales	91
6.3.3.1.	Analfabetismo	91
6.3.3.2.	Nivel Educativo	92
6.3.3.3.	Natalidad	92
6.3.3.4.	Pobreza	93

6.3.3.5.	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	93
6.3.4.	Índices Económicos	94
6.3.4.1.	PEA	94
6.3.4.2.	Actividades Económicas	94
6.3.5.	Servicios e Infraestructura Básica	95
6.3.5.1.	Servicios Básicos	95
a)	Agua Potable	95
b)	Desagüe	96
c)	Energía Eléctrica	96
6.3.5.2.	Infraestructura	97
a)	Vivienda	97
b)	Educación	97
c)	Salud	98
6.3.6.	Cultura	99
7.	Identificación de Impactos Ambientales	102
7.1.	Introducción	102
7.2.	Metodología	103
7.2.1.	Criterios de la calificación de los impactos ambientales	104
7.2.2.	Determinación de la Importancia del Impacto	110
7.3.	Identificación de actividades impactantes	111
7.4.	Identificación de componentes, factores y aspectos	113
7.4.1.	Identificación de aspectos ambientales por actividad	114
7.5.	Identificación de Impactos Ambientales	121
7.5.1.	Evaluación de Impactos Ambientales	126
7.5.2.	Descripción de los Impactos Evaluados	131
8.	Estrategia de Manejo Ambiental	145
8.1.	Plan de Manejo Ambiental	146
8.1.1.	Generalidades	146
8.1.2.	Objetivo	146
8.1.3.	Objetivo específico	147
8.1.4.	Alcances	147
8.1.5.	Programas de Manejo Ambiental	147
8.1.5.1.	Programas de manejo ambiental – Medio Físico	147
8.1.6.	Programa de Manejo de Residuos Sólidos	162
8.2.	Plan de Vigilancia Ambiental	172
8.2.1.	Objetivo General	173

8.2.2.	Objetivos Específicos	173
8.2.3.	Responsable	173
8.2.4.	Alcance	173
8.2.5.	Criterios para ubicación de estaciones de monitoreo	173
8.2.6.	Programas de Monitoreo	174
8.2.6.1.	Programa de Monitoreo de Agua	174
8.2.6.2.	Programa de Monitoreo de Ruido Ambiental	176
8.2.6.3.	Programa de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes	178
8.3.	Plan de Compensación e Indemnización	180
8.4.	Plan de Relaciones Comunitarias	180
8.4.1.	Objetivo	180
8.4.2.	Grupos de Interés	181
8.4.3.	Programas del Plan de Relaciones Comunitarias	181
8.4.3.1.	Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana	181
8.4.3.2.	Programa de Comunicación e Información Ciudadana	182
	a) Objetivo	182
	b) Alcance	182
8.4.3.3.	Código de Conducta	182
	a) Objetivo	182
	b) Alcance	182
	c) Procedimiento	183
8.4.3.4.	Programa de Compensaciones e Indemnizaciones	184
	a) Objetivo	184
	b) Alcance	184
	c) Subprogramas	184
8.4.3.5.	Programa de Empleo Local	185
	a) Objetivo	185
	d) Procedimiento	186
8.4.3.6.	Programa de Aporte de Desarrollo local	186
	a) Objetivo	186
	e) Procedimiento	187
	f) Presupuesto y cronograma	187
8.4.4	Plan de participación ciudadana	187
	a) Mecanismos de participación ciudadana	188
8.5.	Plan de Contingencias	189
8.5.1.	Estudio de Riesgos	190

8.5.1.1.	Metodología	190
8.5.1.2.	Valoración de la Amenaza	191
8.5.1.3.	Valoración de la Vulnerabilidad	192
8.5.1.4.	Evaluación de los Riesgos	193
8.5.1.5.	Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica Huancaray	193
8.5.1.6.	Evaluación de los Riesgos Potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Huancaray	194
8.5.2.	Diseño del Plan de Contingencia	195
8.5.2.1.	Plan Estratégico	195
8.5.2.2.	Plan Operativo	206
8.5.2.3.	Plan Informativo	227
8.6.	Plan de Cierre y Abandono	231
8.6.1.	Generalidades	231
8.6.2.	Objetivos	232
8.6.3.	Alcance	232
8.6.4.	Responsabilidad	232
8.6.5.	Actividades previas	232
8.6.6.	Procedimiento del plan de Abandono	233
8.6.6.1.	Desinstalación de Equipos	234
8.6.6.2.	Recursos utilizados	236
8.6.6.3.	Duración	236
8.6.6.4.	Costo	236
8.7.	Cronograma y Presupuesto de Manejo Ambiental	236
8.7.1.	Cronograma de la EMA	237
8.7.2.	Presupuesto de la EMA	238
8.8.	Resumen de Compromisos Ambientales	239

## Índice de Cuadros

Cuadro N° 1 Datos del Titular del proyecto .....	11
Cuadro N° 2 Datos del Representante Legal .....	11
Cuadro N° 3 Datos del Revisor del PAD.....	11
Cuadro N° 4 Datos de la Consultora .....	12
Cuadro N° 5 Profesionales que Elaboraron el PAD .....	12
Cuadro N° 6 Normas generales .....	16
Cuadro N° 7 Norma sectorial.....	17
Cuadro N° 8 Normativa en materia de recursos hídricos .....	18
Cuadro N° 9 Normativa en recursos naturales y biodiversidad .....	18
Cuadro N° 10 Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental.....	19
Cuadro N° 11 Normativa en materia de gestión integral de RRSS.....	20
Cuadro N° 12 Ley de planes de contingencia .....	20
Cuadro N° 13 Vértices de la poligonal del área de estudio de la CH Huancaray .....	23
Cuadro N° 14 Puntos de ubicación de los componentes Huancaray .....	24
Cuadro N° 15 Componentes Principales .....	25
Cuadro N° 16 Características de los grupos generadores .....	28
Cuadro N° 17 Tabla de datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica turbina Francis .....	30
Cuadro N° 18 Características de Transformador.....	30
Cuadro N° 19 Datos técnicos de alternadores .....	31
Cuadro N° 20 Componentes auxiliares.....	33
Cuadro N° 21 Descripción del tanque Séptico .....	34
Cuadro N° 22 Actividades del proyecto.....	42
Cuadro N° 23 Insumos de la etapa de operación.....	44
Cuadro N° 24 Materiales utilizados en la etapa de operación.....	45
Cuadro N° 25 Herramientas utilizados la etapa de operación .....	45
Cuadro N° 26 Insumos en la etapa de mantenimiento .....	46
Cuadro N° 27 Materiales e herramientas de la etapa de mantenimiento.....	46
Cuadro N° 28 Equipo y Maquinaria para la etapa de operación.....	47
Cuadro N° 29 Equipo y Maquinaria para la etapa de mantenimiento .....	47
Cuadro N° 30 Personal Requerido en la etapa de operación.....	48
Cuadro N° 31 Composición de los RSSS en la C.H Huancaray .....	49
Cuadro N° 32 Residuos Generados en la C.H Huancaray .....	51
Cuadro N° 33 Residuos Generados en la C.H Huancaray .....	51
Cuadro N° 34 Huella del Proyecto.....	56
Cuadro N° 35 Características de la estación meteorológica convencional Andahuaylas .....	59
Cuadro N° 36 Temperatura de la C.H Huancaray.....	59
Cuadro N° 37 Registro de precipitación total mensual 2017-2018-2019 .....	61
Cuadro N° 38 Registro de precipitación total mensual 2017-2018-2019 .....	63
Cuadro N° 39 Puntos de control en la C.H Huancaray .....	71
Cuadro N° 40 Parámetros de Calidad Superficial.....	71
Cuadro N° 41 Calidad del agua del cuerpo receptor a 100 m aguas arriba de la C.H Huancaray .....	72
Cuadro N° 42 Calidad del agua del cuerpo receptor a 100 m aguas abajo después de la C.H Huancaray .....	73

Cuadro N° 43 Calidad de agua del cuerpo emisor en el canal de descarga de agua turbinada de la C.H Huancaray .....	74
Cuadro N° 44 Punto de monitoreo en la C.H Huancaray .....	74
Cuadro N° 45 Calidad de Ruido de la C.H Huancaray .....	75
Cuadro N° 46 Punto de monitoreo en la C.H Huancaray .....	76
Cuadro N° 47 Calidad de Radiaciones No ionizantes de la C.H Huancaray .....	77
Cuadro N° 48 Fuentes de Información secundaria .....	89
Cuadro N° 49 Población de los distritos de Turpo y Huancaray.....	90
Cuadro N° 50 Población urbana y rural de los distritos de Turpo y Huancaray .....	91
Cuadro N° 51 Grupos de edad de Turpo y Huancaray .....	91
Cuadro N° 52 Analfabetismo en Turpo y Huancaray.....	92
Cuadro N° 53 Niveles de educación en Turpo y Huancaray .....	92
Cuadro N° 54 Tasa de natalidad en los distritos de Turpo y Huancaray .....	93
Cuadro N° 55 Porcentaje de pobreza y pobreza extrema de Turpo y Huancaray .....	93
Cuadro N° 56 Índice de Desarrollo Humano en Turpo y Huancaray .....	94
Cuadro N° 57 Población Económicamente Activa en Turpo y Huancaray .....	94
Cuadro N° 58 Viviendas con Acceso a agua potable en el distrito Huancaray.....	96
Cuadro N° 59 Servicio de desagüe en viviendas particulares en los distritos de Turpo y Huancaray .....	96
Cuadro N° 60 Alumbrado público en viviendas particulares en el distrito Huancaray .....	97
Cuadro N° 61 Población según tipo de vivienda .....	97
Cuadro N° 62 Educación en el distrito Huancaray .....	98
Cuadro N° 63 Centros de salud los distritos de Turpo y Huancaray .....	98
Cuadro N° 64 Lengua materna en Turpo y Huancaray.....	99
Cuadro N° 65 Festividades en Turpo y Huancaray .....	100
Cuadro N° 66 Religión que profesan los habitantes los distritos de Turpo y Huancaray.....	100
Cuadro N° 67 Criterios de Clasificación .....	104
Cuadro N° 68 Naturaleza .....	105
Cuadro N° 69 Intensidad .....	105
Cuadro N° 70 Extensión.....	106
Cuadro N° 71 Momento .....	106
Cuadro N° 72 Persistencia .....	107
Cuadro N° 73 Reversibilidad.....	108
Cuadro N° 74 Recuperabilidad .....	108
Cuadro N° 75 Sinergia.....	108
Cuadro N° 76 Acumulación .....	109
Cuadro N° 77 Efecto .....	109
Cuadro N° 78 Periodicidad .....	110
Cuadro N° 79 Niveles de Importancia de los Impactos Positivos.....	110
Cuadro N° 80 Niveles de Importancia de los Impactos Negativos .....	111
Cuadro N° 81 Identificación de Actividades Impactantes .....	111
Cuadro N° 82 Identificación de Componentes, Factores y Aspectos .....	113
Cuadro N° 83 Aspectos Ambientales por Actividad .....	115
Cuadro N° 84 Identificación de Impactos – Etapa de Operación .....	121
Cuadro N° 85 Identificación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Preventivo .....	122
Cuadro N° 86 Identificación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Correctivo.....	123
Cuadro N° 87 Identificación de Impactos – Etapa de Abandono .....	124
Cuadro N° 88 Evaluación de Impactos – Etapa de Operación.....	127

Cuadro N° 89 Evaluación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Preventivo.....	128
Cuadro N° 90 Evaluación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Correctivo .....	129
Cuadro N° 91 Evaluación de Impactos – Etapa de Abandono.....	130
Cuadro N° 92 Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión .....	131
Cuadro N° 93 Alteración de la calidad de aire por material particulado .....	132
Cuadro N° 94 Incremento de los niveles de ruido .....	133
Cuadro N° 95 Incremento de los niveles de radiación no ionizante .....	134
Cuadro N° 96 Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico .....	135
Cuadro N° 97 Alteración de la cantidad de sedimentos .....	135
Cuadro N° 98 Alteración de la calidad de suelo .....	136
Cuadro N° 99 Alteración de la calidad de suelo por derrame .....	137
Cuadro N° 100 Alteración del confort de la población.....	138
Cuadro N° 101 Pérdida de la cobertura vegetal.....	139
Cuadro N° 102 Rehabilitación de hábitat .....	139
Cuadro N° 103 Ahuyentación de la fauna silvestre .....	140
Cuadro N° 104 Alteración del hábitat acuático .....	141
Cuadro N° 105 Alteración de la fauna acuática.....	142
Cuadro N° 106 Disminución de la calidad visual del paisaje .....	142
Cuadro N° 107 Mejora en la calidad de vida de la población .....	143
Cuadro N° 108 Programas de manejo ambiental para la Central Hidroeléctrica Huancaray ..	147
Cuadro N° 109 Metodología de análisis – Calidad de Agua .....	174
Cuadro N° 110 Estaciones de monitoreo .....	175
Cuadro N° 111 Estándares de calidad ambiental para agua .....	175
Cuadro N° 112 Estaciones de monitoreo de ruido ambiental .....	177
Cuadro N° 113 Parámetros de Monitoreo de Ruido .....	178
Cuadro N° 114 Estaciones de monitoreo de RNI.....	179
Cuadro N° 115 Parámetros de Monitoreo de RNI.....	179
Cuadro N° 116 Grupos de interés – C.H. Huancaray .....	181
Cuadro N° 117 Criterios de valoración de las Amenazas. ....	191
Cuadro N° 118 Estimación del Nivel de Amenaza .....	192
Cuadro N° 119 Valoración de la Vulnerabilidad.....	192
Cuadro N° 120 Valoración del Riesgo.....	193
Cuadro N° 121 Peligros Identificados.....	194
Cuadro N° 122 Teléfonos de Emergencia.....	229
Cuadro N° 123 Cronograma para la estrategia de manejo ambiental .....	237
Cuadro N° 124 Presupuesto de la estrategia de mantenimiento ambiental .....	238
Cuadro N° 125 Resumen de Compromisos Ambientales .....	239

### Índice de Gráficos

Gráfico N° 1 Variación de temperatura Media EM- Andahuaylas .....	60
Gráfico N° 2 Temperatura máxima y mínima EM- Andahuaylas.....	60
Gráfico N° 3 Variación de precipitación media anual 2017-2018-2019.....	61
Gráfico N° 4 Variación humedad de la C.H Huancaray 2017 -2018-2019 .....	62
Gráfico N° 5 Rosa de Vientos para la estación Andahuaylas .....	63
Gráfico N° 6 Valores de Ruido Ambiental .....	75
Gráfico N° 7 Valores de radiaciones no ionizantes.....	78

### Índice de Ilustraciones

Ilustración N° 1 Plano de Distribución de la casa de maquinas .....	26
Ilustración N° 2 Tablero de control .....	28
Ilustración N° 2 Grupo 1 .....	29
Ilustración N° 3 Grupo 2 .....	29
Ilustración N° 4 Bocatoma del río Huancaray .....	31
Ilustración N° 5 Canal de Conducción .....	32
Ilustración N° 6 Desarenador .....	32
Ilustración N° 7 Punto de Acopio .....	35
Ilustración N° 8 Almacén Temporal.....	35
Ilustración N° 10 Ubicación sísmica para la Central Hidroeléctrica Huancaray.....	66
Ilustración N° 11 Uso de Suelo Agrícola - Forestal, Tramo Bocatoma- Canal .....	68
Ilustración N° 12 Uso de Suelos Agrícola – Forestal, Tramo Tubería – Casa de Máquinas.....	69
Ilustración N° 13 Esquema General para la identificación de Impactos ambientales .	102
Ilustración N° 14 Procedimiento para Reportes de Incidentes.....	228

# CAPÍTULO N° 1

## GENERALIDADES

### 1. Generalidades

#### 1.1. Título del proyecto

El Plan Ambiental Detallado de la Central Hidroeléctrica Huancaray.

#### 1.2. Nombre completo del titular y representante legal del titular

##### 1.2.1. Titular

Cuadro N° 1 Datos del Titular del proyecto

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

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

##### 1.2.2. Representante legal

Cuadro N° 2 Datos del Representante Legal

Nombre	Fredy Hernan Gonzales de la Vega
Documento de identidad (DNI)	23839976
Domicilio legal	Av. Mariscal Sucre N° 400, Santiago, Cusco, Perú.
Teléfono	084 223070/ 953759805
Correo electrónico	fgonzales@else.com.pe
Partida Registros Públicos	11003503

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

**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 participantes

##### 1.3.1. Profesional del Titular encargado de la Revisión del PAD

Cuadro N° 3 Datos del Revisor del PAD

Nombre	Hector Raul Fernando Valencia Delgado
--------	---------------------------------------

Documento de identidad (DNI)	23839976
Domicilio legal	Av. Mariscal Sucre N° 400, Santiago, Cusco, Perú.
Teléfono	953759823
Correo electrónico	hvalencia@else.com.pe

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

### 1.3.2. Datos de la consultora Ambiental

Cuadro N° 4 Datos de la Consultora

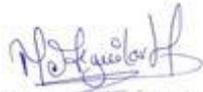
Empresa Consultora:	
Nombre	Leyca Consulting S.A.C
RUC	20606949953
Domicilio	Jr. Ramón Zavala Nro. 209 Urb. Villa Sol I Etapa Lima - Lima - Los Olivos.
Teléfono	912006613
Registro	Registro SENACE para actividad de Electricidad N° 605-2021-ENE
Representante Legal:	
Nombre	Lita Consuelo Huaman Lopez
Documento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

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

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

### 1.3.3 Equipo Profesional Multidisciplinario

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 Fernandez Obregon Ingeniero Mecanico Electricista CIP N°128429

4	JULIAN SUCASACA NOLASCO	Biología	CBP N°03692	
5	MARIA ELIZABETH ANGELES PAREDES	Sociología	CSP N°3536	

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

**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, presentó 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 Huancaray registrado mediante N° 2996150y carta G-1752-2019. En el **Anexo N° 4** se adjunta el Oficio y la Ficha Única de Acogimiento al PAD.

## CAPÍTULO N° 2

### ANTECEDENTES

---

#### 2. Antecedentes

##### 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 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.

La Central Hidroeléctrica Huancaray se encuentra inscrito en el testimonio de la escritura de donación del Sr Octavio Vargas del predio ubicado en Chiccyahuaycco – Ccollpampa otorgada a favor de la empresa Electro Sur Este S.A.A., en el distrito Huancaray, provincia de Andahuaylas el 31 de Mayo de 1971, tal como se visualiza en el **Anexo 5** en la ficha de traslado del inmueble.

Asimismo, cuenta con una Resolución Ministerial N° 021-2000-EM/VME del 21 de enero de 2000, donde el Ministerio de Energía y Minas aprobó la autorización para actividades de Generación Eléctrica para la Central Hidroeléctrica.

Asimismo, 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), documento mediante el cual el Ministerio de Cultura certifica que en un área determinada no existen vestigios arqueológicos en superficie y el artículo 57.2 donde se explica que los proyectos que se ejecuten sobre infraestructura preexistente, no será necesaria la tramitación del CIRA.

De acuerdo con la normativa mencionada y las características de entorno, se debe precisar que esta área del proyecto se emplaza sobre la misma infraestructura actual de la C.H Huancaray. Por lo que el trámite del CIRA no será necesario.

## 2.2. Antecedentes de Gestión Ambiental

La Empresa Electro Sur Este S.A.A., cuenta con sistemas de transmisión y distribución, así como centrales de generación eléctrica, que permiten cubrir la demanda de su cartera de clientes.

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. Por ello, 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.

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 Huancaray” para su respectiva evaluación, el cual fue aprobado mediante la RD 0098-2022-MINEM/DGAAE el 1 de julio del 2022. Visualizar informe de sitios contaminados en **Anexo N°6**

Además, mediante la Resolución Administrativa N°365-99-MA-DRA/Ap-DSRA-ATDR-AND-D, el gerente de Electro Sur Este, presentó el expediente con registro N° 580-99, quien solicita el otorgamiento de Licencia de Uso de Agua en vía de regularización para el uso de hasta 0.80 m<sup>3</sup>/s de las aguas Huancaray destinado a fines energéticos. Ver **Anexo N° 7**. Licencia de Uso de Agua.

El proyecto también cuenta con la autorización para el funcionamiento de las pozas sépticas otorgado el 04 de febrero de 2020, con Resolución N°005-2020-DE-DESA-DIRESA-APU. Ver **Anexo N° 8**. Licencia Sanitaria.

### 2.3. Marco Legal y Administrativo

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 presentarán 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.
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	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.
Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM (28.01.2005)	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.
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)	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.

Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (25.09.2009)	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.
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Ley N° 29325 (04.03.2009)	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.
Ley N° 30011, Ley que modifica la Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental	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.
Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA – D.S. N° 022-2009-MINAM	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.
Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – Decreto Legislativo N° 757 y modificatorias (13.11.1991)	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.
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 (2022)*

### 2.3.2. Normas sectoriales (subsector electricidad)

Cuadro N° 7 Norma sectorial

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 (2022)*

### 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 (2022)*

### 2.2.4. 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 (2022)

### 2.2.5. 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° 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.

### 2.2.6. Saneamiento y residuos

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

Norma	Materia que regula
Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, "Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 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 (2022)*

### 2.2.7. Normativa relacionada a contingencias

Cuadro N° 12 Ley de planes de contingencia

Norma	Materia que regula
Ley N°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 N° 3

# DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

### 3. Descripción del Proyecto

#### 3.1. Objetivo

##### 3.1.1. Objetivo General

El objetivo del presente PAD es describir los componentes del proyecto “Central Hidroeléctrica Huancaray”, que se encuentran operando y se acogen a la adecuación, alineados en las obligaciones y normativa ambiental vigente. Teniendo en cuenta que el presente proyecto no cuenta con instrumento de gestión ambiental aprobado, por lo que, 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 según la naturaleza de sus impactos se propondrá medidas necesarias para la óptima gestión ambiental y social.

##### 3.1.1.1. Objetivos Específicos

- Describir técnicamente los componentes principales, auxiliares y su funcionamiento de la “Central Hidroeléctrica Huancaray”.
- Caracterizar los componentes ambientales relacionados a los componentes del proyecto.
- Identificar y describir las actividades impactantes del proyecto identificadas durante la etapa de operación, mantenimiento y abandono.
- Establecer planes y programas de manejo ambiental a fin de prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales 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 Huancaray”, 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 Huancaray” se encuentra enmarcado en el supuesto c) del inciso 46.1 del artículo 46; debido a que el proyecto cuenta con una Resolución Ministerial N°021-2000-EM/VME del 21 de Enero de 2000 que autoriza su funcionamiento.

Finalmente, de acuerdo con el escenario descrito anteriormente y bajo los Artículos 45 y 46 del D.S. N.º 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).

### **3.3. Ubicación del Proyecto**

#### **3.3.1. Ubicación política**

La central hidroeléctrica Huancaray geográficamente se ubica en el departamento de Apurímac, provincia de Andahuaylas, distrito de Turpo. Además, se encuentra cerca de las localidades Huancaray, Turpo, Contugna y Chiara Belén, por lo que su único acceso es por medio de un camino carrozable que conecta la localidad Huancaray con la central. Ver mapa de ubicación en el **Anexo N°9**

La ubicación geográfica del proyecto mediante coordenadas UTM WGS84 18S, se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 13 Vértices de la poligonal del área de estudio de la CH Huancaray

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur		Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur		Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
P1	660518	8477779	P46	662664	8476502	P91	661104	8477659
P2	660614	8477745	P47	662685	8476508	P92	661037	8477687
P3	660628	8477755	P48	662685	8476507	P93	660954	8477702
P4	660717	8477851	P49	662732	8476500	P94	660893	8477695
P5	660772	8477925	P50	662763	8476509	P95	660874	8477743
P6	660804	8477911	P51	662775	8476560	P96	660865	8477779
P7	660813	8477891	P52	662812	8476511	P97	663816	8476375
P8	660801	8477864	P53	662887	8476532	P98	663920	8476276
P9	660831	8477796	P54	662919	8476558	P99	663995	8476123
P10	660868	8477787	P55	662938	8476554	P100	664021	8476090
P11	660896	8477701	P56	662969	8476514	P101	664053	8476110
P12	660954	8477708	P57	663040	8476484	P102	664093	8476080
P13	661036	8477692	P58	663070	8476500	P103	664070	8476057
P14	661905	8477667	P59	663158	8476454	P104	664053	8476082
P15	661134	8477673	P60	663396	8476492	P105	664005	8476079
P16	661150	8477669	P61	663465	8476464	P106	663981	8476112
P17	661155	8477642	P62	663653	8476440	P107	663984	8476127
P18	661197	8477622	P63	662342	8476700	P108	663911	8476269
P19	661247	8477580	P64	662275	8476694	P109	663806	8476370
P20	661228	8477579	P65	662232	8476717	P110	663639	8476432
P21	661262	8477604	P66	662161	8476794	P111	663480	8476451
P22	661284	8477607	P67	662163	8476909	P112	663385	8476483
P23	661294	8477598	P68	662139	8476945	P113	663224	8476449
P24	661299	8477573	P69	662018	8477000	P114	663159	8476443
P25	661287	8477520	P70	662002	8477051	P115	663066	8476486
P26	661346	8477489	P71	661958	8477087	P116	663637	8476477
P27	661389	8477427	P72	661935	8477162	P117	662962	8476509
P28	661437	8477413	P73	661897	8477181	P118	662925	8476549
P29	661642	8477294	P74	661832	8477168	P119	662899	8476526
P30	661740	8477214	P75	661728	8477208	P120	662810	8476501
P31	661831	8477180	P76	661647	8477273	P121	662776	8476549

Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur		Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur		Vértice	Coordenadas UTM WGS 84 Zona 18S - Sur	
	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
P32	661904	8477195	P77	661435	8477405	P122	662767	8476505
P33	661945	8477166	P78	661384	8477414	P123	662731	8476496
P34	661968	8477092	P79	661338	8477483	P124	662686	8476503
P35	662008	8477052	P80	661281	8477516	P125	662661	8476496
P36	662028	8477004	P81	661284	8477543	P126	662395	8476643
P37	662148	8476952	P82	661294	8477566	P127	660822	8477790
P38	662173	8476923	P83	661292	8477586	P128	660796	8477862
P39	662167	8476797	P84	661280	8477601	P129	660806	8477887
P40	662241	8476721	P85	661261	8477547	P130	660796	8477903
P41	662278	8476703	P86	661228	8477573	P131	660774	8477909
P42	662346	8476708	P87	661209	8477574	P132	660643	8477753
P43	662405	8476649	P88	661184	8477620	P133	660651	8477743
P44	662490	8476616	P89	661151	8477636	P134	660635	8477722
P45	662584	8476562	P90	661141	8477667	P135	660622	8477729
						P136	660519	8477769

Fuente: Informe N° 0399-2022-MINEM/DGAAE-DEAE

Cuadro N° 14 Puntos de ubicación de los componentes Huancaray

Componentes		Coordenadas UTM- WGS84 Zona 18S	
		Este (m)	Sur (m)
Bocatoma		664062	8476098
Canal	Inicio	664062	8476098
	Final	660772.03	8477909.54
Cámara de carga		660772.03	8477909.54
Tubería de presión	Inicio	660772.03	8477909.54
	final	660637.26	8477748.52
Casa de máquinas		660634.2	8477749.64
Patio de llaves	Punto 1	660641.15	8477731.56
	Punto 2	660634.36	8477736.83
	Punto 3	660636.93	8477739.87
	Punto 4	660656.59	8477748.21
Tanque séptico		8477746.85	660630.11

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.

### 3.3.2. Cuenca Hidrográfica

El proyecto se ubica hidrográficamente en el sistema hidrográfico de la vertiente del Atlántico, en la Cuenca Pampas, la cual presenta una superficie de 23 113 km<sup>2</sup>.

### 3.3.3. Comunidades Campesinas

La central hidroeléctrica Huancaray se encuentra emplazada en dos comunidades campesinas las cuales son “Contugna y anexos Pallaccacha” y “Santiago de Belén”. Ver mapa de comunidades campesinas en **Anexo N°9**.

### 3.3.4. Áreas Naturales Protegidas

La central hidroeléctrica Huancaray no se encuentra emplazada sobre ninguna Área Natural Protegida ni su zona de Amortiguamiento. Ver mapa en **Anexo N°9**. Mapa de Áreas Naturales Protegidas.

## 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 CH de Huancaray, se inicia con un desvío del agua del río Huancaray; 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 Huancaray.

### 3.4.1. Componentes Principales

Los componentes principales de la Central Hidroeléctrica Huancaray son:

Cuadro N° 15 Componentes Principales

Componente	Cantidad	Especificación
Turbinas	2	G01: 160kW; G02: 460kW
Generadores	2	G01: 200KVA, 2.4kV, 720rpm; G02=525kVA, 0.46Kv
Interruptores	2	MARCA: SACE BERGAMO
Elevadores	3	G01= 250kVA, Yd11, 2.38/13.2kV; G02= 2x63.KVA; Dy5; 0.44/22.9kV, 0.22/10kV
Sala de Máquinas	1	1
Canal de Conducción	1	4 Km
Cámara de Carga	1	Salto neto: 93m
Transformador de SSAA	1	-

Transformador elevador	2	-
Tubería de presión	1	-
Bocatoma	1	-
Desarenador	1	-

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

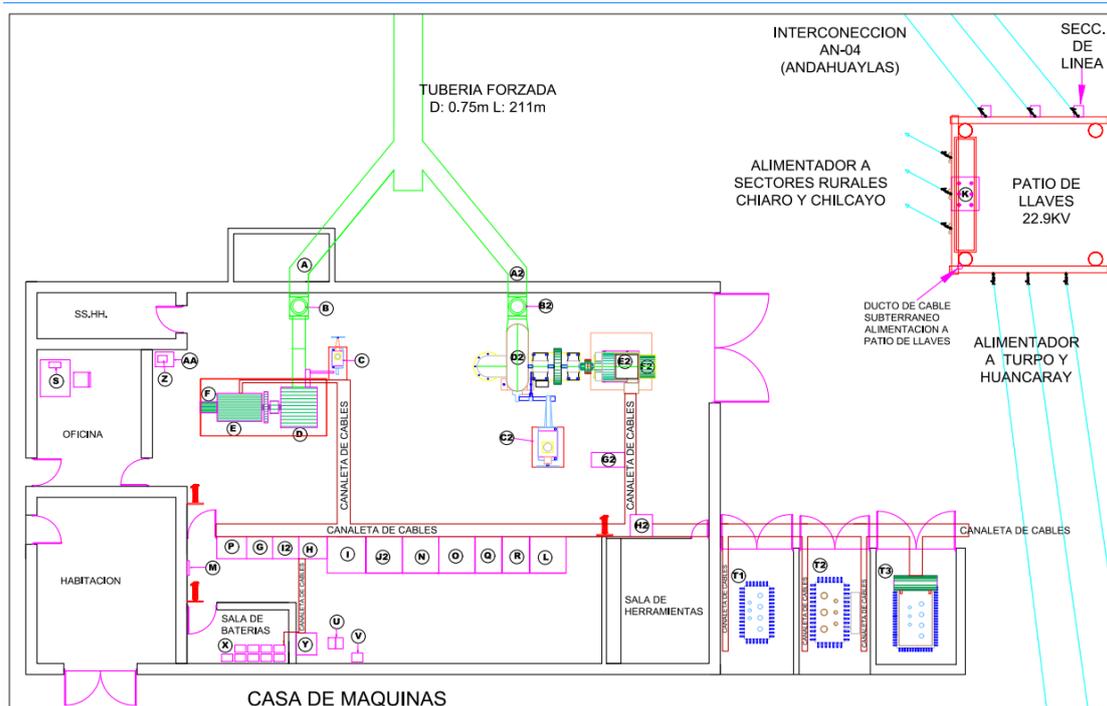
**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

A continuación, se presentan las características de los componentes principales de la C.H Huancaray.

### 3.4.1.1. Componentes de casa de máquinas

Se muestra el plano de la distribución de los componentes que comprende la casa de máquinas de la central hidroeléctrica Chumbao, como: patio de llaves, distribución de los generadores y turbinas, almacén, depósito, servicios higiénicos, etc.

Ilustración N° 1 Plano de Distribución de la casa de maquinas



**Fuente:** Electro Sur Este

**Nota:** Se adjuntan los planos en el Anexo N°10

La casa de máquinas de la central hidroeléctrica Huancaray contiene el siguiente equipamiento:

- Tubería Forzada del grupo I

- Válvula principal de apertura y cierre del Grupo I
- Válvula principal de apertura y cierre del Grupo II
- Regulador de velocidad
- Alternador Grupo I
- Alternador Grupo II
- Excitatriz
- Tablero de excitatriz
- Tablero de control, medición y precisión G-I
- Tablero de control, medición y precisión G-II
- Tablero de sincronización
- Tablero de llegada G-I
- Tablero de llegada G-II
- Tablero de medición G-I (alimentador a Huancaray)
- Tablero de interruptor principal y sincronización
- Recloser de alimentador sector Rural Chiaro y Chilcayo
- Celda de medición y seccionamiento salida a T2
- Celda de transformador bifásico de SS.AA.
- Celda de transformador Trifásico de SS.AA.
- Celda de transformador de tensión
- Radio multibanda
- Banco de baterías 24 VDC
- Cargador de baterías 110VDC
- Cargador de batería 220VAC/12-24 VDC
- Batería de 12V
- Estabilizador de línea
- Tablero de mando de diferentes servicios

Tablero de SS.AA. de CC y CA A continuación, se presentan las características de los componentes principales de la C.H Chumbao e imágenes tomadas en campo por el equipo de la consultora de Leyca Consulting S.A.C.

### **Tablero de Control**

Para la maniobra, control y protección del grupo turbinas-generador, la C.H. Huancaray tiene instalado un tablero de control para cada unidad generadora. En estos tableros se controlan los parámetros de temperatura, nivel de tensión y potencia de los generadores.

Ilustración N° 2 Tablero de control



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C*

### **Grupo Generador**

La central cuenta con 2 grupos de potencias de 130 Kw y 400 Kw. Siendo el primer grupo el más antiguo y de mayor potencial de generación. Actualmente el grupo 1 viene generando energía en base a un caudal de 200 l/s, mientras que el grupo 2 utiliza un caudal de 600 l/s, estos valores son dependientes de la estación, ya que en época de sequía el caudal para generación puede disminuir a valores aproximados de 350 l/s o 200 l/s, además las turbinas de cada grupo giran a revoluciones entre 720 y 1200 RPM.

Cuadro N° 16 Características de los grupos generadores

Grupo	Año	Potencia Instalada (kW)	Potencia Efectiva (KW)	Salto neto (m)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Tensión de Servicio (kV)	Velocidad (RPM)	
Pelton	G1	1962	160	130	93	0.20	2.40	720
Francis	G2	1962	420	405	93	0.60	0.46	1200

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

Ilustración N° 3 Grupo 1



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C*

Ilustración N° 4 Grupo 2



*Fuente: Leyca Consulting S.A.C*

## Turbinas

La central cuenta con 2 turbinas, Francis y Pelton aunque actualmente solo funciona la turbina Francis de la marca J.M. Voith GMBH de tipo horizontal, de una potencia de 420 kW cada una, para un caudal de diseño de 0.5 m<sup>3</sup>/s, que trabaja a una eficiencia del 85%.

Cuadro N° 17 Tabla de datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica turbina Francis

N°	Descripción	UNIDAD	
1.00	Nombre de la Central Hidroeléctrica		Huancaray
1.01	Unidad de generación Hidroeléctrica		G2
<b>2.00</b>	<b>Características Generales:</b>		
2.01	Fabricante		J.M. Voith, GMBH
2.02	Cantidad	Unid.	1
2.03	Tipo (disposición de eje)		Horizontal
2.04	Diámetro del rodete	mm	455
2.05	Número de álabes del rodete		13
2.06	Número de álabes directrices del distribuidor		10
2.07	Rango de regulación de álabes móviles del distribuidor	grados	
2.08	Fluido		
2.09	pH.		
2.10	Velocidad Nominal	rpm	1200
2.11	Velocidad específica		1200
2.12	Velocidad de embalamiento	rpm	2200
2.13	Potencia	kW	420
2.14	Caudal de diseño	m <sup>3</sup> /s	0.5
2.15	Altura Neta	m	105
2.16	Altura Bruta	m	93
2.17	Eficiencia	%	85
2.18	Nivel de vibraciones	mm/s	0.2
2.19	Altitud de casa de Máquinas	m.s.n.m.	2797
<b>3.00</b>	<b>Materiales</b>		
3.01	Carcaza		Fierro fundido
3.02	Rodete		bronce
3.03	Eje		acero fundido
3.04	Alabes directrices		inox
3.05	Sellos		inox
<b>4.00</b>	<b>Condiciones Generales:</b>		
4.01	Año fabricación		1962
4.02	Antigüedad	Años	56
4.03	Fecha de último mantenimiento mayor		Jun-2016

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

Cuadro N° 18 Características de Transformador

Grupo	Transformador					
	Año	Peso (kg)	Potencia (kVA)	FP	Tensión pri (kV)	Tensión sec (kV)
G1	2020	780	160	0.90	22.90	2.40
G2	2020	1940	550	0.90	22.90	0.46
SSAA			50	0.90	22.90	0.40 -0.231

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

Cuadro N° 19 Datos técnicos de alternadores

Grupo	Marca	Modelo	Serie	Año	Inicio Operación	Fecha de actualización	Fecha de antigüedad de años	P.I (kw)	P.E (kw)
G1	REM	DG131S	99465	1962	1963	2020	58	160	135
G2	AEG	DG 2112/6	457447	1962	1963	2020	58	420	410

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

### 3.4.1.2. Componentes de Captación y Conducción

#### Bocatoma

Se encuentra ubicado en el río Huancaray a 3,8 km de la Central Hidroeléctrica Huancaray. Es una estructura de concreto armado, con rejillas de protección para prevenir el paso de maleza, piedras o desechos, la cual se conecta con el canal de conducción, separado por una compuerta de paso de acero. Tiene una captación regular de 800 l/s y ocasionalmente de 1.2 m<sup>3</sup>/s.

Ilustración N° 5 Bocatoma del río Huancaray



*Fuente: Leyca Consulting S.A.*

#### Canal de Conducción

El canal de conducción está construido a media ladera, atravesando zonas con suelo rocoso, fracturado y suelo con terreno suelto.

Es una estructura de concreto armado, encofrado en ciertos tramos para evitar el bloqueo por caída de rocas, tiene una extensión de 4 km aproximadamente, desde el paso de la bocatoma hasta su ingreso a la cámara de carga.

Ilustración N° 6 Canal de Conducción



*Fuente: Leyca Consulting S.A.*

### **Desarenador**

La central Hidroeléctrica Huancaray cuenta con 1 desarenador 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, la cual se abre mensualmente para liberar la carga de material.

Ilustración N° 7 Desarenador



*Fuente: Leyca Consulting S.A.*

### 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.

### 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.

Tiene un salto neto de 93 metros desde la cámara de carga hasta la casa de máquinas. Con una capacidad de 200 l/s y de 600 l/s, las cuales llegan hacia los 2 generadores.

Los tramos de esta tubería están unidos con bridas y las sillas de apoyo son de concreto.

#### 3.4.2. Componentes Auxiliares

Los componentes auxiliares que conforman la C.H Huancaray son los siguientes:

Cuadro N° 20 Componentes auxiliares

Componente	Cantidad	Coordenadas UTM- WGS84 Zona 18S	
		Este (m)	Norte (m)
Vía de Acceso (km)	1	-	-
Dormitorios	4	659705.026	8478243.28
SSH	1	659705.026	8478243.28
Tanque séptico	1	660630.11	8477746.85
Almacén temporal	1	660680.127	8477726.332
Almacén de materiales y herramientas	1	660640.137	847743.649
Garita de Vigilancia	1	660614.83	8477745.63

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

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

A continuación, se muestran las dimensiones de los 2 tanques sépticos con los que cuenta la CH Huancaray, ubicada en la comunidad de Cantucna.

Cuadro N° 21 Descripción del tanque Séptico

	Dimensiones Primer tanque	Dimensiones Segundo tanque
Ancho (m)	1.46	1.25
Largo (m)	1.07	1.25
Alto (m)	1.5	1.5
Altura de lodos (m)	0.05	0.8
% de llenado	70.00%	53.33%

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

### **Dormitorios, Garita de vigilancia y servicios higiénicos**

Las instalaciones auxiliares están conformadas básicamente por los servicios higiénicos (1) y habitaciones (4) que son de uso exclusivo de los operadores de la central hidroeléctrica. 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 peligrosos**

La CH de Huancaray 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.

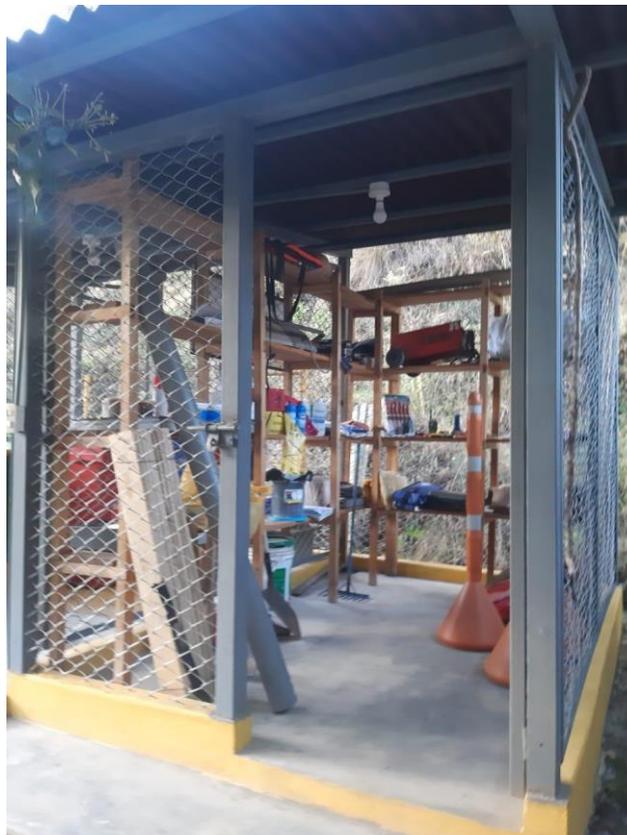
Asimismo, se tienen equipamientos distribuidos en las siguientes infraestructuras:

Ilustración N° 8 Punto de Acopio



Fuente: Leyca Consulting S.A.

Ilustración N° 9 Almacén Temporal



### **3.5. Actividades del proyecto**

Las actividades del proyecto para el presente PAD se consideran la etapa de operación, mantenimiento preventivo y correctivo, 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**

##### **a) Operación de la casa de máquinas**

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

##### **b) Generación y transformación de energía eléctrica**

Este 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, y posteriormente en energía eléctrica. 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.

##### **c) Operación de los componentes de la captación y conducción**

Inicia con la bocatoma, capta el agua del río Huancaray pasando por el desarenador, y va directamente hacia el canal de conducción, a través del cual se

transporta el agua hasta la cámara de carga, donde periódicamente se acumulan lodos y arena, que tiene como función la reserva de agua para mantener la presión de caída y luego aprovechar su caída a través de la tubería forzada para generar energía eléctrica. Cabe mencionar que, 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, que se realizan de forma manual por medio de compuertas y aliviadero instalados en las estructuras para tal fin.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Captación de agua
- Embalse de agua en la cámara de carga  
Para esta actividad se embalsa el agua de manera constante con la finalidad de garantizar la fuerza y presión suficiente para mover las turbinas en la casa de máquinas. La C.H. Chumbao tiene un salto de 93 m. Asimismo, se considera que las rejillas de protección de la entrada de la tubería de presión se limpian regularmente de manera que nunca se obstruya.
- Descarga de aguas turbinadas  
La descarga de aguas turbinadas se da en la salida de la casa de máquinas, las cuales van directamente hacia el río Huancaray.
- Operación del desarenador
- 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 como son el uso de los dormitorios, garita de vigilancia, cuarto de control y el almacén temporal. También se puede mencionar el uso de las instalaciones sanitarias, el funcionamiento del tanque séptico y la movilización del personal y vehículos a través de la vía de acceso.

#### **3.5.1. 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 también están a cargo 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**

El proceso de limpieza 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 Huancaray. De ser el caso se procede a la limpieza de la zona.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Inspección y limpieza del tablero de control
- Inspección y limpieza del Grupo
- Barnizado del grupo
- Limpieza de la Casa de Máquinas

**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, y asimismo se inspecciona frecuentemente la conservación de la pintura para evitar corrosión en las tuberías y otros elementos metálicos.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Purga de materiales y residuos de la rejilla de la bocatoma
- Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma
- Limpieza del canal de conducción
- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada
- Purga de sedimentos de la cámara de carga

**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 y limpieza para evitar fallas de los equipos.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Traslado de personal, 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 Huancaray se realizará al menos una vez por año ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere una operación de mantenimiento y limpieza, 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. Además, el mantenimiento del tanque séptico será de acuerdo a lo que indica el Reglamento Nacional de Edificaciones, Normativa IS.020.

Mientras que para mantenimiento de vías de acceso se debe verificar que estas no se encuentren obstruidas por piedras o rocas, residuos sólidos o maleza que impida el paso de los vehículos, por lo cual debe se movilizan a un lado de la carretera en el caso de piedras o rocas y en los tachos de residuos, en el caso de los residuos y maleza.

### **3.5.2. Actividades de Mantenimiento Correctivo**

El mantenimiento correctivo está a cargo de INMEL, sus visitas de mantenimiento son previa comunicación con la central 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 para evitar corrosión en las tuberías y otros elementos metálicos, ni la obstrucción de las mismas.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

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

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

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 relacionadas a la inspección trimestral, semestral y anual de equipos mecánicos y eléctricos de la central hidroeléctrica Huancaray.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- 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

#### **c) Mantenimiento del Tanque Séptico**

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

### **3.5.3. Actividades de Abandono**

Se describen a continuación las actividades principales que se realizarán en el caso de los componentes que comprende el presente PAD finalicen su operación. Una vez que la central hidroeléctrica Huancaray 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.

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.

Entre las sub actividades identificadas, se encuentran:

- Contratación de personal

Incluirá ingenieros, supervisores, técnicos, así como servicios de vigilancia y peones. A todos ellos contarán con los EPP adecuados de acuerdo a las tareas asignadas y la evaluación in-situ de riesgos asociados a las áreas de trabajos.

- Movilización de personal, maquinaria y equipos

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.

- Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos

Desconexión eléctrica y física de los equipos electromecánicos para evitar cualquier tipo de accidente eléctrico durante las laborales para ello se seguirán estrictamente los procedimientos de operación y seguridad de Electro Sur Este S.A.A

- Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico

Retiro de los equipos críticos en la central hidroeléctrica Huancaray, los cuales serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación.

- Demolición de la infraestructuras y obras civiles

Se contará con un plan de excavación y demolición elaborado por el contratista encargado de realizar el cierre definitivo de la central. Asimismo, para la disposición final de estos residuos se dará en cumplimiento a lo establecido por la

normativa vigente. Los materiales excedentes que se generen en esta actividad serán reutilizados para el relleno y nivelación del terreno.

**b) Relleno y Compactación de suelo**

Posterior a la demolición se realizará la limpieza del terreno, una vez realizada 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 ubican 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 sub actividades identificadas, se encuentran:

- Transporte y disposición final de residuos
- Desmantelamiento del Tanque Séptico
- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas

Cuadro N° 22 Actividades del proyecto

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Operación	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Operación de la Casa de Maquinas	Operación de turbinas
			Operación de generador
			Operación de tableros de control
			Operación del alternador
			Generación y transformación de energía eléctrica
	Bocatoma, Desarenador, Canal de conducción, Cámara de carga, Tubería de presión	Operación de los Componente de la CH	Captación del agua
			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	Uso de instalaciones sanitarias
			Funcionamiento del tanque séptico
Movilización de personal y vehículos			
Mantenimiento	Instalaciones de la CH	Actividades de Inspección y	Inspección y limpieza del tablero de control
			Inspección y limpieza del grupo

Preventivo		Limpieza	Limpieza de la casa de Maquinas		
			Barnizado del grupo		
	Componentes de conducción	Mantenimiento de Componentes de Captación y Conducción	Purga de materiales y residuos de la rejilla de la Bocatoma		
			Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma		
			Limpieza del canal de conducción		
			Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada		
			Purga de sedimentos de la cámara de carga		
	Componentes de generación y Componentes Auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Limpieza de las instalaciones sanitarias		
			Limpieza de los depósitos y almacenes		
			Limpieza de la garita de control		
			Almacenamiento de residuos sólidos		
			Traslados de residuos a almacén central		
			Mantenimiento de las vías de acceso		
			Traslado de personal, materiales y herramientas		
Contratación de personal					
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		
		Mantenimiento de la casa de maquinas	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		
		Mantenimiento de componentes auxiliares	Traslado de personal, materiales y herramientas		
			Purga de lodos del tanque séptico		
		Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Desenergización, desmantelamiento y desinstalación de equipos electromecánicos e infraestructuras	Contratación de personal
					Movilización de personal, maquinaria y equipos
	Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos				
	Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico				
	Demolición de la infraestructuras 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	

### 3.6. Demanda, Uso, Aprovechamiento y afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH

#### 3.6.1. Suministro de Agua

##### *Agua Doméstica*

El agua potable requerida en la etapa de operación y mantenimiento es provista por la empresa local autorizada EMSAP CHANKA S.R.L, para una capacidad de 6 personas, a una relación de 50 litros al día por persona para sus consumos básicos de uso, en zonas rurales.

Para lo cual es necesaria una dotación de agua potable de 300 lt/día para disposición de la Central Hidroeléctrica Huancaray.

Para la etapa de abandono se ha considerado un consumo de agua promedio de 2 litros/día/persona y la cantidad total de trabajadores durante toda la etapa de abandono por las dimensiones del proyecto.

##### *Agua no Doméstica*

En la etapa de mantenimiento, el agua industrial a utilizar será para la limpieza del equipo e infraestructura. El agua empleada será provista por la empresa a contratar para las actividades de limpieza.

#### 3.6.2. Suministro de Electricidad

Durante la etapa de operación el agua que se utiliza para la generación eléctrica se toma del río Huancaray a un volumen de hasta 800 lt/seg, el mismo caudal que se devuelve al río Huancaray aguas abajo a la salida.

#### 3.6.3. Recursos, Materiales e Insumos

Los materiales utilizados son durante la operación y mantenimiento de los componentes del PAD de la central hidroeléctrica se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 23 Insumos de 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	20ud	mensual				X	
Detergente y paños de limpieza	1kg	mensual				X	

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

Cuadro N° 24 Materiales utilizados en la etapa de operación

Materiales utilizados la etapa de operación	Cantidad
Botiquín de primeros auxilios para casa de máquinas, tomeros, local y camionetas	2
Guantes Dieléctricos de MT hasta 35 kV	5
Guantes Dieléctricos de BT hasta 1KV	5
Guantes de cuero anticorte para trabajo	5
Zapatos dieléctricos con reforzamiento composite	5
Botas de jebe para tomeros	2
Cascos de protección con barbiquejo	6
Uniformes de seguridad (Casaca, Camisa, Chaleco, Chompa, Pantalón y poncho impermeable)	6
Lentes de protección	5
Protector de oídos tipo tapón	5
Protector auricular	5
Depósitos de metal anti derrame de aceite	2

Cuadro N° 25 Herramientas utilizados la etapa de operación

Herramientas utilizadas la etapa de operación	Cantidad
Alicates (corte, Presión, Punta y Universal) dieléctricos.	5
Destornilladores dieléctricos	5
Linternas recargables de 7 W led, con 4 horas mínimas de duración de uso continuo.	2
Aspiradora industrial de potencia mínima de 1200W.	1
Pértiga de MT (Hasta 30 KV)	1
Revelador de tensión para MT, con certificación de calibración vigente.	1
Pistola de soldar con estaño y pasta.	1
Mallas de seguridad color naranja	2
Herramientas de básicas de construcción civil (Pico, Pala, machete, segadera, comba de 25 y 3 lb., barreta, badilejos, cinceles punta y plana, rastrillos)	1 (c/u)
Limas, triangular, media luna, plana y redonda	5

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

Para el mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes de la C.H. Huancaray se utilizan los siguientes insumos, materiales y herramientas:

Cuadro N° 26 Insumos en la etapa de mantenimiento

Insumo	Cantidad estimada (gal/año)	Característica de peligrosidad				
		Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable
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

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

Cuadro N° 27 Materiales e herramientas de la etapa de mantenimiento

Materiales y herramientas	Características	Cantidad
Mascara de protección facial	De soldar fotosensible.	1
Gata hidráulica		1
Torquimetro	De 0-100lb.	1
Driza	De 3/4 con grilletes 20m.	1
Escobillas de acero		8
Lijar de fierro		14
Alicates	Tipo Corte, Presión, Punta y Universal	4
Arnés de Seguridad	Con línea de vida	2
Dados	De 8-32mm.	6
Linternas recargables de 7 W led,	Con 4 horas mínima de duración de uso continuo	3
Reloj Comparador (alineamiento de eje)	Con certificación de calibración vigente.	2
Taladro		1
Aerógrafo tipo pistola		1
Mallas de seguridad	Color naranja	2
Parantes PVC de seguridad	(L=1.29 m, D'base = 0.35m)	4

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

### 3.6.4. Equipo y Maquinaria

El equipamiento presente en la C.H. Huancaray está comprendido por 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° 28 Equipo y Maquinaria para la etapa de operación

Equipos y Maquinarias	Características	Cantidad
Camioneta doble cabina 4x4	No mayor de 03 años de antigüedad, equipado con sistema GPS.	1
Computadoras de escritorio o portátil	4Gb de RAM, procesador 2 GHz, almacenamiento 250GB, no mayor de 1 año de antigüedad.	1
Vibrómetros	<b>(rango de velocidad 0.5-70mm/s, precisión &lt;= 5%)</b> con certificación de calibración vigente	1
Termómetros digitales laser	De buena precisión con certificación de calibración vigente.	1
Handies	Con alcance de comunicación Bocatoma-Casa de máquinas	2
Desbrozadora con motor	4 tiempos de 1.4hp con cabezal de corte Nylon y disco de 3 dientes	1
Pinza Amperimétrica-Multímetro	con certificación de calibración vigente.	1
Megohmetro digital	mínimo hasta 5 KV (para cada zona). con certificación de calibración vigente.	1

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

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

Cuadro N° 29 Equipo y Maquinaria para la etapa de mantenimiento

Equipos y Maquinarias	Cantidad
Camioneta doble cabina 4x4	1
Trico de 2 Tn.	1
Tecla de 2 Tn	1
Amoladora	1
Compresora	1

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

### 3.6.5. 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 Turpo.

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.

### 3.6.6. Personal

Durante la etapa de operación y mantenimiento los componentes del PAD son operados principalmente por tres (3) operadores; quienes son responsables de la operación de la CH. Huancaray, 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° 30 Personal Requerido en la etapa de operación

Personal Requerido	Turno	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)

El mantenimiento preventivo está a cargo de los mismos operadores de la central que están a cargo de INMEL, las actividades quedan limitadas a la inspección rutinaria y verificación del funcionamiento normal de los componentes.

Por otro lado, en el caso que se requiera de mantenimiento correctivo de haberse suscitado una situación de emergencia o mal funcionamiento de algún componente, se requerirá la visita de mantenimiento correctivo previa comunicación con la central, para lo cual se tiene 3 personas encargadas de las actividades de mantenimiento para la región Apurímac, entre las cuales se

requiere un Ing. supervisor mantenimiento, un especialista técnico mecánico y un ayudante o apoyo mecánico.

### 3.6.7. Emisiones Atmosféricas

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión, únicamente, por las labores de mantenimiento y tránsito de vehículos para el transporte de trabajadores. Por lo tanto, se puede concluir que el proyecto no generará emisiones relevantes.

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. 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. Al respecto, todos los equipos y maquinaria del proyecto contarán con el mantenimiento preventivo correspondiente. Por lo tanto, se puede concluir que el proyecto no generará emisiones relevantes.

### 3.6.8. 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, los cuales no se generan en cantidades significativas y son dispuestos adecuadamente por el personal responsable de la actividad.

En el siguiente cuadro se detallan las cantidades de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, que se generan producto de las actividades en curso, las cuales se encuentran en la declaración de Manejo de Residuos Sólidos 2021 OEFA para la C.H. Huancaray, se tiene lo siguiente.

Cuadro N° 31 Composición de los RSSS en la C.H Huancaray

Tipo de Residuo	Composición
Residuos del ámbito no Municipal	Aceites, baterías, Waypes usados con aceites y combustibles.
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 Central Hidroeléctrica Huancaray.

Los residuos sólidos no peligrosos que se generan en la central Hidroeléctrica corresponden principalmente a aquellos provenientes de las labores del personal operario durante los respectivos turnos de trabajo (residuos orgánicos, cartones, papel, plásticos, entre otros).

Estos son manejados conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos, y en cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y su Reglamento (D.S N° 014-2017-MINAM)

Son almacenados en el punto de acopio de residuos, el cual se encuentra bajo techo de calamina y sobre piso de cemento con parihuelas que lo separan del suelo.

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 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

Los residuos sólidos peligrosos se generan principalmente en las actividades de mantenimiento, reparación y limpieza de la maquinaria, en esta categoría destacan principalmente aceites usados, residuos biocontaminados, envases de pinturas, disolventes y barniz, 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, luego estos residuos son puestos en contenedores debidamente rotulados y llevados a almacenes temporales que tienen capacidad para 110 galones de aceites, piso de concreto pulido con revestimiento (pintura tóxica), muro de contención antiderrame y perímetro cerrado (según lo indicado en el informe de identificación de sitios contaminados de la central Hidroeléctrica Huancaray) para finalmente son derivados al punto de almacenamiento central en Abancay para su almacenamiento final a cargo de una EO-RS gestionada por INMEL, para luego ser dispuesto en un relleno sanitario de Seguridad “Tower and tower” S.A.

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° 32 Residuos Generados en la C.H Huancaray

Tipo de Residuo	Residuos Generados 2019		Residuos Generados 2020		Residuos Generados 2021	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual
Aceites Usados	0.08 gln	1 gal (0 cilindro)	0 gln	0 gln (0 cilindro)	0 gln	0 gal (0 cilindros)
Filtros, toners, baterías, residuos biocontaminados y waypes usados	0.42 kg	5 kg (1 cilindro)	2.3 kg	28 kg (1 cilindro)	0.25 kg	3 kg (1 cilindro)
<b>TOTAL</b>	0.08 gln 0.42 kg	1 gln 5 kg	0 gln 2.3 kg	0 gln 28 kg	0 gln 0.25 kg	0 gln 3 kg

Fuente: Declaración Anual De Manejo De Residuos Sólidos 2021\_Oefa  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

En el caso de los residuos domésticos generados durante la etapa de operación y mantenimiento de los componentes del PAD serán manejados conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos. Según lo indicado en el informe de identificación de sitios contaminados de la central Hidroeléctrica Huancaray la central tiene un área de recolección con contenedores diferenciados con colores y rotulado, los mismos se encuentran sobre una losa de concreto que impide el contacto con el suelo, para posteriormente ser entregados al camión recolector de residuos de la Municipalidad Huancaray.

Por otro lado, según la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos 2021, se estima que para el año 2022 se generen una cantidad de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, según lo siguiente:

Cuadro N° 33 Residuos Generados en la C.H Huancaray

Tipo de residuo	Composición	Estimaciones de generación 2022
RESIDUOS PELIGROSOS	Aceites Usados	15 gln
	Waypes, fluorescentes	25 kg
	Baterías de plomo	30 kg
RESIDUOS INDUSTRIALES	Chatarra, plásticos, vidrios, papeles	5 kg

Fuente: Declaración Anual De Manejo De Residuos Sólidos 2021\_Oefa  
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### **3.6.9. Generación de Efluentes**

Debido a la naturaleza de los componentes del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento, no se prevé la generación de efluentes industriales, sino que sólo se prevé la generación de aguas residuales domésticas como lodos que serán generadas por los trabajadores y dispuestas en el sistema del tanque séptico con el que cuenta la C.H. Huancaray de coordenadas de ubicación este 660630.11 y norte 8477746.85, con licencia de funcionamiento otorgado por DIRESA mediante resolución N°005-2020-DE-DESA-DIRESA-APU.

Para la etapa de abandono, se proyecta la utilización de baños químicos portátiles, de carácter temporal, para los trabajadores.

Estás cuentan con inspecciones periódicas, en las cuales se verifica la capacidad de utilizar y de ser considerado se programa la visita de la Empresa que se encarga de realizar el vaciado y mantenimiento correspondiente del tanque.

### **3.6.10. Generación de Ruido**

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la C.H Huancaray, se genera ruido por la operación de la turbina; cabe señalar que, para minimizar la generación de ruido, el equipo se ubica dentro de la casa de máquinas, la misma 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 56 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.

### **3.6.11. 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 Huancaray es de 547.71 soles para un periodo de 730 días, por lo que el precio subtotal referencial incluido utilidades e IGV es de 399,828.30 soles. Mientras que para la etapa de mantenimiento se tiene previsto un subtotal de 1,674,995.00 soles.

## IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

---

### 4. Área de Influencia

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 Huancaray, se evaluaron las características técnicas, la incidencia ocasionados por las actividades de operación, mantenimiento y abandono de los componentes, las áreas ocupadas, la accesibilidad y los grupos de interés.

#### 4.1. 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 operación, mantenimiento y abandono de la Central Hidroeléctrica Huancaray. 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:

##### 4.1.1. Criterios Técnicos

- Ubicación de los componentes principales y auxiliares de la Central Hidroeléctrica Huancaray 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.

#### **4.1.2. Criterios Ambientales**

- Las actividades de operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Huancaray 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.
- 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.
- Se ha considerado todo tipo de drenaje, acequia, laguna, manantial o fuente de agua cercana que se vea comprometida por el funcionamiento de la central, por ello, se toma en consideración al río Huancaray como el principal y único cuerpo de agua permanente y cercano al proyecto.

En tal sentido el área de influencia directa de la central hidroeléctrica, se circunscribe a las áreas cercanas al terreno de emplazamiento de las instalaciones y que fueron alteradas por los componentes del proyecto.

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 por lo que ocupa una extensión de 15 ha.

#### **4.2. 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.

##### **4.2.1. Criterios Técnicos**

- 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.

##### **4.2.2. Criterios Ambientales**

- Los impactos asociados a las actividades de operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Huancaray se deberán principalmente a la generación de ruido, 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 Huancaray.

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 Indirecta de la actividad eléctrica en curso ha sido definida por la proyección de 30 m en torno al área de influencia directa, por lo que ocupa una extensión de 29 ha.

## CAPÍTULO N° 5

### HUELLA DEL PROYECTO

#### 5. Huella del Proyecto

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° 34 Huella del Proyecto

N°	Componente	Distrito	Provincia	Departamento	Propietario	Posesionario	Extensión Ocupada (Km)	Uso	Actividad Económica Afectada
1	Bocatoma	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	4	Actividades de electricidad	-Plantaciones y actividades forestales
2	Desarenador	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
3	Canal de Conducción	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	-Actividad agropecuaria, activas y en descanso
4	Generadores	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	Actividades de electricidad		
5	Turbinas	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	Actividades de electricidad		
6	Interruptores	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este	Electro Sur Este	Actividades de		

					S.A.A.	S.A.A.		electricidad	
7	Sala de Máquinas	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
8	Elevadores	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
9	Almacén Temporal	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.			
10	Transformador de SSAA	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
11	Transformador elevador	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
12	SS.HH.	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
13	Dormitorios	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.		Actividades de electricidad	
14	Tubería de presión	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	0.21	Actividades de electricidad	
15	Cámara de Carga	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	0.01	Actividades de electricidad	
16	Vía de acceso	Turpo	Andahuaylas	Apurímac	Electro Sur Este S.A.A.	Electro Sur Este S.A.A.	1	Actividades de electricidad	

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

## LÍNEA BASE DEL ÁREA DE INFLUENCIA

---

### 6. Línea Base

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

Según el Mapa de Clasificación Climática Nacional elaborado por el SENAMHI en el año 2021, la Central Hidroeléctrica Huancaray se encuentra sobre la unidad C(r)B': Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado.

El clima C(r)B', la temperatura máxima más alta es de 22°C y se registra en el mes de noviembre y las más baja es de 19.5°C y se reporta en julio; la temperatura máxima cambia muy poco de mes a mes. En contraste, las temperaturas mínimas más bajas se registran en los meses de invierno, 2.4°C en Julio y el valor más alto se da en enero con de 8.9°C. Ver mapa climático en el **Anexo N°9**.

##### 6.1.2. Meteorología

Para caracterizar el comportamiento meteorológico de la zona donde se ubica el Proyecto, es necesario considerar las estaciones meteorológicas más cercanas al área

del proyecto. La selección de las mismas ha sido determinada tomando criterios de latitud, altitud, coberturas vegetales, etc. Es así que para el caso de este proyecto se ha seleccionado la estación meteorológica convencional Andahuaylas, la cual es administrada por SENAMHI.

Cuadro N° 35 Características de la estación meteorológica convencional Andahuaylas

Estación	Ubicación		Altitud (msnm)	Variable de interés	Período analizado*		
	UTM- Zona 18S				Inicio-Final	Tiempo (años)	
	Este	Norte					
Andahuaylas	676 659	8490 538	San Jerónimo- Andahuaylas- Andahuaylas	2981	Precipitación total mensual	2017-2019	3
					Temperatura media	2017-2019	3
					Humedad relativa	2017-2019	3
					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.

Cuadro N° 36 Temperatura de la C.H Huancaray

Año/mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	15.0	14.9	14.5	14.0	12.9	12.7	12.1	13.2	13.9	15.0	15.5	15.6
2018	14.6	15.2	14.2	13.9	12.5	11.5	11.4	12.4	14.4	15.3	15.8	15.4
2019	15.4	14.8	14.7	13.8	13.0	12.4	11.8	12.5	14.2	14.9	15.4	15.6
Min	9.0	9.4	8.9	7.4	4.7	4.2	3.9	4.5	6.9	8.0	8.9	8.3
Prim	15.0	14.9	14.4	13.9	12.8	12.2	11.8	12.7	14.2	15.1	15.6	15.5
Max	20.8	20.4	20.2	20.1	20.7	20.0	19.9	20.8	21.9	22.0	22.7	22.5

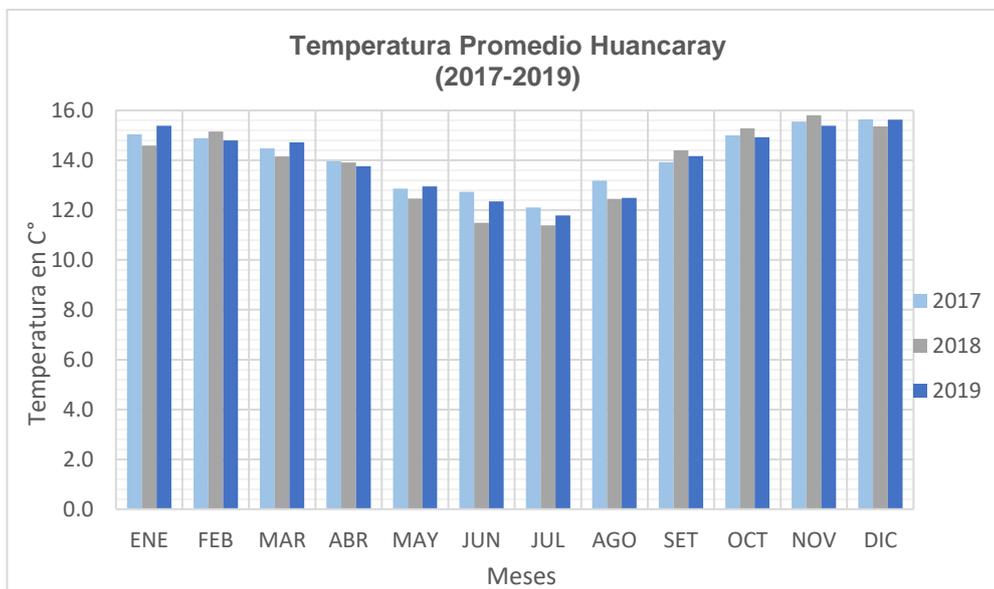
Fuente: SENAMHI

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

Para conocer las temperaturas del distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas se toma en cuenta información del periodo 2017 al 2019 de la estación Andahuaylas ubicada en el departamento de Apurímac, donde se registran una mayor temperatura media anual de 15.6 pc en Noviembre, una temperatura máxima media anual de 22.7 °C en Noviembre y mínima media anual

de 3.9 en el mes de Julio °C. Asimismo los valores mínimos de temperatura se han registrado en los meses de Julio en especial en el 2018 donde se registró una temperatura de 11.4 °C, mientras que los valores máximos se registraron en noviembre del mismo año.

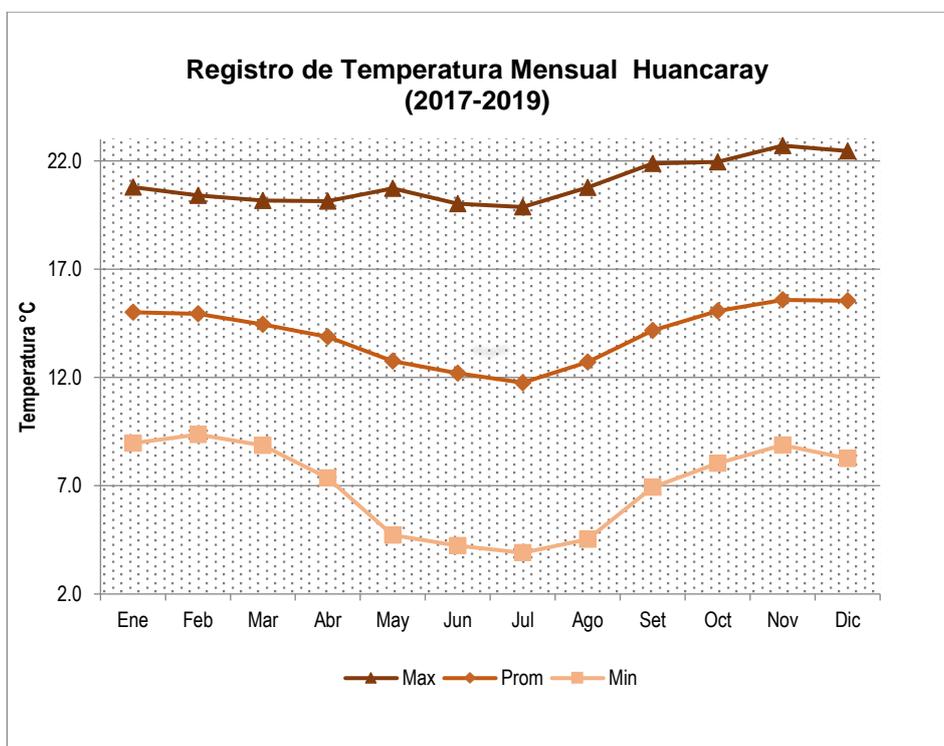
Gráfico N° 1 Variación de temperatura Media EM- Andahuaylas



Fuente: SENAMHI

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

Gráfico N° 2 Temperatura máxima y mínima EM- Andahuaylas



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 que la precipitación total media anual en la estación Andahuaylas para el periodo analizado (2017-2019) es de 155.2 mm, con los máximos valores entre los meses de Diciembre a Marzo.

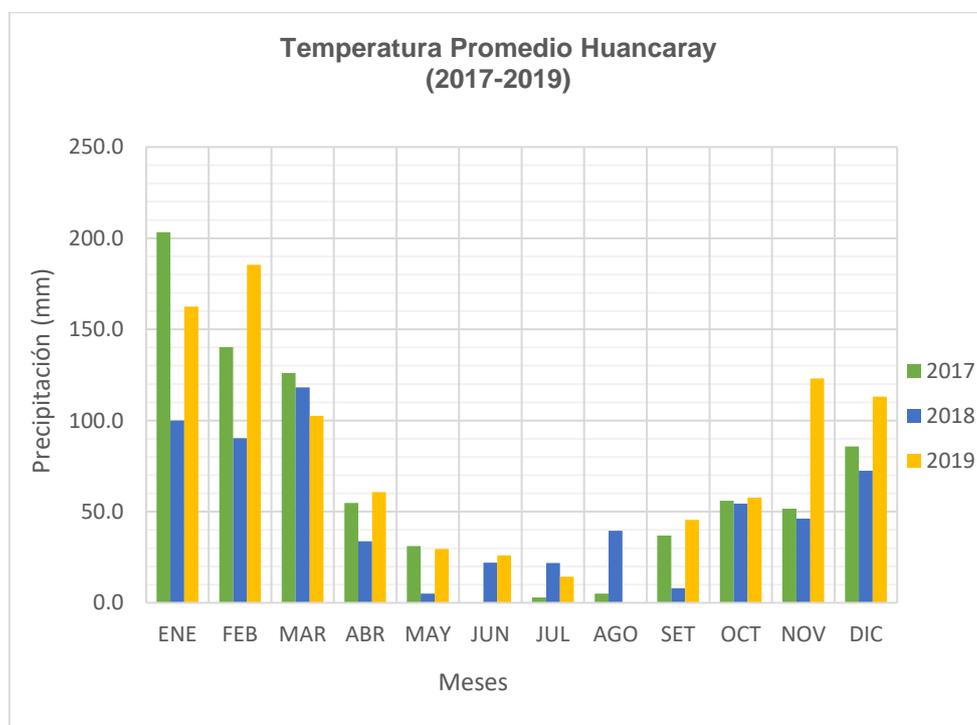
Cuadro N° 37 Registro de precipitación total mensual 2017-2018-2019

Año/mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	203.3	140.3	126.0	54.8	31.1	0.0	3.0	5.0	37.0	56.0	51.6	85.8
2018	99.9	90.3	118.2	33.8	5.0	22.1	21.8	39.6	8.0	54.4	46.2	72.5
2019	162.5	185.5	102.5	60.8	29.6	26	14.3	0.0	45.5	57.7	123.1	113.1
Min	99.9	90.3	102.5	33.8	5.0	0.0	3.0	0.0	8.0	54.4	46.2	72.5
Prim	155.2	138.7	115.6	49.8	21.9	16.0	13.0	14.9	30.2	56.0	73.6	90.5
Max	203.3	185.5	126.0	60.8	31.1	26.0	21.8	39.6	45.5	57.7	123.1	113.1

Fuente: SENAMHI

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

Gráfico N° 3 Variación de precipitación media anual 2017-2018-2019



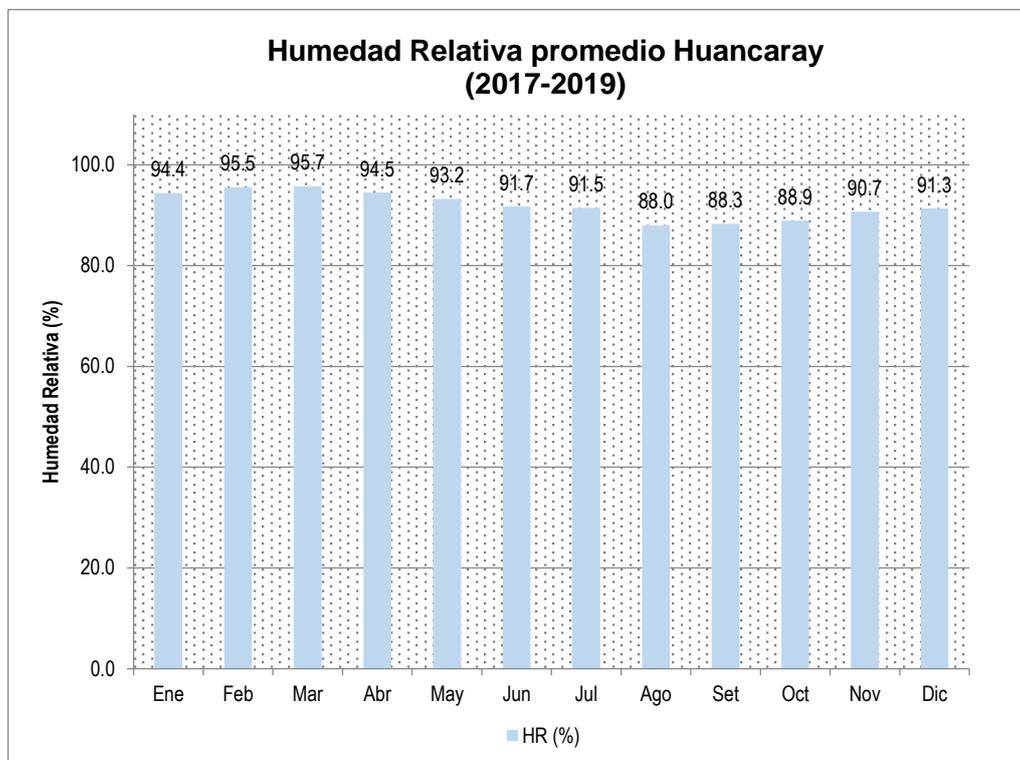
Fuente: SENAMHI

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

### 6.1.2.3. Humedad Relativa

Para la estación Andahuaylas, los valores reportados para el período analizado indican una humedad relativa media anual de 92 %, con una variación máxima anual de 95.7% en marzo y una mínima anual de 88 % en agosto.

Gráfico N° 4 Variación humedad de la C.H Huancaray 2017 -2018-2019



**Fuente:** SENAMHI

**Elaborado por:** 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 Andahuaylas es de 3.4 m/s y se observó una variación entre 2.8 y 4.5; siendo los meses de noviembre a marzo donde se presenta las mayores velocidades de viento (m/s), la dirección predominante es este

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

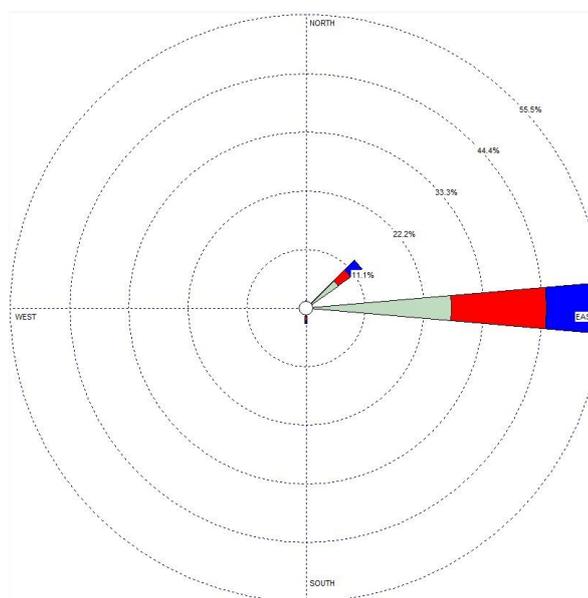
Cuadro N° 38 Registro de precipitación total mensual 2017-2018-2019

AÑO		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	Dir	E	E	E	E	E	E	E	ESE	E	E	ENE	E
	Vel	4.1	4.2	4.2	3.3	2.9	3.4	2.9	3.2	3.6	3.3	4.5	4.1
2018	Dir	E	ESE	ESE	ENE	ESE	E	E	E	E	E	E	E
	Vel	3.3	4.1	3.1	3.8	3.9	3.1	3.7	3.5	3.3	3.4	3.1	3.2
2019	Dir	E	E	E	E	ESE	E	E	E	E	ENE	ENE	E
	Vel	3.1	3.4	3.1	2.9	3.1	2.8	3.1	3.0	2.8	2.8	3.0	3.6

Fuente: SENAMHI

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

Gráfico N° 5 Rosa de Vientos para la estación Andahuaylas



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

### 6.1.3. Geología, Geomorfología y Sismicidad

#### 6.1.3.1. Geología

La presente sección describe las diferentes unidades litológicas que enmarcan el área de estudio de la C.H Huancaray, cuyas características son explicadas a través de la geología local, así como su relación estructural, con la finalidad de caracterizar la variabilidad litológica, para posteriormente relacionarlo con las actividades del 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 implicancias geomorfológicas y edafológicas (suelos) que tienen las rocas.

El presente instrumento de gestión ambiental complementario se desarrolla sobre la base de la información publicada en el boletín N° 27, serie A Carta Geológica Nacional: Geología de los cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas (Marocco, 1975) en la escala 1:1000; elaborado por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET). Ver mapa geológico en el **Anexo N°9**.

Las unidades geológicas de la zona de ubicación de los componentes de la C.H Huancaray se detalla a continuación:

- **Unidad Parco - Plutón Parco – diorita (PN-pa/pa-di):** Estos afloramientos se encuentran cortando a las rocas del Grupo Yura, formaciones Murco y Arcurquina. Se trata de dioritas que macroscópicamente presentan textura granular de grano grueso a fino con contenido de minerales máficos. El mineral esencial es la plagioclasa, la ortosa y el cuarzo.
- **Formación Arcurquina – Miembro inferior (Kis-a/i):** En la hoja de Andahuaylas se describe a la Formación Arcurquina como una secuencia compuesta de aproximadamente 600 m de calizas negras a grises. Se ha diferenciado y dividido en tres miembros, a, b y c, considerando sus diferencias secuenciales y litológicas.  
Las Miembro a está compuesto de calizas negras bien estratificadas; presenta estratos gruesos, nódulos calcáreos de diversas dimensiones y fósiles mal conservados, el miembro b presenta calizas de color gris, en estratos delgados, bien estratificadas y el miembro corresponde a una gruesa secuencia de calizas grises y calizas arenosas grises.
- **Depósito Coluvial (Q- d):** Estos depósitos se encuentran cubriendo terrazas aluviales. Se caracterizan por presentar clastos que van desde bloques a limos heterogéneos y sueltos producto de la erosión y meteorización de las rocas circundantes.

#### 6.1.3.2. Geomorfología

El análisis de la geomorfología permite un conocimiento de las características físicas del área de influencia del proyecto, por ello se describe las implicaciones morfológicas de los diversos aspectos de relieve, de acuerdo al origen, forma del relieve, pendiente, litología en base a la información del mapa geomorfológico del Perú elaborado por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET). Ver mapa geomorfológico en el **Anexo N°9**.

La Central Hidroeléctrica Huancaray se encuentra ubicada dentro de las siguientes subunidades geomorfológicas:

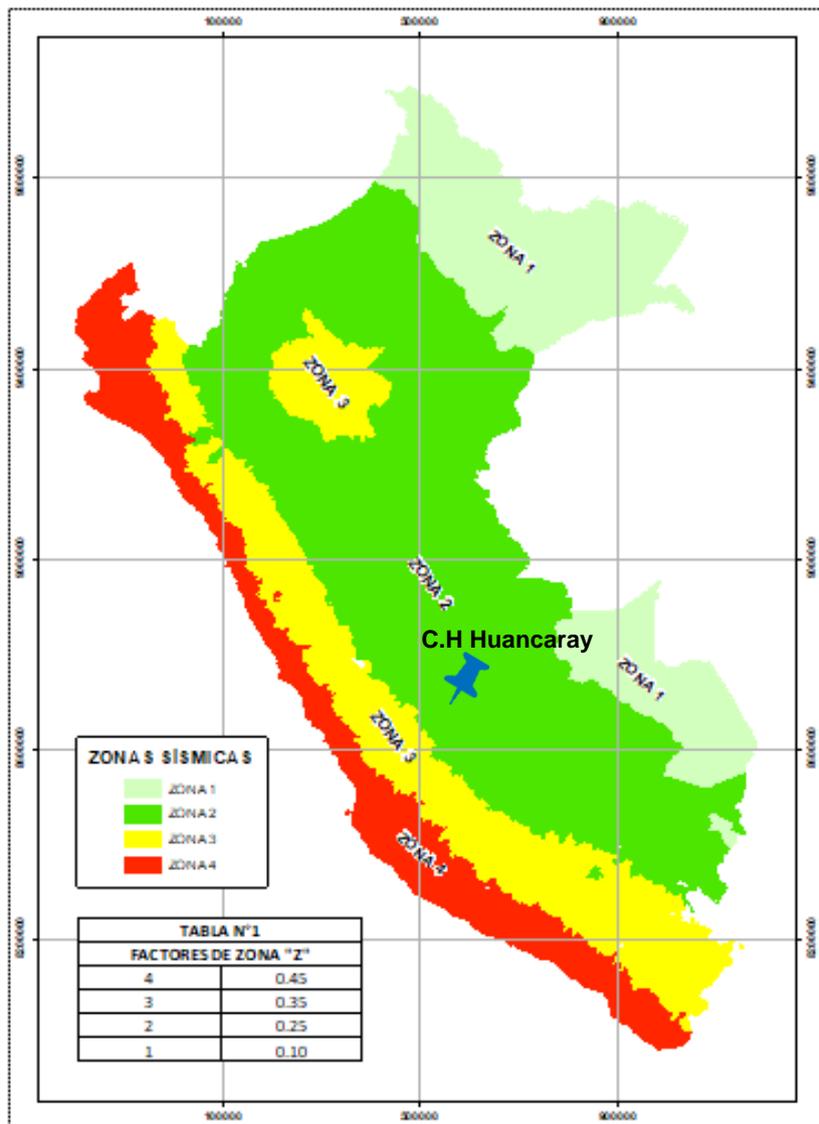
**Montañas y colinas en roca sedimentaria (RMC – rs):** Son afloramientos de roca sedimentaria, reducidos por procesos denudativos. Se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendientes entre 25° a 50°. Estas geoformas presentan moderada susceptibilidad a ser afectada por movimientos en masa y se asocian a la ocurrencia de caída de rocas, derrumbes y deslizamientos.

**Vertiente o piedemonte coluvio – deluvial (V-cd):** Se producen por el intercalamiento de depósitos coluviales y deluviales de manera interestratificada lo que hace difícil individualizarlas, se presentan en las laderas de montañas y colinas con pendientes moderadas en ambas zonas de estudio, y son producto de la meteorización de las rocas ígneas, mientras que los materiales deluviales son limos arcillosos intercalados con gravas.

#### **6.1.4. 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 Huancaray.

Ilustración N° 10 Ubicación sísmica para la Central Hidroeléctrica Huancaray.



### 6.1.5. Suelos, Capacidad de Usos de Mayor de Suelos y Uso de Suelo Actual

#### 6.1.5.1. Suelos

La Central Hidroeléctrica Huancaray se encuentra emplazado sobre el suelo de tipo Leptosol éutrico - Regosol éutrico - Afloramiento lítico, según el mapa de suelos elaborado por la ONERN.

Los Leptosoles incluyen suelos muy someros sobre roca dura o material altamente calcáreo, pero también suelos más profundos que son extremadamente gravosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales con un solum incompleto y/o sin rasgos morfológicos claramente expresados. Resultan ser particularmente

comunes en áreas de montaña, se correlacionan con “Litosoles”, taxa de muchos sistemas de clasificación internacional (USA, FAO)

El Leptosol éutrico corresponde a suelos muy jóvenes que no presentan ninguna particularidad en su perfil. Presenta un grado de saturación menor del 50% en los 5 cm que preceden al contacto lítico.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

El Regosol eutrico es un suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

El afloramiento lítico tiene una presencia superficial de rocas de diferente composición mineralógica (plutónica, volcánica, sedimentaria y metamórfica).

Visualizar mapa suelos en el **Anexo N° 9**.

#### **6.1.5.2. Capacidad de Uso de Mayor de Suelos**

El proyecto se encuentra emplazado sobre la unidad F3c- P2e de Capacidad de uso mayor de los suelos, según el informe del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Pampas, y el Mapa de Capacidad de Uso Mayor de los Suelos de la Cuenca, elaborado por el ANA en el año 2019. Visualizar mapa de capacidad de uso mayor de suelos en el **Anexo N° 9**.

La unidad F3c- P2, es un conjunto de Tierras aptas para la producción forestal con limitación de clima, calidad agrológica baja – Tierras aptas para pastos, limitada por erosión.

#### **6.1.5.3. Uso de Suelo Actual**

La central hidroeléctrica Huancaray se ubica a las afueras de los centros poblados Huancaray y Turpo, en el valle del río Huancaray, donde se puede apreciar áreas agrícolas y zonas de plantaciones forestales a lo largo del canal de conducción.

Partiendo desde el punto de la bocatoma, el trazo del canal en dirección hacia la cámara de carga, se pueden observar áreas dispersas de zonas forestales como de pequeñas áreas de cultivo.

Ilustración N° 11 Uso de Suelo Agrícola - Forestal, Tramo Bocatoma- Canal



*Fuente: Google Earth Pro*

El tramo de llegada del canal de conducción hasta la cámara de carga, está rodeado de parcelas agrícolas, mientras que la tubería de presión que baja hacia la casa de máquinas se encuentra delimitado por zona de bosques de árboles dispersos.



*Fuente: Google Earth Pro*

#### **6.1.6. Recursos Hídricos**

##### **6.1.6.1. Hidrografía**

De acuerdo al Mapa de Unidades Hidrográficas del Perú (2009), Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuencas del Río Pampas (2010), documentos emitidos por la Autoridad Nacional del Agua, se señala que la Central Hidroeléctrica Huancaray se ubica en la “Cuenca Bajo Pampas” (Código Pfafstetter 49981). Visualizar mapa hidrográfico en el **Anexo N° 9**.

La unidad hidrográfica Huancaray, políticamente se encuentra ubicada en los distritos de Turpo y Huancaray, de la Provincia de Andahuaylas, abarca una superficie de 807.38 km<sup>2</sup>, el curso principal nace en los ríos Ccaccemayocc - río Cceñuaram - río Upamay - río Chullisana - río Antaracra, cuya longitud es de 50.16 km desde la naciente del cauce principal hasta la confluencia con el río Pampas.

##### **8.1.1.1. Hidrología**

El río Huancaray es tributario al río pampas, tiene sus orígenes en la parte alta de la cuenca, tiene una altitud comprendida los 2136- 4620 m.s.n.m, una longitud total de 606.04 km, su cauce presenta una pendiente media de 4.23% y cuenta con 804 fuentes de agua superficial (ríos, lagunas, quebradas, bofedales y manantiales). Sus tributarios son los ríos Huancabamba, Cceñuaram, Pacchi Huaycco y

Yanacollpa. La escorrentía Huancaray es alta debido a la gran cantidad de almacenamientos de agua que existe en la cabecera de la cuenca, lo que permite mantener el caudal durante todo el año.

#### **6.1.6.2. Hidrogeología**

La caracterización hidrogeológica considera las formaciones geológicas de acuerdo con sus características litológicas, estructurales y su comportamiento permeable o impermeable.

Según mapa de hidrogeológico elaborado por el INGEMMET, para unidades hidrogeológicas el proyecto se emplaza sobre las siguientes unidades:

##### **a) Formaciones consolidadas fisuradas, incluye formaciones Kársticas:**

Acuíferos locales o discontinuos productivos, o acuíferos extensos, pero sólo moderadamente productivos (permeabilidad media). (No excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos) conformado por Lutitas, intercaladas con calizas, margas.

##### **b) Formaciones detríticas permeables en general no consolidadas**

Acuíferos generalmente extensos, con productividad elevada (permeabilidad elevada), conformado por Aluviales, morrenas, glaciofluviales, lacustrinos, travertinos.

#### **6.1.7. Calidad Ambiental**

En el presente ítem se presentan los resultados de los monitoreos realizados para calidad de agua, ruido ambiental y radiaciones no ionizantes correspondiente al año 2021, dichos monitoreos son parte del Programa de Monitoreo de Calidad realizado por Minpetel S.A para Electro Sur Este.

##### **6.1.7.1. Calidad de Agua**

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

##### **a) Estaciones de monitoreo**

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

Cuadro N° 39 Puntos de control en la C.H Huancaray

N°	Punto de Control	Coordenadas UTM WGS84-18S	
		Este	Norte
N°1	Canal de descarga de agua turbinada	660619	8477732
N°2	Aguas arriba de la descarga	660679	8477776
N°3	Aguas debajo de la descarga	660669	8477750

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

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

### b) Parámetros

Los muestreos y análisis utilizados para la caracterización de la calidad de agua se realizaron considerando lo establecido en los Estándares de calidad de Agua (ECA) D.S 004-2017- MINAM para la categoría 3, subcategorías D1 y D2.

Cuadro N° 40 Parámetros de Calidad Superficial

Parámetros	Unidad	ECA agua – Categoría 3	
		D1	D2
Físico - Químicos			
Potencial de hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 -8.4
Temperatura	°C	Δ3	Δ3
Aceites y grasas	mg/l	5	10
Sólidos totales disueltos	mg/l	-	-
Sólidos totales suspendidos	mg/l	-	-

*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.*

### c) Calidad de agua en efluentes

Se comparan los resultados con 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 perteneciente al año 2021, a continuación, se muestra la ubicación del punto del punto de control.

#### **Punto de control para efluentes**

Punto de Control	Coordenadas UTM WGS84-18S	
	Este	Norte

N°1	Canal de descarga de aguas turbinadas	682156	8484810
-----	---------------------------------------	--------	---------

**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.

#### **Parámetros evaluados para 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

**Fuente:** R.D N°008-97-EM-DGAA

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

#### **d) 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.

#### **- Calidad de agua en el cuerpo receptor**

Cuadro N° 41 Calidad del agua del cuerpo receptor a 100 m aguas arriba de la C.H Huancaray

Punto de Control N°2 (Cuerpo Receptor)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			ECAS (*)	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	D1	D2
Fecha	26/01	04/02	07/03	01/04	01/05	22/06	16/07	22/08	01/09	22/10	11/11	04/12	-	-

Hora	10:40	16:30	12:40	12:50	11:30	10:50	07:15	15:48	09:50	16:40	17:30	13:40	-	-
Caudal (m³/s)	12.00	9.36	38.4	7.70	3.20	25.5	4.06	1.97	1.82	2.9	2.6	4.5	-	-
pH	8.2	7.8	7.8	7.9	8.1	7.8	7.2	8.3	8.4	8.38	8.37	8.10	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura (°C)	14.4	14.4	16.1	14.7	15.2	13.8	8.9	14.8	12.9	17.2	16.8	11.8	Δ3	Δ3
Aceites y Grasas (mg/l)	<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
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	57	<3.0	21.0	<3.0	<3.0	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	5.0	18.0	-	-

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

(-) Sin ECA

Cuadro N° 42 Calidad del agua del cuerpo receptor a 100 m aguas abajo después de la C.H Huancaray

Punto de Control N°3 (Cuerpo Receptor)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			ECAS (*)	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	D1	D2
Fecha	26/01	04/02	07/03	01/04	01/05	22/06	16/07	22/08	01/09	22/10	11/11	04/12	-	-
Hora	11:10	16:58	13:10	13:15	12:30	11:29	07:30	16:15	10:55	15:40	17:45	14:50	-	-
Caudal (m³/s)	15.00	14.0	4.48	7.90	4.80	42.0	4.60	2.56	2.84	3.5	3.1	6.3	-	-
pH (unidades estándar)	8.2	8.2	7.8	7.9	8.1	8.3	7.3	8.3	8.4	8.32	8.36	8.08	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura (°C)	14.4	14.4	16.2	14.8	15.3	14.6	8.9	14.9	13.0	17.1	16.6	11.9	Δ3	Δ3
Aceites y Grasas (mg/l)	0.5	<0.5	0.5	0.6	<0.6	<0.5	<0.5	0.6	0.8	0.7	0.5	0.5	5	10
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	72	<3.0	20.0	15.0	14.0	4.0	<3.0	4.0	14.0	9.0	6.0	19.0	-	-

**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

## - Calidad de agua en punto de descarga

Cuadro N° 43 Calidad de agua del cuerpo emisor en el canal de descarga de agua turbinada de la C.H Huancaray

Punto de Control N°1 (Agua Turbinada)	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to Trimestre			Límite Máximo o Permissible R.D. N° 008-97-EMD - GAA
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Fecha	26/02	04/02	07/03	01/04	01/05	22/06	16/07	22/08	01/09	22/10	11/11	04/12	-
Hora	EM	16:20	12:00	12:30	11:55	10:30	06:55	16:50	10:36	16:10	18:05	14:28	-
Caudal (m³/s)	EM	0.7	0.45	2.60	0.90	6.30	0.62	0.41	0.40	0.7	0.5	0.6	-
pH	EM	7.0	7.7	8.0	8.1	8.0	8.0	8.6	8.6	8.65	8.54	8.11	6 - 9
Temperatura (°C)	EM	14.0	15.8	14.8	14.4	12.6	8.8	14.3	13.2	18.0	16.5	12.1	-
Aceites y Grasas (mg/l)	EM	<0.5	0.6	0.6	0.8	1.5	0.5	0.9	0.9	0.7	1.1	0.8	20
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	EM	<3.0	22.0	48.0	13.0	17.0	13.0	13.0	13.0	15.0	13.0	9.0	50

**Fuentes:** Programa de Monitoreo de Calidad de Agua - Minpetel S.A (2021)

(-) Sin ECA

EM: En mantenimiento

### e) Interpretación

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. Chumbao y 100 m aguas arriba de la C.H. Chumbao.

#### 6.1.7.2. Calidad de ruido ambiental

Para determinar la posible afectación de las actividades en curso sobre el factor ruido ambiental, se ha considerado un punto de monitoreo, el cual se detalla a continuación.

Cuadro N° 44 Punto de monitoreo en la C.H Huancaray

	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre	4to trimestre
Coordenada UTM	660 745E, 8478 145N			

Altitud	3051 m.s.n.m			
Zona	Industrial			
Fecha	26/01/2021	01/05/2021	22/08/2021	04/12/2021

Fuente: Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental - Minpetel S.A (2021)

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

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.º 085-2003-PCM, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**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)

Los resultados que se presentan corresponden a lo reportado en el informe de monitoreo del año 2021, dichos resultados son comparados con los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental D.S. N.º 085 – 2003 – PCM.

Cuadro N° 45 Calidad de Ruido de la C.H Huancaray

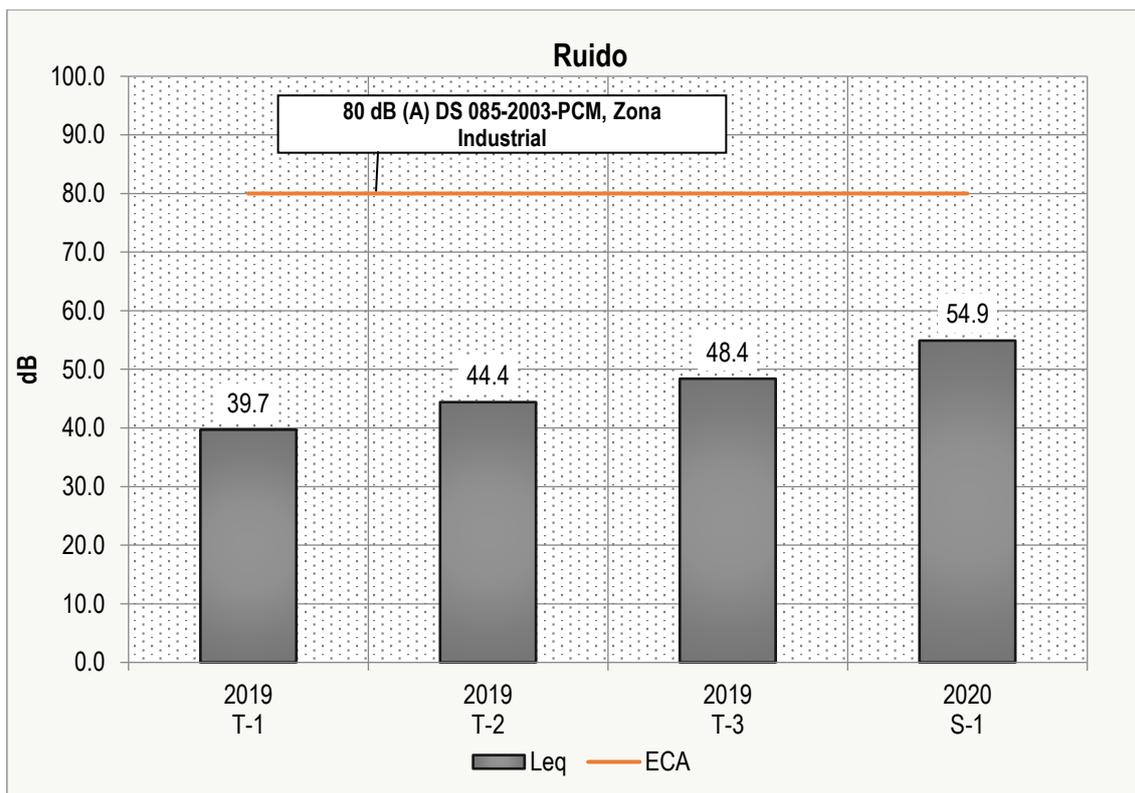
Punto de Control	1er Trimestre				2do Trimestre				3er Trimestre		4to trimestre				D.S. N°085 – 2003 – PCM.
	Hora	dB(A) Min	dB(A) Max	Nivel dB(A)	Hora	dB(A) Min	dB(A) Max	Nivel dB(A)	Hora	Nivel dB(A)	Hora	dB(A) Min	dB(A) Max	Nivel dB(A)	
Perímetro de la Central	10:25	39.6	39.8	39.7	11:36	42.3	44.4	43.5	16:10	48.4	13:08	53,3	56.0	54.9	80**

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

Fuente: Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental- Minpetel S.A (2021)

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

Gráfico N° 6 Valores de Ruido Ambiental



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

Los valores para calidad de ruido reportados en los informes de monitoreo para la central hidroeléctrica de Huancaray, arrojan valores por debajo del ECA, en cada uno de los trimestres de año 2021.

### 6.1.7.3. 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.

En la siguiente tabla se presenta la ubicación del punto de monitoreo de radiaciones no ionizantes que han sido medidos trimestralmente durante el periodo 2021.

Cuadro N° 46 Punto de monitoreo en la C.H Huancaray

	1 <sup>er</sup> Trimestre	2 <sup>do</sup> Trimestre	3 <sup>er</sup> Trimestre	4 <sup>to</sup> trimestre
Coordenada UTM	660 745E, 8478 145N			
Altitud	3051 m.s.n.m			
Zona	Industrial			
Fecha	26/01/2021	01/05/2021	22/08/2021	04/12/2021

Fuente: Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental - Minpetel S.A (2021)

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

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.º 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).

#### 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)

Para los monitoreos de radiaciones no ionizantes, se tomó en consideración un punto de referencia, en el perímetro exterior de la C.H. Huancaray, los resultados corresponden a lo reportado en los informes de monitoreo realizado por Minpetel S.A para Electro Sur Este, los cuales fueron comparados con la normativa vigente (Decreto Supremo N°010- 2005-PCM) y se presentaron de manera trimestral correspondiente al año 2021.

Cuadro N° 47 Calidad de Radiaciones No ionizantes de la C.H Huancaray

Punto de Control	1er Trimestre			2do Trimestre			3er Trimestre			4to trimestre			Decreto Supremo N°010-2005-PCM
	Hora	Distancia (m)	Promedio (μT*)	Hora	Distancia (m)	Promedio (μT*)	Hora	Distancia (m)	Nivel dB(A)	Hora	Distancia (m)	Promedio (μT*)	
Perímetro de casa de maquinas	10:15	1.00	0.00	11:27	1.00	0.01	16:17	1.00	0.02	13:51	1.00	0.04	83.3 μT*

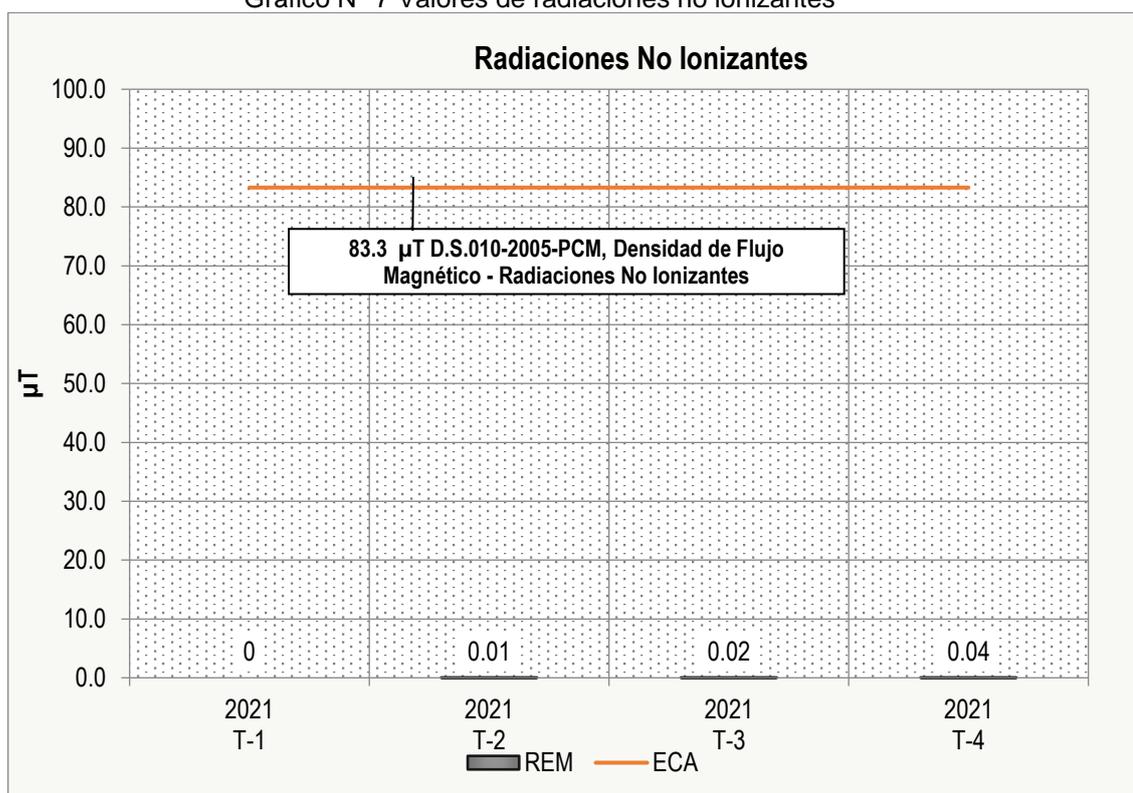
(\*) D. S N°010-2005-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Radiaciones No Ionizantes.

**Fuente:** Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental- Minpetel S.A (2021)

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

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.º 010-2005- PCM, como se muestran en el siguiente cuadro.

Gráfico N° 7 Valores de radiaciones no ionizantes



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

El punto de monitoreo de radiaciones no ionizantes tomado en el perímetro de la central hidroeléctrica Huancaray, arroja valores por debajo del ECA en cada uno de los trimestres evaluados para el año 2021.

## 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.

Asimismo, se precisa que para la fuente secundaria se han seleccionado aquellos estudios cercanos al área de influencia del proyecto en los que se han realizado

muestreo biológico, donde las estaciones se encuentren en zonas que presenten características bioclimáticas similares al área de emplazamiento de la Central Hidroeléctrica Huancaray; 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).

### **6.2.1. Zona de Vida**

Según el mapa de Zonas de vida realizado para la Evaluación de Recursos Hídricos en las Cabeceras de Cuencas de las Provincias de Andahuaylas y Chincheros, realizada en el 2013, el proyecto se ubica sobre la unidad:

#### **Bosque seco – Montano Bajo Subtropical**

Zona de clima subhúmedo y templado frío, con un promedio de precipitación total anual que varía entre 600 mm y 900 mm y una biotemperatura media anual variable entre 18° C y 12° C. Altitudinalmente está ubicada entre 2500 y 2800 m.s.n.m., ocupando terrenos de relieve suave a fuertemente accidentado, conformado por fondos de valles fluvio-aluviales y por laderas empinadas. La vegetación natural está conformada por retama, maguey, capulí o guinda, etc. En ámbitos no protegidos, esta formación ofrece un ambiente favorable para el desarrollo de la agricultura y la ganadería. Visualizar mapa de zonas de vida en el

#### **Anexo N°9**

### **6.2.2. Cobertura vegetal**

El Perú es uno de los países con mayor diversidad de ecosistemas del mundo, los cuales se caracterizan por su gran complejidad vegetal, climática, geomorfológica y edáfica. La flora y vegetación se encuentran representadas por variedad de formas de vida vegetal o formas de crecimiento, distribuidas en paisajes que van desde las llanuras desérticas y semidesérticas, así como las llanuras aluviales con bosques lluviosos, hasta los paisajes colinosos y montañosos. (MINAM, 2015).

Según el mapa nacional de cobertura vegetal realizado por el MINAM en el 2015 a escala de 1:100 000 y su memoria descriptiva, el proyecto se emplaza en las siguientes unidades:

- **Agricultura costera y andina (Agri):** Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso, ubicadas en los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino, además en esta cobertura es frecuente encontrar las especies *Salix humboldtiana* “sauce”, *Acacia macracantha* “huarango” y *Shinus molle* “molle”.
- **Plantación forestal (Pf):** Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3000 a 3800 m.s.n.m. Asimismo en esta superficie se han establecido árboles que conforman una masa boscosa y que tienen un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, protección de zonas agrícolas y laderas. Ocupa una superficie de 77 460 ha que representa el 0.06 % del área departamental y presentan importantes rodales de *Eucalyptus globulus*.

Visualizar mapa de cobertura vegetal en el **Anexo N°9**

### 6.2.3. Ecosistemas

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

#### **Zona agrícola (Agri):**

Comprende las áreas dedicadas a cultivos. Pueden ser cultivos transitorios, es decir, aquellos que después de la cosecha deben volver a sembrar para seguir produciendo (ciclo vegetativo es corto, de pocos meses hasta 2 años); o cultivos permanentes, aquellos cuyo ciclo vegetativo es mayor a dos años, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar. Ver mapa de ecosistema en el **Anexo N°9**

#### 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 registran 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.

En consideración a lo descrito, se concluye que la Central Hidráulica Huancaray, no se superpone a ningún ecosistema frágil.

#### 6.2.4. Flora

Para la descripción de flora se utilizó información del estudio realizado para Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C. para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc.

En el área de estudio de se registraron 73 especies de plantas nativas o silvestres en los pajonales y matorrales evaluados. En el entorno de las huertas o terrenos de cultivo se han registrado especies de plantas frutales, árboles y especies arbustivas y herbáceas en número de 20 especies.

##### a. Flora en matorrales

Se han identificado 46 especies vegetales en veintiséis familias. Los matorrales observados se encuentran fuertemente disturbados y desecados por la época de evaluación y a pesar de ello se pueden observar reliquios con buena diversidad. El listado de especies se describe en el siguiente cuadro:

#### ***Listado de especies de flora en matorrales***

N°	Nombre científico	Nombre común	Familia
1	<i>Agave americana</i>	pajpa	Agavaceae
2	<i>Schinus molle</i>	molle	Anacardiaceae
3	<i>Ambrosia peruviana</i>	marco	Asteraceae
4	<i>Baccharis incarum</i>	Taya	Asteraceae
5	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Asteraceae
6	<i>Baccharis tricuneata</i>	Taya	Asteraceae
7	<i>Bidens andicola</i>	Sillcahu	Asteraceae
8	<i>Senecio rudbeckiaefolius</i>	Remilla	Asteraceae
9	<i>Senecio spinosus</i>		Asteraceae
10	<i>Berberis lutea</i>	Tankar amarillo	Berberidaceae
11	<i>Berberis sp.</i>		Berberidaceae
12	<i>Tecoma sambucifolia</i>	Huaranhuay	Bignonaceae
13	<i>Buddleja coriácea</i>	Kolli	Buddlejaceae
14	<i>Buddleja incana</i>	Kishuar	Buddlejaceae

15	<i>Echinopsis peruviana</i>	Sankay	Cactaceae
16	<i>Opuntia ficus indica</i>	Tuna	Cactaceae
17	<i>Opuntia subulata</i>	Ancu quichca	Cactaceae
18	<i>Siphocampylus sp.</i>		Campanulaceae
19	<i>Chenopodium sp.</i>		Chenopodiaceae
20	<i>Vallea stipularis</i>		Eleocarpaceae
21	<i>Astragalus garbancillo</i>	garbancillo	Fabaceae
22	<i>Spartium junceum</i>	Retama	Fabaceae
23	<i>Escallonia resinosa</i>	Chachacomo	Grossulariaceae
24	<i>Orthrosanthus chimborocensis</i>	Paraccsha	Iridaceae
25	<i>Minthostachys mollis</i>	Muña	Lamiaceae
26	<i>Branchyotum rostratum</i>		Melastomataceae
27	<i>Oenothera rosea</i>	Yawarsocco	Onagraceae
28	<i>Passiflora sp.</i>		Passifloraceae
29	<i>Plantago sp.</i>		Plantaginaceae
30	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	Crespillo	Poaceae
31	<i>Festuca sp1.</i>	Ichu	Poaceae
32	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Poaceae
33	<i>Poa sp.</i>	Pasto	Poaceae
34	<i>Monnina salicifolia</i>		Polygalaceae
35	<i>Oreithales grandiflora</i>		Ranunculaceae
36	<i>Colletia spinosissima</i>	Cruz quichca	Rhamnaceae
37	<i>Alchemilla pinnata</i>	Sillu	Roseceae
38	<i>Polylepis sp.</i>	Queñoal	Roseceae
39	<i>Arcytophyllum thymifolium</i>		Rubiaceae
40	<i>Randia sp.</i>	Cruz quincha	Rubiaceae
41	<i>Alonsoa caulialata</i>		Scrophulariaceae
42	<i>Alonsoa linearis</i>		Scrophulariaceae
43	<i>Dunalia spinosa</i>	Upa tankar	Solanaceae
44	<i>Lycium sp1.</i>	Tankar	Solanaceae
45	<i>Lycium sp2.</i>	teterca	Solanaceae
46	<i>Tabacum sp.</i>	tabaco	Solanaceae

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

La presencia de las poáceas en términos de cobertura y número de especies disminuye en estos ecosistemas, mientras que el dominio numérico de especies de las

asteráceas incrementa. La presencia e importancia de otras familias como las solanáceas y se hacen evidentes, principalmente porque tiene considerable cobertura. En el histograma que a continuación se representa se muestra el relativo dominio de algunas familias en relación al número de especies que presentan.

En la figura, bajo el término de otros se considera a las familias Agavaceae, Anacardiaceae, Bignonaceae, Campanulaceae, Chenopodiaceae, Eleocarpaceae, Grossulariaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Maleastomataceae, Onagraceae, Passifloraceae, Plantagenaceae, Polygalaceae, Ranunculaceae y Rhamnaceae representadas por una especie.

#### b. Flora en los entornos de las áreas de cultivo

Se han identificado 20 especies vegetales en catorce familias. Existe una fuerte influencia humana en la composición y diversidad de especies en los entornos de las áreas de cultivo e incluso en las laderas de los cerros adyacentes; muchas de las especies que se citan para estas áreas del proyecto son exóticas. El listado de especies se describe en el siguiente cuadro:

**Lista de especies de flora en los entornos de las áreas de cultivo**

N°	Nombre científico	Nombre común	Familia
1	<i>Alnus acuminata</i>	lambras	Betulaceae
2	<i>Tecoma sambucifolia</i>	Huarahuay	Bignonaceae
3	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bolsa de pastor	Brassicaceae
4	<i>Lepidium chichacara</i>	Chichacara	Brassicaceae
5	<i>Buddleja coriácea</i>	K'olle	Buddlejaceae
6	<i>Buddleja incana</i>	Kishuar	Buddlejaceae
7	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara	Caesalpinaceae
8	<i>Cassia sp.</i>	Mutuy	Caesalpinaceae
9	<i>Sambucus peruviana</i>	Sauco	Caprifoliaceae
10	<i>Spartium junceum</i>	Retama	Fabaceae
11	<i>Trifolium amabile</i>	Chijape	Fabaceae
12	<i>Erodium cicutarium</i>	Auja	Geraniaceae
13	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Myrtaceae
14	<i>Pinus patula</i>	Pino	Pinaceae
15	<i>Pinus radiata</i>	Pino	Pinaceae
16	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Poaceae
17	<i>Polylepis incana</i>	Queñua	Roseaceae

18	<i>Prunus salicifolia</i>	Capulí	Roseceae
19	<i>Salix humboldtiana</i>	sauce	Salicaceae
20	<i>Calceolaria lobata</i>	zapatilla	Scrophularaceae

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### c. Índice de diversidad de flora

Los valores de Índice de diversidad de Shannon-Wiener determinado para cada uno de los transectos evaluados, según la proximidad al proyecto evaluado y sus coordenadas UTM, se describen en el siguiente cuadro:

#### Índice de diversidad de flora

Valores de Índice de Diversidad de Shannon - Wiener				
Referencia	Formación vegetal	Coordenadas (UTM)		$H = -\sum p_i \log^2 p_i$
Vértice 13	Matorral	660891	8478324	2,72

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

La información de cobertura por especies vegetales y los valores de índice de Diversidad obtenido para el transecto en evaluación en mismo tipo de zona de vida identificada se describen a continuación:

#### Cobertura por especies vegetales

Transecto 12 - N 661924 E 8479550 - 18S UTM			
N°	Nombre científico	Familia	Cobertura (%)
1	<i>Baccharis incarum</i>	Asteraceae	15
2	<i>Baccharis caespitosa</i>	Asteraceae	15
3	<i>Baccharis latifolia</i>	Asteraceae	3
4	<i>Berberis lutea</i>	Berberidaceae	1
5	<i>Orthrosanthus chimborocensis</i>	Iridaceae	15
6	<i>Iridaceae</i>	Iridaceae	1
7	<i>Plantago lamprophylla</i>	Plantaginaceae	10
8	<i>Festuca sp.</i>	Poaceae	30
9	<i>Calamagrostis sp.</i>	Poaceae	10
Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H = -\sum p_i \log^2 p_i$ )			2,70

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### d. Especies de flora amenazada

Las especies de flora en situación de amenaza según la normatividad nacional se describen a continuación:

### ***Especies de flora amenazada***

<b>Categorización de especies de flora amenazada según D.S. 043-2006-AG</b>			
<b>N°</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Categoría</b>
1	<i>Buddleja coriácea</i>	Buddlejaceae	CR
2	<i>Buddleja incana</i>	Buddlejaceae	CR
CR= Peligro crítico			

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

#### **6.2.5. Fauna**

Para la descripción de fauna se utilizó información del estudio realizado para Catalina Huanca Sociedad Minera S.A.C. para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc.

Se realizó la caracterización tomando en cuenta las características del valle interandino puna de modo que los animales registrados se ajustan a este piso altitudinal. La evaluación en el grupo taxonómico de aves fue más exhaustiva, dado que constituye el grupo de animales más conspicuo y expuesto. El listado de aves observadas en el presente estudio se describe a continuación, indicando las que se encontraron en la formación vegetal matorral, la que corresponde al tipo de cobertura identificado en la evaluación de flora, donde se tuvo su avistamiento.

<b>N°</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
1	Accipitridae	<i>Buteo poeilochorous</i>	huaman
2	Columbiadae	<i>Columba maculosa</i>	paloma
3	Columbiadae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	cascabelita
4	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	q'uillinchu
5	Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	jilguero cabeza negra
6	Fringillidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	pichiu
7	Trochillidae	<i>Agleactis cupripennis</i>	colibrí rayo de sol
8	Troglodytidae	<i>Troglodytes aerdon</i>	cucarachero
9	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	chauchico

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

En relación a los mamíferos sólo se pudieron avistar dos especies: *Lagidium peruanum* “vizcacha” de la familia Chinchillidae en la formación transicional entre pajonal y roquerdal.

Un buen número de especies de mamíferos autóctonos y exóticos son criadas por los pobladores de la zona en estudio; las especies más importantes se indican a continuación:

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Vaca-toro
2	Bovidae	<i>Ovis ammon</i>	Oveja
3	Camelidae	<i>Lama glama</i>	Llama
4	Camelidae	<i>Lama pacos</i>	Alpaca
5	Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Cuy doméstico
6	Equidae	<i>Equus caballus</i>	Caballo
7	Suidae	<i>Sus scrofa doméstica</i>	Cerdo

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

Otras especies de mamíferos que no fueron avistados, pero descritos como parte de la fauna de la zona se incluyen en el siguiente cuadro:

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Canidae	<i>Pseudalopex</i>	Zorro
2	Cricetidae	<i>Ausliscomys boliviensis</i>	Ratón orejón
3	Cricetidae	<i>Oligorizomys</i>	Ratón arrozalero

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

En relación a los otros grupos taxonómico de vertebrados se tuvo el registro de dos especies de lagartijas del género *Liolaemus* de la familia Tropiduridae a nivel de los roquedales y matorrales.

#### a. Índice de diversidad en fauna

La evaluación de la avifauna se realizó en tres transectos a nivel de pajonales y tres transectos en los matorrales. Los transectos fueron emplazados adyacentes a los puntos donde se realizó la evaluación de la flora en las cercanías de seis vértices, para el presente estudio se tomó en consideración el transecto 12 considerando la misma zona de vida donde se encuentra. Los valores de índice de Diversidad Shannon – Wiener determinados para los transectos considerados en la evaluación de avifauna se describen en la tabla que se presenta a continuación:

Valores del Índices de Diversidad Shannon - Wiener		
Referencia	Coordenadas (UTM)	$H = -\sum p_i \log^2 p_i$

Vértice 12	660891	8478324	2,04
------------	--------	---------	------

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### b. Evaluación de la fauna en pajonales

N°	Nombre científico	Familia	Frecuencia
1	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringillidae	5
2	<i>Sicalis olivascens</i>	Fringillidae	5
3	<i>Sicalis uropygialis</i>	Fringillidae	3
4	<i>Cinclodes fuscus</i>	Furnariidae	1
5	<i>Colaptes rupícola</i>	Picidae	2
Índice de diversidad Shannon - Wiener			2,04

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### c. Especies amenazadas de fauna

No se han identificado especies de fauna en estado de amenaza, vulnerable y peligro crítico, dentro del transecto identificado.

## 6.2.6. Ecosistema Acuático

### a. Recursos Hicrobiológicos

Se realizó el estudio hidrobiológico de las aguas del río de la quebrada Huancaray. En relación a las macrófitas se pudo registrar la presencia de los géneros *Azolla* y *Ranunculus*. Los vertebrados observados corresponden a *Rhinella spinulosa* “sapo común” anfibio frecuente en la Jalca de Sudamérica.

El estudio plantónico y bentónico se realizó en la muestra obtenida a la altura del puente Mollepata en el punto georreferenciado exacto: (658916 S – 8478774 W). Las especies de fitoplancton, zooplancton y de macroinvertebrados bentónicos se describen en los cuadros que a continuación se presentan.

### b. Fitoplancton

#### **Listado de especies de fitoplancton identificadas en el área de estudio**

N°	División	Nombre Científico	Microorg/L
1	Bacillariophyta	<i>Navicula sp.</i>	17
2	Bacillariophyta	<i>Pynularia sp.</i>	1
3	Bacillariophyta	<i>Cymbela norvegica</i>	11
4	Bacillariophyta	<i>Epithemia sp.</i>	2

5	Bacillariophyta	<i>Fragillaria sp.</i>	3
6	Bacillariophyta	<i>Fragillaria vaucheria</i>	11
7	Chlorophyta	<i>Mougeotia sp.</i>	4
8	Chlorophyta	<i>Oedogonium sp.</i>	3
9	Chlorophyta	<i>Zygnema sp</i>	6
Índice de diversidad Shannon – Wiener ( $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ )			<b>2.83</b>

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### c. Zooplancton

#### Listado de especies de zooplancton identificadas en el área de estudio

N°	División	Nombre Científico	Organismo/L
1	Copépodos		12
2	Crustácea	<i>Calanoida</i>	4
3	Crustácea	<i>Alona cambouei</i>	4
4	Crustácea	<i>Chydorus sphaericus latus</i>	16
5	Insecta	<i>Larva de Chironomido</i>	2
6	Rotífera	<i>Lecane sp.</i>	7
Índice de diversidad Shannon – Wiener ( $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ )			<b>2.28</b>

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### d. Macroinvertebrados Bentónicos

#### Listado de macroinvertebrados bentónicos identificadas en el área de estudio

N°	Clase	Orden	Especie	Organismos/m <sup>3</sup>
1	Anelida	Oligochaeta	Oligochaete	50
2	Insecta	Coleóptera	Larva	75
3	Insecta	Diptera	Larva	75
4	Insecta	Trichoptera	Larva de Tricoptero	150
5	Insecta	Zygoptera	Ninfa	125
6	Nematodo		Larva de Enoplino	50
Índice de diversidad Shannon – Wiener ( $H = -\sum p_i \log_2 p_i$ )				<b>2.54</b>

Fuente: EIA Línea de Transmisión 60 kV SE Andahuaylas – SE Chilchayoc

### 6.2.7. 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 Huancaray se encuentra a 63.9 km de la ANP Santuario Nacional de Ampay y a 60.03 km de su Zona de Amortiguamiento.

Por lo que, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP y tampoco a su Zona de Amortiguamiento, tal y como se puede ver en el **Anexo N°9**. Mapas.

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

El estudio socioeconómico que se presenta a continuación, permite conocer y comprender la realidad dentro de la cual se encuentra la población comprendida en el Área de Influencia (AI) de la actividad en curso. En ese sentido, los resultados proporcionan información sobre las condiciones socioeconómicas actuales. Dichos resultados son tomados en cuenta a fin de lograr la viabilidad socio ambiental de la actividad en curso.

La información utilizada para el análisis socioeconómico ha provenido de las entidades públicas y fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística en los Censos Nacionales, las de estadísticas oficiales del Ministerio de Educación, del Ministerio de Salud y Diresa. Asimismo, comprende la descripción y análisis de los componentes sociales (demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, economía, entre otros), en los cuales se enmarca la actividad en curso.

#### **6.3.1. Metodología**

El diseño metodológico de la línea base social (LBS) responde a un diseño descriptivo en el que se recopila, analiza y procesa información sobre los indicadores socioeconómicos y culturales del área de influencia. Para ello se realiza un estudio cuantitativo en base a información secundaria proveniente de bases de datos oficiales de las instituciones del Estado Peruano (INEI, MINEDU, MINSA, MIDIS, entre otros), así como otras fuentes que describen las principales variables socioeconómicas del ámbito social. Esta información describe las principales variables socioeconómicas del área de estudio social, en especial los registros a nivel distrital.

A continuación, se presentan las fuentes de información secundaria que se consideraron para el desarrollo del presente capítulo

Cuadro N° 48 Fuentes de Información secundaria

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 S.A.C (2022)

### 6.3.2. Índices Demográficos

#### 6.3.2.1. Población por Sexo

Según el último censo realizado por el INEI, en el distrito de Turpo habitan 3,642 personas, de los cuales el 48.18% son hombres y el 51.81% son mujeres, mientras que en el distrito Huancaray se registró en total 3,753 habitantes, donde la población de hombres representa el 48.65% y las mujeres representan el 51.35%, de lo cual se infiere que existe una superioridad en la cantidad de habitantes mujeres sobre los hombres.

Cuadro N° 49 Población de los distritos de Turpo y Huancaray

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población	
		Hombres	Mujeres
<b>Distrito Turpo</b>	3 642	1 755	1 887
<b>Distrito Huancaray</b>	3 753	1 826	1 927

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.3.2.2. Población Urbana- Rural

El censo permite conocer la distribución espacial de la población bajo distintos criterios de localización, como área urbana y rural. Según el censo del 2017, en el distrito de Turpo al igual que en Huancaray, la totalidad de la población se ubica en el área rural.

Cuadro N° 50 Población urbana y rural de los distritos de Turpo y Huancaray

Provincia, distrito y edades simples	Total	Población Urbana	Población Rural		
			Total	Hombres	Mujeres
<b>Distrito Turpo</b>	3 642	0	3 642	1 755	1 887
<b>Distrito Huancaray</b>	3 753	0	3 753	1 826	1 927

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.2.3. Población por Edades

La evolución de la población en el último censo indica que en el distrito de Turpo el mayor grupo etario va desde 1 a 14 años, seguido de 15 a 29 años; representando en el primer distrito el 51.92 % y 48.08% respectivamente, mientras que en Huancaray representan el 28.78% y 20.39% correspondiente al total de la población de cada distrito, Por otro lado, el grupo etario con menor población corresponde a los menores de 1 año.

Cuadro N° 51 Grupos de edad de Turpo y Huancaray

Población por Sexo	Total	Grupos de edad					
		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 Turpo</b>	<b>3642</b>	<b>55</b>	<b>965</b>	<b>735</b>	<b>642</b>	<b>701</b>	<b>544</b>
Hombres	1755	34	501	356	319	331	214
Mujeres	1887	21	464	379	323	370	330
<b>Distrito Huancaray</b>	<b>3 753</b>	<b>35</b>	<b>1 080</b>	<b>765</b>	<b>627</b>	<b>698</b>	<b>548</b>
Hombres	1 826	20	537	406	309	323	231
Mujeres	1 927	15	543	359	318	375	317

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.3. Índices Sociales

#### 6.3.3.1. Analfabetismo

En los Censos Nacionales para medir de manera operativa alfabetismo / analfabetismo se restringe a la lecto - escritura y es captada con una sola pregunta: ¿Sabe usted leer y escribir?, la respuesta, afirmativa o negativa, es directa y auto perceptiva, y es sobre ella que se realiza la medición del analfabetismo. Según el CENSO 2017, en el distrito de Turpo el 84.98 % de la población sabe leer y escribir y el 15.02 considera que no, a diferencia Huancaray donde el 73.5% de la población manifestó, “Sí sabe leer y escribir” y el 26.5%, es considerada como población analfabeta.

Cuadro N° 52 Analfabetismo en Turpo y Huancaray

Población de 3 años a más	Sabe leer y escribir	No sabe leer ni escribir	Total
<b>Distrito Turpo</b>	<b>1 194</b>	<b>211</b>	<b>1 405</b>
%	84.98	15.02	100
<b>Distrito Huancaray</b>	<b>2 622</b>	<b>947</b>	<b>3 569</b>
%	73.5	26.5	100

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.3.2. Nivel Educativo

El nivel educativo de la población del distrito de Turpo con mayor porcentaje es el primario (38.94%), seguido del nivel secundario (34.67%), a diferencia Huancaray que en el nivel primario presenta un 36.6%, en el secundario tiene un 31.8%, mientras que los niveles que presentan menor porcentaje para ambos distritos son los de nivel básica especial y maestría/doctorado, además el 18.10% de la población censada en Turpo y el 20.2 % en Huancaray indicó no contar con un nivel educativo.

Cuadro N° 53 Niveles de educación en Turpo y Huancaray

Nivel Educativo de la población de 3 años a más	Distrito Turpo	%	Distrito Huancaray	%
Sin nivel	631	18.10	720	20.2
Inicial	186	5.33	211	5.9
Primaria	1 358	38.94	1 307	36.6
Secundaria	1 209	34.67	1 134	31.8
Básica especial	-	-	4	0.1
Sup. no univ. incompleta	44	1.26	45	1.3
Sup. no univ. completa	18	0.52	40	1.1
Sup. univ. incompleta	27	0.77	43	1.2
Sup. univ. completa	13	0.37	62	1.7
Maestría / Doctorado	1	0.03	3	0.1
<b>Distrito Huancaray</b>	<b>3 487</b>	<b>100</b>	<b>3 569</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.3.3. Natalidad

En el presente cuadro se tiene información sobre la cantidad de hijos por la población femenina en edad de tenerlos (12 años a más), del último censo realizado por la INEI podemos obtener un 24.26 % de las mujeres no tiene hijos en

Turpo, el 10.71% tienen hijo y el 5.22 tiene 10 hijos a más, además en el distrito Huancaray el 24.6 % de las mujeres no tiene ningún hijo, el 10.5 % tiene 1 hijo y solo el 5.7 % de las mujeres del distrito tiene 10 hijos o más.

Cuadro N° 54 Tasa de natalidad en los distritos de Turpo y Huancaray

Población femenina de 12 y más años de edad, por número de hijos e hijas nacidos vivos	Distrito Turpo	%	Distrito Huancaray	%
1	162	10.71	158	10.5
2	176	11.63	171	11.4
3	161	10.64	125	8.3
4 a 5	243	16.06	259	17.3
6 a 7	188	12.43	219	14.6
8 a 9	136	8.99	109	7.3
10 y más	79	5.22	86	5.7
Ninguno	367	24.26	369	24.6
No sabe / No responde	1	0.07	4	0.3
Total de hijos e hijas nacidos vivos	3 487		5 307	
<b>Total mujeres</b>	<b>1 513</b>	<b>100</b>	<b>1500</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.3.3.4. Pobreza

Se observa que en el distrito de Turpo el 48.3 % de la población se encuentra en pobreza total y el 19.2 % en pobreza extrema total, mientras que en Huancaray el 58 % de la población se encuentra en pobreza total mientras que el 23.3 % se encuentra en pobreza extrema.

Cuadro N° 55 Porcentaje de pobreza y pobreza extrema de Turpo y Huancaray

Población en Pobreza y Pobreza Extrema	% Población en pobreza total	Habitantes en situación de pobreza	% Población en pobreza extrema	Habitantes en situación de pobreza extrema
<b>Distrito Turpo</b>	48.3	2,185.3	19.2	870.2
<b>Distrito Huancaray</b>	58.0	2,601.5	23.3	1,045.0

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.3.3.5. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El distrito de Turpo se encuentra en el puesto 1 255 a nivel distrital con un índice de desarrollo humano de 0.3300, asimismo tiene una esperanza de vida de 76.61 años, un 65.41 % de la población mayor de 18 años cuenta con educación secundaria completa y un ingreso familiar per cápita mensual de 347.9. En

contraste con Huancaray se ubica en el puesto 1 193 a nivel distrital con un índice de desarrollo humano de 0.3408, además cuenta con una esperanza de vida de 75.23 años, un 58.38 % de la población mayo de 18 años que cuenta con educación secundaria completa y un ingreso familiar per cápita mensual de 413.6.

Cuadro N° 56 Índice de Desarrollo Humano en Turpo y Huancaray

Distrito	Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Con Educación secundaria a completa (Poblac. 18 años)		Años de educación (Poblac. 25 y más)		Ingreso familiar per cápita	
	habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	años	ranking	N.S. mes	ranking
Turpo	3,707	977	0.3300	1255	76.61	561	65.41	591	4.15	1695	347.9	1301
Huancaray	4,036	934	0.3408	1193	75.23	759	58.38	880	4.11	1706	413.6	1136

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.4. Índices Económicos

#### 6.3.4.1. PEA

La cantidad de la población que pertenece a la población económicamente activa (PEA) en Turpo es de 1 140, lo que corresponde al 42.28 % donde las personas que se encuentran ocupando son 1 079 y las que no son 61. En cambio, Huancaray tiene una PEA de 1 105, lo que corresponde al 40.7%. Dentro de ellas podemos distinguir que 1064 personas se encuentran ocupadas y el 41% se encuentra desocupada.

Cuadro N° 57 Población Económicamente Activa en Turpo y Huancaray

POBLACIÓN CENSADA DE 14 AÑOS A MÁS	Distrito Turpo	%	Distrito Huancaray	%
<b>PEA</b>	1 140	42.28	1 105	40.7
Ocupada	1 079		1 064	
Desocupada	61		41	
<b>NO PEA</b>	1 556	57.72	1 610	59.30
<b>Total</b>	<b>2 696</b>	<b>100</b>	<b>2 715</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### 6.3.4.2. Actividades Económicas

En el siguiente cuadro se observan las diversas actividades económicas que se desarrollan en el distrito de Turpo y Huancaray, siendo la más representativa con

un 85.79 % y un 80.7% respectivamente, la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, mientras que las actividades que presentan menor porcentaje y de desarrollan en Huancaray son las actividades financieras y de seguros y actividades inmobiliarias.

Cuadro N° 54 Actividades económicas desarrolladas en los distritos de Turpo y Huancaray

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGÚN SU ACTIVIDAD ECONÓMICA	Distrito Turpo	%	Distrito Huancaray	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	978	85.79	892	80.7
Industrias manufactureras	4	0.35	11	1.0
Explotación de minas y canteras	1	0.09		
Construcción	16	1.40	22	2.0
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	28	2.46	55	5.0
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	-		2	
Comercio al por mayor	2	0.18	3	
Comercio al por menor	26	2.28	50	
Transporte y almacenamiento	4	0.35	13	1.2
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	11	0.96	12	1.1
Actividades financieras y de seguros	-	-	1	0.1
Actividades inmobiliarias	-	-	1	0.1
Actividades profesionales, científicas y técnicas	3	0.26	9	0.8
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1	0.09	3	0.3
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	11	0.96	6	0.5
Enseñanza	4	0.35	23	2.1
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	10	0.88	9	0.8
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	5	0.44	1	0.1
Otras actividades de servicios	3	0.26	6	0.5
<b>Total</b>	<b>1 140</b>	<b>100</b>	<b>1 105</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.5. Servicios e Infraestructura Básica

#### 6.3.5.1. Servicios Básicos

##### a) Agua Potable

En relación al abastecimiento de agua potable en el distrito de Turpo de acuerdo al más reciente censo, el abastecimiento de agua de red pública de

agua directa (red pública dentro de la vivienda, red pública fuera de la vivienda y pilón) es del 93.87%, mientras que para mientras que por otro tipo de acceso al agua (camión cisterna, pozo, manantial, río u otro) es del 6.13%. En cambio, para Huancaray el abastecimiento a red pública directa es del 91.9% y otro tipo de acceso al agua es del 8.1%.

Cuadro N° 58 Viviendas con Acceso a agua potable en el distrito Huancaray

Viviendas particulares con Acceso a Agua Potable	Red pública de agua directa	Otro tipo de acceso al agua	Total
<b>Turpo</b>	1 118	73	1 191
%	93.87	6.13	100
<b>Huancaray</b>	1163	103	1 266
%	91.9	8.1	100

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

## b) Desagüe

En relación al servicio de desagüe en el distrito de Turpo, las viviendas particulares que cuentan con conexión directa (red pública dentro de la vivienda, fuera de la vivienda y pozo séptico o biodigestor) representan el 26.78 % (150), a diferencia de las que no tienen conexión (letrina, pozo ciego, río-acequia, campo abierto u otro) que representan el 73.22 %. Mientras que para Huancaray representa el servicio con conexión directa representa un 11.8 % y sin conexión representa un 88.2 %.

Cuadro N° 59 Servicio de desagüe en viviendas particulares en los distritos de Turpo y Huancaray

Viviendas particulares con Acceso al servicio de Desagüe	Servicio de Desagüe		Total
	Conexión Directa	Sin Conexión	
<b>Turpo</b>	319	872	1191
%	26.78	73.22	100
<b>Huancaray</b>	150	1116	1 266
%	11.8	88.2	100

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

## c) Energía Eléctrica

En referencia al alumbrado eléctrico en Turpo y Huancaray, la mayoría de la población cuenta con alumbrado público, en el primer distrito mencionado el

70.7% (842) de viviendas particulares disponen del servicio mientras que el 29.3% no cuenta con alumbrado público, a diferencia Huancaray que el 72.1% si dispone de alumbrado eléctrico mientras que el 27.9% de la población no cuenta con el servicio.

Cuadro N° 60 Alumbrado público en viviendas particulares en el distrito Huancaray

Viviendas particulares con acceso a Alumbrado Público	Dispone de alumbrado eléctrico por red pública		Total
	Sí	No	
<b>Turpo</b>	842	349	1 191
%	70.7	29.3	100
<b>Huancaray</b>	913	353	1 266
%	72.1	27.9	100.0

*Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas*  
*Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

### 6.3.5.2. Infraestructura

#### a) Vivienda

En el distrito de Turpo solo se encuentran pobladores en dos tipos de vivienda; casa independiente (99.45 %) y choza o cabaña (0.54 %), en cambio en Huancaray, el mayor grupo de la población está conformado, por el 96.1% de pobladores que viven en casas independientes, mientras que solo 1 poblador habita un local no destinado para habitación humana.

Cuadro N° 61 Población según tipo de vivienda

Población por tipo de vivienda	Distrito de Turpo	%	Distrito Huancaray	%
Casa independiente	<b>3 622</b>	99.45	2 467	96.1
Departamento en edificio	-	-	4	0.2
Vivienda en casa de vecindad	-	-	13	0.5
Choza o cabaña	20	0.54	83	3.2
Local no dest. para hab. humana	-	-	1	0.0
<b>Total</b>	<b>3 642</b>	<b>100</b>	<b>2 568</b>	<b>100</b>

*Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas*  
*Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)*

#### b) Educación

En referencia a la educación, según el portal ESCALE (estadística de la calidad educativa) del MINEDU, el distrito de Turpo tiene 32 centros educativos de los cuales 31 son destinados a la educación básica regular y la sobrante es para la educación técnico productiva. A diferencia Huancaray, que cuenta con 41

centros educativos dirigidos a la educación básica regular, de los cuales el de mayor cantidad es el de nivel inicial, asimismo cuentan con 1 centro para nivel básico alternativo, especial y técnico productiva, respectivamente.

Cuadro N° 62 Educación en el distrito Huancaray

LUGAR	TOTAL	BÁSICA REGULAR				BÁSICA ALTERNATIVA	BÁSICA ESPECIAL	TÉCNICO-PRODUCTIVA
		TOTAL	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA			
Turpo	32	31	15	11	5	0	0	1
Huancaray	44	41	27	11	3	1	1	1

*Fuente: Estadística de Calidad Educativa (ESCALE)*

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

### c) Salud

En el distrito de Turpo la mayoría de los centros de salud (6 en total) son de categoría I-1, solo uno de ellos pertenece a la microred Huancabamba, en cambio en Huancaray existen 3 postas médicas y 1 centro de salud con internamiento, todas estas pertenecen a la microred Huancaray, Siendo el Centro de Salud Huancaray, el de mayor categoría. Asimismo, en ambos distritos todos los establecimientos de salud pertenecen a la Red José María Arguedas.

Cuadro N° 63 Centros de salud los distritos de Turpo y Huancaray

Distrito	Clasificación	Categoría	Establecimientos de salud	Redes	Microredes	Población que atiende
Distrito Turpo	Puestos de salud o postas de salud sin médico	I-1	Toracca	José María Arguedas	Turpo	
	Puestos de salud o postas de salud sin médico	I-1	Yanaccma	José María Arguedas	Turpo	
	Puestos de salud o postas de salud sin médico	I-1	Taypicha	José María Arguedas	Turpo	
	Puestos de salud o postas de salud	I-1	San Juan de occollo	José María Arguedas	Huancabamba	

	sin médico					
	Puestos de salud o postas de salud sin médico	I-1	Pallacocha	José María Arguedas	Turpo	
	Puestos de salud o postas de salud sin médico	I-1	Soccospata	José María Arguedas	Turpo	
	Puesto de Salud Con Médico	I-2	Belén de anta	José María Arguedas	Turpo	
	Centros de salud o centros médicos	I-3	Turpo	José María Arguedas	Turpo	
<b>Distrito Huancaray</b>	Centro de Salud con Internamiento	I-4	Huancaray	José María Arguedas	Huancaray	2384
	Puestos de Salud o Postas de Salud	I-1	Mollepata	José María Arguedas	Huancaray	832
	Puestos de Salud o Postas de Salud	I-1	Ccancayllo	José María Arguedas	Huancaray	231
	Puestos de Salud o Postas de Salud	I-1	Occocho	José María Arguedas	Huancaray	744

**Fuente:** Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS)  
**Elaborado por:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

### 6.3.6. Cultura

#### a) Lengua materna

Según el CENSO 2017, el distrito de Turpo y Huancaray tiene como lengua materna el quechua con un 98.19 % y 93.19 % respectivamente, tal y como se presenta a continuación.

Cuadro N° 64 Lengua materna en Turpo y Huancaray

Lengua materna	Distrito Turpo	%	Distrito Huancaray	%
Quechua	3 424	98.19	3 326	93.19
Aimara	-	-	3	0.08
Ashaninka	-	-	1	0.03
Castellano	59	1.69	234	6.56
Lengua de Señas	1	0.03		
No escucha / Ni habla	1	0.03	4	0.11
No sabe / No responde	2	0.06	1	0.03
<b>Total</b>	<b>3487</b>	<b>100</b>	<b>3 569</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas  
**Elaborado:** Leyca Consulting S.A.C (2022)

#### b) Festividades

En el distrito de Turpo se desarrollan 3 festividades, siendo la de mayor duración “La aparición del Niño Jesús de Turpo”, dicha celebración está llena de ternura y

confianza en el poder del Niño, donde los peregrinos dan gracias por los beneficios otorgados por el niño o para pedir bienes espirituales y materiales. En cambio, en Huancaray se desarrollan 2 festividades, las cuales se detallan a continuación

Cuadro N° 65 Festividades en Turpo y Huancaray

Distrito	Nombre de la festividad	Fecha de la celebración	Días de duración
Turpo	La aparición del Niño Jesús de Turpo	1 de Julio	7
	Virgen del Carmen	16 de Julio	7
	San Miguel de Taypicha	29 de Setiembre	3
Huancaray	Niño Jesús de Año Nuevo	01 de Enero	3
	Virgen de la Natividad	08 de Setiembre	2

**Fuente:** Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (2013)

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

### c) Religión

El censo del 2017 revela que, en el distrito de Turpo el 80.06 % profesa la religión católica, seguido de 19.72% que profesa la religión evangélica. Por otra parte, en Huancaray, el 76.73% de personas profesa la religión católica, en tanto la segunda religión con mayor porcentaje en el distrito mencionado es la Evangélica (21.6%).

Cuadro N° 66 Religión que profesan los habitantes los distritos de Turpo y Huancaray

RELIGIÓN	Distrito de Turpo	Distrito Huancaray
Católica	2 297	1 151
Evangélica	566	324
Otra 1/	1	21
Ninguna	5	4
<b>Total</b>	<b>2 869</b>	<b>1 500</b>

**Fuente:** Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas

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

### **Certificación de Inexistencia de Restos Arqueológicos**

#### **Restos Arqueológicos**

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.

De acuerdo a la normatividad del Ministerio de Cultura y a las características de entorno, se debe precisar que esta área del proyecto se emplaza sobre la actual Central Hidroeléctrica Huancaray, infraestructura actual. Por lo que el trámite del CIRA no será necesario.

## CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

---

### 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 Huancaray, 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 Central Hidroeléctrica Huancaray.

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.

Ilustración N° 13 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 a 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° 67 Criterios de Clasificación

<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	Crítico	(+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° 68 Naturaleza

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 del 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° 69 Intensidad

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° 70 Extensión

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
Crítico	(+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° 71 Momento

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° 72 Persistencia

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° 73 Reversibilidad

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° 74 Recuperabilidad

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° 75 Sinergia

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° 76 Acumulación

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° 77 Efecto

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° 78 Periodicidad

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 socio ambiental 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).

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

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 buenos, 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° 79 Niveles de Importancia de los Impactos Positivos

### IMPACTO POSITIVO

Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Ligero		Importancia < 25
Moderado		25 ≤ Importancia < 50
Bueno		50 ≤ Importancia < 75
Muy Bueno		≥ 75 Importancia

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

Cuadro N° 80 Niveles de Importancia de los Impactos Negativos

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Irrelevante y/o Leve		Importancia < -25
Moderado		-25 ≤ Importancia < -50
Severo		- 50 ≤ Importancia < -75
Crítico		≥ -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 Huancaray, 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° 81 Identificación de Actividades Impactantes

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

Mantenimiento Preventivo	Instalaciones de la CH	Actividades de inspección y limpieza	Limpieza del tablero de control			
			Limpieza del grupo			
			Limpieza de la casa de maquinas			
			Barnizado del grupo			
	Componentes de conducción	Mantenimiento de componentes de captación y conducción	Purga de materiales y residuos de la rejilla de la bocatoma			
			Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma			
			Limpieza del canal de conducción			
			Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada			
			Purga de sedimentos de la cámara de carga			
	Componentes de generación y componentes auxiliares	Mantenimiento de componentes auxiliares	Limpieza de las instalaciones sanitarias			
			Limpieza de los depósitos y almacenes			
			Limpieza de la garita de control			
			Almacenamiento de residuos sólidos			
			Traslados de residuos a almacén central			
			Mantenimiento de las vías de acceso			
Traslado de personal, materiales y herramientas						
Contratación de personal						
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			
		Mantenimiento de la casa de maquinas	Cambio de aceite de cojinete			
			Parchado de grietas de la tubería			
			Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla			
		Mantenimiento de componentes auxiliares	Reparación de accesorios y/o equipos por falla			
			Traslado de personal, materiales y herramientas			
			Purga de lodos del tanque séptico			
			Abandono	Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Desenergización, desmantelamiento y desinstalación de equipos electromecánicos e infraestructuras	Contratación de personal
						Movilización de personal, maquinaria y equipos
Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos						
Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico						
Demolición de la infraestructuras y obras civiles						
Instalaciones auxiliares	Relleno y Compactación	Transporte y disposición final de residuos				

		n de suelo	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° 82 Identificación de Componentes, Factores y Aspectos

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	COD
Físico	Atmosfera	Calidad del aire	Generación de gases de combustión	CA-01
			Generación de material particulado	CA-02
		Nivel de ruido ambiental	Generación de ruido	RU-01
	Agua	Nivel de radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	RNO-01
		Caudal del río	Variación del caudal	AG-01
	Suelo	Calidad del agua	Cambio en la cantidad de sedimentos	AG-02
			Generación de residuos sólidos	SU-01
		Calidad del Suelo	Generación de lodos	SU-02
			Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	SU-03
	Vibraciones	Incremento de vibraciones	VB-01	
Biológico	Ecosistema Terrestre	Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	BI-01
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	BI-02
	Fauna silvestre	Afectación de la	BI-03	

			fauna silvestre	
	Ecosistema Acuático	Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	BI-04
				BI-05
	Paisaje	Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	BI-06
Socioeconómico	Economía y aspectos culturales	Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	SC-01
		Empleo	Generación de empleo	SC-02

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° 83 Aspectos Ambientales por Actividad

Etapa	Componentes del Proyecto	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos Ambientales
Operación	Casa de máquinas, turbina hidráulica, generador, tableros de control	Operación de la casa de maquinas	Operación de turbinas	Generación de ruido
			Operación de generador	Generación de ruido
			Operación de tableros de control	--
			Operación del alternador	--
			Generación y transformación de energía eléctrica	Emisión de radiaciones no ionizantes
	Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga, tubería de presión	Operación de los componentes de la CH	Captación del agua	Variación del caudal
				Afectación de la calidad biológica acuática
				Cambio en la cantidad de sedimentos
			Embalse de agua en la cámara de carga	Variación del caudal
				Cambio en la cantidad de Sedimentos
			Descarga de aguas turbinadas	Afectación de la calidad biológica acuática
				Cambio en la cantidad de Sedimentos
	Operación del desarenador	Afectación de la calidad biológica acuática		
		Cambio en la cantidad de Sedimentos		
	Instalaciones auxiliares	Operación de componentes auxiliares	Uso de instalaciones sanitarias	Generación de residuos sólidos
				Funcionamiento del tanque séptico
			Movilización de personal y vehículos	Generación de ruido
Generación de gases de combustión				
Afectación de la fauna silvestre				

				Vibraciones
				Generación de material particulado
				Compra y adquisición de bienes y servicios locales
			Contratación de personal	Generación de empleo.
				Compra y adquisición de bienes y servicios locales
Mantenimiento Preventivo	Instalaciones de la CH	Actividades de inspección y limpieza	Limpieza del tablero de control	--
			Limpieza del grupo	Generación de residuos sólidos
			Limpieza de la casa de maquinas	Generación de material particulado
				Generación de residuos sólidos
	Barnizado del grupo	Generación de lodos		
		Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo		
	Componentes de captación y conducción	Mantenimiento de componentes de captación y conducción	Purga de materiales y residuos de la rejilla de la bocatoma	Generación de residuos sólidos
			Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma	Afectación de la calidad biológica acuática
				Generación de residuos sólidos
			Limpieza de la rejilla del canal de conducción	Generación de residuos sólidos
			Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada	Generación de residuos sólidos
	Purga de sedimentos de la cámara de carga	Cambio en la cantidad de Sedimentos		
		Generación de lodos		
Componentes de generación y componentes auxiliares	Operaciones de mantenimiento preventivo	Limpieza de las instalaciones sanitarias	Generación de material particulado	
			Generación de residuos sólidos	
		Limpieza de los depósitos y	Generación de residuos sólidos	

			almacenes	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
			Almacenamiento de residuos sólidos	Generación de material particulado
				Generación de residuos sólidos
				Generación de material particulado
			Mantenimiento de las vías de acceso	Generación de ruido
				Generación de residuos sólidos
				Afectación de la fauna silvestre
				Afectación de la cobertura vegetal
				Generación de ruido
				Generación de material particulado
				Generación de gases de combustión
			Traslado de personal, materiales y herramientas	Generación de residuos sólidos
				Incremento de vibraciones
				Afectación de la fauna silvestre
				Generación de residuos sólidos
				Compra y adquisición de bienes y servicios locales
			Contratación de personal	Generación de empleo.
				Compra y adquisición de bienes y servicios locales
Mantenimiento	Componentes de	Mantenimiento de	Limpieza de barros y sedimentos de	Cambio en la cantidad de sedimentos

Correctivo	captación y conducción	componentes de conducción y captación	la cámara de carga	Generación de residuos sólidos
			Resanamamiento del canal de conducción	Afectación de la calidad biológica acuática
				Generación de residuos sólidos
	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
				Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo
			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 equipos 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
				Generación de residuos sólidos
				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			
	Generación de residuos sólidos			
Abandono	Instalaciones Civiles Infraestructura: Bocatoma, desarenador, canal de conducción, cámara de carga,	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, maquinaria y equipos	Generación de ruido	
			Generación de gases de combustión	

	tubería de presión, casa de máquinas.			Generación de material particulado
				Afectación de la fauna silvestre
				Incremento de vibraciones
			Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos	Generación de gases de combustión
			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			
	Afectación de la calidad biológica acuática			
	Cambio en la calidad visual del paisaje			
	Incremento de vibraciones			
	Instalaciones auxiliares	Relleno y compactación de suelo	Desmantelamiento del tanque séptico	Generación de ruido
				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	

				Ahuyentación 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
				Calidad visual del paisaje
			Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
				Generación de residuos sólidos
				Compra y adquisición de bienes y servicios locales
				Generación de empleo

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

### 7.5. Identificación de Impactos Ambientales

Los impactos potenciales positivos y negativos a presentarse en el medio físico, biológico, social, económico y/o cultural, se identificaron a consecuencia de los componentes y actividades vinculadas a los componentes del proyecto, los aspectos identificados y las actividades descritas para cada etapa del proyecto

Cuadro N° 84 Identificación de Impactos – Etapa de Operación

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			OPERACIÓN										
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Operación de Turbinas	Operación de Generador	Generación y transformación de energía eléctrica	Captación del agua	Embalse de agua en la cámara de carga	Descarga de aguas turbinadas	Operación del Desarenador	Uso de instalaciones Sanitarias	Funcionamiento del Tanque Séptico	Movilización de personal y vehículos	Contratación de personal
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								
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	SU-02	
	Generación de lodos												
	Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	Alteración de la calidad de suelo por derrame											
Vibraciones	Incremento de vibraciones	Alteración del confort de la población										VB-01	
Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal											
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat											

Fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre																	BI-03	
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	Alteración del hábitat acuático								BI-04			BI-04		BI-04					
		Alteración de la fauna acuática																		
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	SC-01
Empleo	Generación de empleo																			

Cuadro N° 85 Identificación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Preventivo

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			MANTENIMIENTO PREVENTIVO																		
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Limpieza del Grupo	Limpieza de la Casa de Maquinas	Barrizado del grupo	Purga de materiales 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	Purga de sedimentos de la cámara de carga	Limpieza de las instalaciones sanitarias	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	Traslado de personal, materiales y herramientas			
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión													CA-01					CA-01	
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado			CA-02								CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02		CA-02	
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido																		RU-01	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-02	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01	SU-01
	Generación de lodos																				
	Derrame de aceites, grasas y/o	Alteración de la calidad de suelo por derrame				SU-03															

	combustibles al suelo																		
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
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat																	
Fauna silvestre	Afectación de la Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre																	BI-03
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	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																SC-01
Empleo	Generación de empleo		SC-02																

Cuadro N° 86 Identificación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Correctivo

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			MANTENIMIENTO CORRECTIVO							
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Limpieza de barro 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								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
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	AG-02							
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo	SU-01							
	Generación de lodos									
	Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	Alteración de la calidad de suelo por derrame			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								
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat								
Fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre								BI-03
Hábitat acuático	Afectación de la calidad biológica acuática	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									

Cuadro N° 87 Identificación de Impactos – Etapa de Abandono

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES / IMPACTOS AMBIENTALES			ABANDONO								
Factor Ambiental	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Movilización de personal, maquinaria y equipos	Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos	Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	Demolición de la infraestructuras y obras civiles	Desmantelamiento del Tanque Séptico	Transporte y disposición final de residuos	Limpieza, Relleno y Compacción de suelo	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		CA-01	CA-01	CA-01	CA-01		CA-01	CA-01	
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado		CA-02		CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	CA-02	
Nivel de Ruido Ambiental	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido		RU-01		RU-01	RU-01	RU-01	RU-01	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
	Generación de lodos										
	Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	Alteración de la calidad de suelo por derrame									
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								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	Afectación de la calidad biológica acuática	Alteración del hábitat acuático					BI-04				
		Alteración 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	
Dinamización de la Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	SC-01								SC-01
Empleo	Generación de empleo		SC-02								SC-02

### 7.5.1. 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 el siguiente cuadro se presentan los resultados resumen de la evaluación de los impactos ambientales, correspondiente a la Matriz de Evaluación de Impactos.

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 Huancaray. 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 el ítem de Planes de manejo ambiental.

Cuadro N° 88 Evaluación de Impactos – Etapa de Operación

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		OPERACIÓN										
Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Operación de turbinas	Operación de generador	Generación y transformación de energía eléctrica	Captación del agua	Embalse de agua en la cámara de carga	Descarga de aguas turbinadas	Operación del desarenador	Uso de instalaciones sanitarias	Funcionamiento del tanque séptico	Movilización de personal y vehículos	Contratación de personal
Calidad del Aire	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18	0
	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	0
Nivel de Ruido Ambiental	Incremento de los niveles de ruido	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	-19	0
Nivel de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	-19	-13	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	-16	-14	-17	-17	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Alteración de la calidad de suelo	0	0	0	0	0	0	0	-18	-18	0	0
	Alteración de la calidad de suelo por derrame	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	0
Cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	-18	0	-17	-16	0	0	0	0
	Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Mejora en la calidad de vida de la población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+32	+31
Empleo												

Cuadro N° 89 Evaluación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Preventivo

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		MANTENIMIENTO PREVENTIVO															
Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Limpieza del grupo	Limpieza de la casa de maquinas	Barnizado del grupo	Purga de materiales y residuos de la rejilla de la bocatoma	Engrase de manijas y compuertas de la bocatoma	Limpieza del canal de conducción	Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada	Purga de sedimentos de la cámara de cámara	Limpieza de las instalaciones sanitarias	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	Traslado de personal, materiales y herramientas
Calidad del Aire	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0	0	-16
	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	-18	0	0	0	0	0	0	-18	-17	-15	-14	-13	-20	-21
Nivel de Ruido Ambiental	Incremento de los niveles de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	-19
Nivel de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Alteración de la calidad de suelo	-17	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-14	-20	-17	-16	-17
	Alteración de la calidad de suelo por derrame	0	0	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15
Cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15	0
	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	-16
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	0	0	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Mejora en la calidad de vida de la población	+38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+31
Empleo																	

Cuadro N° 90 Evaluación de Impactos – Etapa de Mantenimiento Correctivo

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		MANTENIMIENTO CORRECTIVO							
Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Limpieza de barro 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	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	0	0	0	0	0	-13	0
	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	0	0	0	0	0	-13	0
Nivel de Ruido Ambiental	Incremento de los niveles de ruido	0	0	-13	0	0	0	-18	-17
Nivel de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Alteración de la calidad de sedimentos	-13	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Alteración de la calidad de suelo	-16	-13	-13	-13	-16	-13	-13	-17
	Alteración de la calidad de suelo por derrame	0	0	-14	0	0	0	0	0
Vibraciones	Alteración del confort de la población	0	0	0	0	0	0	-17	0
Cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	-14	0
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	0	-13	0	0	0	0	0	0
	Alteración de la fauna acuática	0	-13	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinamización de la Economía Local	Mejora en la calidad de vida de la población	0	0	0	0	0	0	+32	0
Empleo									

Cuadro N° 91 Evaluación de Impactos – Etapa de Abandono

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		ABANDONO								
Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Contratación de personal	Movilización de personal, maquinaria y equipos	Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos	Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	Demolición de la infraestructuras y obras civiles	Desmantelamiento del tanque séptico	Transporte y disposición final de residuos	Limpieza, relleno y compactación de suelo	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
Calidad del Aire	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	0	-13	-13	-14	-18	0	-14	13	0
	Alteración de la calidad de aire por material particulado	0	-17	0	-16	-23	-13	-18	14	0
Nivel de Ruido Ambiental	Incremento de los niveles de ruido	0	-16	0	-16	-27	-14	-14	16	0
Nivel de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caudal del río	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del agua	Alteración de la calidad de sedimentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad del Suelo	Alteración de la calidad de suelo	0	0	0	0	-25	-16	-20	-17	-14
	Alteración de la calidad de suelo por derrame	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vibraciones	Alteración del confort de la población	0	-16	0	0	-21	0	-14	-22	0
Cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rehabilitación de hábitat	0	0	0	0	0	0	0	+25	+37
Fauna silvestre	Ahuyentación de la fauna silvestre	0	-20	0	0	-21	0	-14	-19	0
Hábitat acuático	Alteración del hábitat acuático	0	0	0	0	-17	0	0	0	0
	Alteración de la fauna acuática	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidad visual del paisaje	Disminución de la calidad visual del paisaje	0	0	0	0	-18	0	0	-14	0
Dinamización de la Economía Local	Mejora en la calidad de vida de la población	+38	0	0	0	0	0	0	0	+27
Empleo										

### 7.5.2. 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 Huancaray, 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.

Cuadro N° 92 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>
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos</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> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</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>	
<p>Este impacto se desarrolla principalmente en la etapa de abandono, la evaluación de las actividades indica que se afectará ligeramente la calidad del aire, asimismo se toma en cuenta lo desarrollado en la etapa de operación debido a la limpieza de las instalaciones auxiliares, funcionamiento y generación de energía.</p> <p>También se tiene en cuenta que las tareas de mantenimiento correctivo y preventivo requieren utilizar transporte de personal y materiales por lo que se utilizan camionetas u otro vehículo. Con el tránsito de vehículos se prevé la generación de gases de combustión. No obstante, en la etapa de abandono se desarrollan actividades de demolición, desmontaje, limpieza, transporte final de los residuos sólidos por lo que las emisiones se generan en áreas abiertas, por lo que, se verá favorecida su dispersión y reducción de su concentración de tal manera que las emisiones serán mínimas y de periodicidad limitada. Cabe señalar que, tanto en la etapa de Mantenimiento como de Abandono, el impacto es puntual en el</p>	

entorno inmediato a la zona donde se realizarán todas las actividades.

Por estas razones, se ha calificado a este impacto en la etapa de abandono, aquí la mayoría de las actividades presenta una intensidad mínima, extensión puntual, de afectación a largo plazo, de efímera persistencia debido a las condiciones del entorno, sin llegar a ser sinérgicos o acumulativos, de efecto indirecto al ambiente, de recuperabilidad inmediata, periodicidad esporádica y con un grado de importancia irrelevante y/o leve (IM = -13)

Cuadro N° 93 Alteración de la calidad de aire por 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 de la Casa de Maquinas</li> <li>- Limpieza de las instalaciones sanitarias</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>- 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>La actividad desarrollada en la etapa de operación está relacionada con el tránsito de vehículos para el traslado de personal, equipos, insumos, materiales y herramientas, la cual produce la dispersión del material particulado, sobre todo en el tránsito de los vehículos sobre las vías de acceso que no se encuentran asfaltadas. Mientras que en la etapa de mantenimiento preventivo las emisiones de material particulado, están relacionadas con la limpieza de los componentes del proyecto y el traslado de residuos.</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.

Cabe señalar que dichas actividades se desarrollarán de manera progresiva, además 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.

En ese sentido se ha calificado a este impacto en la etapa de abandono, donde destaca la demolición de infraestructura y obras civiles con una intensidad media, extensión parcial, de afectación a medio plazo, de efímera persistencia debido a las condiciones del entorno, sin llegar a ser sinérgicos o acumulativos, de efecto indirecto al ambiente, de recuperabilidad a corto plazo y con un grado de importancia irrelevante y/o leve (IM = -23)

Cuadro N° 94 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>
Atmósfera	<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 Casa de Máquinas</li> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</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>Las actividades mencionadas anteriormente, producirán variaciones de los niveles de presión sonora (NPS) por el empleo de vehículos o grúas utilizadas principalmente para el desmontaje, demolición y desmantelamiento de los componentes. 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>	

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. No habrá afectación a la población local, debido a que esta se encuentra alejada del área donde se realizarán los trabajos de mantenimiento y /o abandono por lo que el nivel de impacto ha sido calificado como irrelevante.

De lo descrito anteriormente, en la etapa de operación se ha caracterizado a este impacto con naturaleza negativa, intensidad mínima, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y se presenta de manera periódica (IM = - 14)

En la etapa de mantenimiento correctivo la purga de tanque séptico, se ha calificado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, si sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad intermitente (IM = - 17).

En la etapa de abandono, la actividad de demolición de la infraestructura y obras civiles se ha calificado con naturaleza negativa, intensidad alta, extensión puntual, manifestación inmediata, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad intermitente (IM = - 23).

Cuadro N° 95 Incremento de los niveles de radiación no ionizante

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	- Generación y transformación de energía eléctrica
<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>	
<p>Este impacto de la etapa de Operación, es inherente de la actividad eléctrica, en el proyecto la generación se da por 2 grupos generadores, una turbina Francis que tiene una potencia de 420 kW y la transformación de energía está a cargo de dos grupos generadores el primero de 160 kVA y el segundo de 550 Kva. Sin embargo, debido a las características del proyecto, no se ha estimado que el impacto sea relevante, ya que no hay presencia de población cercana a la casa de máquinas y los componentes auxiliares de la hidroeléctrica, la cual opera dentro de un predio cercado.</p> <p>Asimismo, de acuerdo a los datos obtenidos en los monitoreos, se estima que la generación de radiaciones no ionizantes seguirá muy por debajo del ECA para Radiaciones No Ionizantes.</p> <p>En este sentido este impacto ha sido calificado con naturaleza negativa, intensidad mínima, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad de manera inmediata, sinergismo simple, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad intermitente (IM = -14).</p>	

Cuadro N° 96 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación del agua</li> <li>- Embalse de agua en la cámara de carga</li> </ul>
<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 se desarrolla en la etapa de operación, 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, debido a que la cantidad de agua utilizada para el proceso de captación de agua para la generación de energía, no es significativa. 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>De esta descripción se desprende que este impacto en la etapa de operación queda caracterizado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable a corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM = - 19).</p>	

Cuadro N° 97 Alteración de la cantidad de sedimentos

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la cantidad de sedimentos	
<b>Aspecto</b>	Cambio en la cantidad de sedimentos
<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>- Purga de sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Limpieza de barros y sedimentos</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad de sedimentos
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	

Se han identificado actividades en la etapa de operación, mantenimiento preventivo y correctivo que podrían afectar la cantidad de agua superficial por incremento de sedimentos, siendo las actividades de operación la 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, como parte de alguna actividad de operación o mantenimiento.

En la etapa de operación la actividad de descarga de agua turbinada y operación del desarenador queda caracterizado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión puntual, manifestación a medio plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM = - 17).

Cuadro N° 98 Alteración de la calidad de suelo

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la calidad de suelo	
<b>Aspecto</b>	Generación de lodos Generación de residuos sólidos
<b>Medio</b>	Físico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de instalaciones Sanitarias</li> <li>- Funcionamiento del Tanque séptico</li> <li>- Contratación de personal</li> <li>- Limpieza del Grupo</li> <li>- Limpieza de la Casa de Máquinas</li> <li>- Barnizado del grupo</li> <li>- Purga de materiales 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>- Purga de sedimentos de la cámara de carga</li> <li>- Limpieza de las instalaciones sanitarias</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>- Limpieza de barros y sedimentos</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Purga de lodos del 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 desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto de la CH. En la etapa de operación los residuos generados devienen el uso de instalaciones sanitarias, funcionamiento del tanque séptico, en la etapa de mantenimiento preventivo provienen de todas las tareas planteadas, donde las tareas de limpieza, purga de materiales y sedimentos generan lodos y residuos sólidos que por una mala disposición podrían generar la pérdida de la calidad del suelo.</p> <p>Además, en la etapa de mantenimiento correctivo el cambio de aceite de combustible, la calidad del suelo se puede ver comprometida por el derrame del mismo, también puede darse el derrame de grasas e hidrocarburos por los vehículos empleados en todas las etapas del proyecto.</p> <p>En la etapa de operación, las actividades han sido calificadas con naturaleza negativa, intensidad media, extensión puntual, manifestación medio plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad a corto plazo, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM =18).</p> <p>Asimismo, en la etapa de mantenimiento muchas de las actividades presentan impactos de naturaleza negativa, intensidad baja, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM = -13).</p>	

Cuadro N° 99 Alteración de la calidad de suelo por derrame

<b>FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE SUELO</b>	
Alteración de la calidad de suelo por derrame	
<b>Medio</b>	Físico
<b>Aspecto</b>	Derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo
<b>Componente Impactado</b>	<b>Acciones o Actividades Impactantes</b>
Suelo	- Barnizado del grupo
	- Cambio de aceite de cojinete
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad de suelo por derrame
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>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</p>	

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 verdidas o derramas al suelo al ser mal manipuladas. Dicho lo anterior se describe a este impacto con una naturaleza negativa, de intensidad

Cuadro N° 100 Alteración del confort de la población

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración del confort de la población	
<b>Aspecto</b>	Incremento de 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 personal, equipos, insumos, materiales y herramientas</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)
Descripción de Impactos	
<p>El incremento de vibraciones se deberá a la movilización de personal y vehículos en la etapa de operación, así como el uso de maquinaria y equipos de 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, como a las edificaciones del entorno, incluyendo el suelo donde se ejecuten las actividades con todo el conjunto de elementos involucrados.</p> <p>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 debido a las actividades de limpieza, demolición, desmantelamiento y transporte de residuos.</p> <p>En este sentido, para la etapa de mantenimiento el impacto ha sido calificado con naturaleza negativa, intensidad baja, extensión parcial, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM = -15).</p> <p>Para la etapa de abandono la actividad demolición de la infraestructura y obras civiles se han calificado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación inmediata, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM = -21).</p>	

Cuadro N° 101 Pérdida de la cobertura vegetal

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Pérdida 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
<b>Impacto Ambiental</b>	Pérdida de la cobertura vegetal
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Este impacto se desarrolla por la actividad de mantenimiento de las vías de acceso, por ello cabe 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, como consecuencia se presentó la pérdida de cobertura vegetal. No obstante, se realiza se retira la maleza, con la finalidad de conservar la distancia de seguridad de las vías de acceso, lo que causará la alteración y/o pérdida de la cobertura vegetal.</p> <p>Este impacto identificado, es de carácter negativo, sin embargo, ha sido calificado como leve, debido a su alcance en baja importancia, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, recuperable, sin sinergismo, de carácter periódico y altamente recuperable (IM = -15).</p>	

Cuadro N° 102 Rehabilitación de hábitat

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Rehabilitación de hábitat	
<b>Aspecto</b>	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
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 (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<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 de la central hidroeléctrica. El impacto ha sido calificado con naturaleza positiva, intensidad alta, de afectación parcial, manifestación a corto plazo, persistencia efímera, irreversible; debido a que debido a las modificaciones el medio no podrá retornar por sí mismo a sus condiciones originales, además es recuperable a corto plazo, con sinergismo moderado, acumulativo, de efecto directo y de periodicidad irregular, teniendo un grado de importancia positivo (IM = +37)</p>	

Asimismo, se precisa que es un impacto que se realizarán al aire libre disminuyendo considerablemente el efecto con el medio

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

Cuadro N° 103 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
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</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>	Ahuyentación de la fauna silvestre
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Por el funcionamiento de unidades vehiculares y maquinarias en todas las etapas del proyecto 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 del área donde se encuentra emplazada el proyecto y sus componentes auxiliares.</p> <p>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> <p>En este sentido para la etapa de operación la actividad de movilización de personal y vehículos ha sido calificada como un impacto de naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación a largo plazo, con persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular, teniendo un grado de importancia irrelevante (IM = -18).</p> <p>Mientras que para la etapa de abandono la actividad destacada es la demolición de la infraestructura y obras civiles que ha sido calificada como una actividad que genera un impacto de naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación a corto plazo, con persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular,</p>	

teniendo un grado de importancia irrelevante (IM = -21).

Cuadro N° 104 Alteración del hábitat acuático

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración del hábitat acuático	
<b>Aspecto</b>	Afectación de la calidad biológica acuática
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema Acuático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captación del agua</li> <li>- Conducción del agua</li> <li>- Mantenimiento de los componentes de captación</li> <li>- Mantenimiento de los componentes de conducción</li> <li>- Mantenimiento del desarenador</li> <li>- Mantenimiento de la cámara de carga para el almacenamiento del agua</li> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Alteración del hábitat acuático
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Las actividades de la etapa de operación que podrían significar una alteración en el hábitat acuático por el desarrollo de las actividades que lleguen a generar un cambio en la calidad 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.</p> <p>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 del agua y provocar un cambio en el hábitat acuático y perturbar, tanto en la etapa de mantenimiento como de abandono.</p> <p>El impacto en la etapa de operación ha sido calificado con una naturaleza negativa, intensidad de media, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable de manera inmediata, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular, teniendo un grado de importancia irrelevante, teniendo un grado de importancia leve (IM = -18).</p> <p>En la etapa de abandono la actividad de demolición de la infraestructura y obras civiles ha sido calificado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular, teniendo un grado de importancia irrelevante, y/o leve (IM = -17).</p>	

Cuadro N° 105 Alteración de la fauna acuática

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Alteración de la fauna acuática	
<b>Aspecto</b>	Afectación de la calidad biológica acuática
<b>Medio</b>	Biológico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Ecosistema acuático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Engrase de manijas y compuertas de la Bocatoma</li> <li>- Resanamiento del canal de conducción</li> </ul>
<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 proyecto, además durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo los componentes también han ingresado en contacto con el ecosistema acuático.</p> <p>Debido al cambio en la calidad del agua por contaminación del medio con basura o por derrame de alguna sustancia, 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, hasta que se hayan aplicado las medidas de mitigación correspondientes, para volver a las condiciones iniciales del hábitat acuático.</p> <p>Por estas razones, el impacto generado por el engrase de manijas y compuertas de la bocatoma ha sido calificado con naturaleza negativa, intensidad baja, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperable a corto plazo, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular (IM= -14), mientras que el impacto de resanamiento del canal de conducción de naturaleza negativa, intensidad mínima, extensión puntual, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, recuperabilidad inmediata, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto, periodicidad irregular (IM = -13).</p>	

Cuadro N° 106 Disminución de la calidad visual del paisaje

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL	
Disminución de 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demolición de la infraestructuras y obras civiles</li> <li>- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Disminución de la calidad visual del paisaje
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	

La alteración de los paisajes naturales por las actividades de abandono puede significar cambios en el paisaje, lo que comprenden procesos simultáneos e interdependientes: pérdida neta de hábitat, subdivisión del hábitat e incremento de la cantidad de borde en el hábitat remanente durante la actividad de demolición de la infraestructura y obras civiles. Sin embargo, una vez que culminen las actividades de abandono se considera que la calidad del paisaje será recuperable y volverá a su condición natural.

Este impacto ha sido calificado con naturaleza negativa, intensidad media, extensión parcial, manifestación a largo plazo, persistencia efímera, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, con acumulación simple, efecto indirecto y periodicidad irregular, teniendo un grado de importancia irrelevante (IM = - 18)

Cuadro N° 107 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>	Compra y adquisición de bienes y servicios locales Generación de empleo
<b>Medio</b>	Socioeconómico
<b>Componente Impactado</b>	<b>Actividad Impactante</b>
Economía y aspectos culturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> <li>- Contratación de personal</li> <li>- Operación de componentes auxiliares</li> <li>- Traslado de personal, equipos, insumos, materiales y herramientas</li> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</li> </ul>
<b>Impacto Ambiental</b>	Mejora en la calidad de vida de la población
<b>Nivel de Significancia</b>	Impacto Positivo (CONESA)
<b>Descripción de Impactos</b>	
<p>Durante la etapa de operación de la Central hidroeléctrica, la principal actividad que se ejecute, será la generación de energía, la cual servirá para abastecer a la población beneficiaria inmediata y así lograr una mejora en la calidad de vida de la población.</p> <p>Para la realización de las diferentes actividades de la etapa de abandono se realizará la contratación de mano de obra no calificada, 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.</p> <p>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 sea temporal debido a que permanecerá durante toda la etapa.</p>	

En este sentido, la contratación de personal el impacto es de carácter positivo, intensidad alta, extensión parcial, manifestación a corto plazo, persistencia temporal, reversible a corto plazo, recuperable a largo plazo, con sinergismo moderado, acumulativo, efecto directo y periodicidad intermitente (IM =38).

## CAPÍTULO N° 8

# ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL

---

### 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.º 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 construcción, operación y abandono del Proyecto.

Por lo tanto, es importante precisar la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del PAD 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**

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 específico

- 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

0

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). En la siguiente tabla se muestran los subprogramas de manejo ambiental considerados para el proyecto.

Cuadro N° 108 Programas de manejo ambiental para la Central Hidroeléctrica Huancaray

COMPONENTE	FICHA	SUBPROGRAMA
Programa de manejo ambiental del medio físico	PMA-MF-01	Control de Material Particulado y Emisiones Gaseosas
	PMA-MF-02	Control del Incremento del nivel sonoro
	PMA-MF-03	Control de Radiaciones Electromagnéticas
	PMA-MF-04	Control y manejo de derrames y sustancias peligrosas
	PMA-MF-05	Control de Afectación de caudal y la calidad del Agua
	PMA-MF-06	Programa de minimización y manejo de Residuos Sólidos

#### 8.1.5.1. Programas de manejo ambiental – Medio Físico

En la presente sección se establecen las medidas que permitirán prevenir, minimizar y/o evitar 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 subprogramas 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
<b>1. Objetivo</b>		
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. Actividades que generan impacto</b>	<b>4. Impactos a controlar</b>	

<p><b>Etapa de Operación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización de personal y vehículos</li> </ul> <p><b>Etapa Mantenimiento Preventivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de la Casa de Máquinas</li> <li>- Limpieza de las instalaciones sanitarias</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> </ul> <p><b>Etapa Mantenimiento Correctivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento de Residuos Sólidos</li> <li>- Traslados de residuos a almacén central</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> </ul> <p><b>Etapa de Abandono:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenergización de equipos eléctricos y electromecánicos</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> <li>- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado</li> <li>- Alteración de la calidad de aire emisión de gases de combustión</li> </ul>
--	--

#### 5. Tipo de medida a ejecutar

A. Prevención	x	B. Mitigación	x	C. Control	x	D. Compensación	
---------------	---	---------------	---	------------	---	-----------------	--

#### 6. Descripción de actividades (medidas)

##### 6.1. Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de operación

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.

##### 6.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para gases de combustión y material particulado.

- Se deberá prohibir la quema de cualquier material dentro de la instalación de la Central Hidroeléctrica.
- Pese a que la Central Hidroeléctrica entra en servicio ocasionalmente, 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

##### 6.2 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 focalizará estrictamente en las áreas de trabajo.

#### **6.2.1 Medidas de prevención, mitigación y control para material particulado.**

- Se realizará el humedecimiento ligero de las áreas de trabajo donde se observa 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
- 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.
- Se usarán las vías existentes y accesos existentes de la misma central; por lo cual no será obligatorio construir nuevos accesos.
- Suministrar al personal expuesto, los correspondientes elementos de protección personal contra la exposición al material particulado (principalmente mascarillas y lentes de seguridad).
- Se prohibirá el acceso o intervención de sectores o áreas no autorizadas para las actividades de mantenimiento correctivo.
- Se deberá realizar el monitoreo del aire con frecuencia semestral, de acuerdo con los alcances del Plan de Monitoreo Ambiental.

#### **6.2.2 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.º 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N.º 020-2008-MTC).
- Se deberá proveer un mantenimiento permanente de las condiciones de funcionamiento de los motores de todos los vehículos que se utilizarán.

#### **6.3 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.

#### **6.3.1 Medidas de prevención, mitigación y control para material particulado.**

- Se realizará el humedecimiento ligero de las áreas de trabajo donde se observa 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 realizan 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 obtenida por la empresa contratista en lugares autorizados.
- 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.
- 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 usarán las vías existentes; por lo cual no será obligatorio construir nuevos accesos.
  - Suministrar al personal expuesto, los correspondientes elementos de protección personal contra la exposición al material particulado (principalmente mascarillas y lentes de seguridad).
  - Se prohibirá el acceso o intervención de sectores o áreas no autorizadas para las actividades de abandono.
  - Se deberá realizar el monitoreo del aire con frecuencia semestral, de acuerdo con los alcances del Plan de Monitoreo Ambiental.

### 6.3.2 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.º 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N.º 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.

## 7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

7.1 resumen de medidas	7.2 Instrumentos	7.2 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> <li>- Cobertura para los camiones que transporten los residuos de demolición.</li> <li>- Monitoreo de la calidad del aire</li> </ul> <p><b>Gases de combustión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificados de Inspección Técnica Vehicular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de monitoreo de la calidad del aire.</li> <li>- Registro de mantenimiento de vehículos y maquinarias.</li> <li>- Registro de humedecimiento en los frentes de trabajo.</li> <li>- Registro fotográfico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados y comparación de concentraciones de calidad de aire respecto al ECA Aire.</li> <li>- Número de vehículos inspeccionados</li> <li>- Metros cúbicos utilizados para el humedecimiento de áreas de trabajo.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias</li> <li>- Monitoreo de la calidad del aire.</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 dentro del área de influencia directa del Proyecto													
<b>10. 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>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 Subprograma.													
Contratista		Será la encargada de cumplir los procedimientos descritos en este Programa.													
<b>12. 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															
(*) La frecuencia de monitoreo va acorde a lo establecido en el Plan de Vigilancia Ambiental, para la etapa de Abandono.															
<b>13. 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 del incremento del nivel sonoro

<b>Programa de control del incremento del nivel sonoro</b>	<b>PMA-MF-02</b>
<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. Actividades que generan impacto</b>				<b>4. Impactos a controlar</b>			
<b>Etapa de Operación</b> <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 Casa de Máquinas</li> </ul> <b>Etapa Mantenimiento Preventivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de la rejilla del canal de conducción</li> <li>- Limpieza de rejilla de paso a la tubería forzada</li> <li>- Limpieza de los depósitos y almacenes</li> <li>- Limpieza de la garita de control</li> </ul> <b>Etapa Mantenimiento Correctivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento de las vías de acceso</li> <li>- Traslado de personal, materiales y herramientas</li> <li>- Cambio de cojinete</li> <li>- Purga de lodos del Tanque Séptico</li> </ul> <b>Etapa de Abandono:</b> <ul style="list-style-type: none"> <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>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración temporal de los niveles de presión sonora</li> </ul>			
<b>5. Tipo de medida a ejecutar</b>							
A. Prevención	<b>x</b>	B. Mitigación	<b>x</b>	C. Control	<b>x</b>	D. Compensación	
<b>6. Descripción de actividades (medidas)</b>							
<b>6.1. 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>6.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para el control de ruido</b>							
c) 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.

- d) 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.
- e) A los vehículos se les prohibirá el uso de bocina u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias.
- f) Se realizarán capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido innecesarias.
- g) 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)

## 6.2 Medidas de prevención, mitigación y control en la etapa de abandono

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 del relleno y nivelación del terreno.

### 6.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para el control de ruido

- h) En la etapa de abandono los trabajos se realizarán en horario diurno.
- i) 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.º 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N.º 020-2008-MTC).
- j) A los vehículos se les prohibirá el uso de bocina u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias
- k) Se deberá mantener apagados los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentran realizando labores.
- l) Se realizarán capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido innecesarias.
- m) 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.
- n) 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> </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

## 9. Población beneficiada

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
---	--

### 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 del aire y ruido ambiental.

### 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 programa de control del Incremento del nivel sonoro:

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	(...)*	1 er trim	2do trim	3er trim	4to trim	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

### 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
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>				<b>380.00</b>

### c) Control de radiaciones electromagnéticas

<b>Programa de Control de radiaciones electromagnéticas</b>	<b>PMA-MF-03</b>
<b>1. Objetivo</b>	
Establecer las medidas de mitigación para la reducir los niveles de radiaciones electromagnéticas generadas por el funcionamiento de los componentes ubicados 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.

3. Actividades que generan impacto		4. Impactos a controlar	
<b>Etapa de Operación</b> - Generación y transformación de energía eléctrica		- Alteración temporal en la intensidad de ondas electromagnéticas	
5. Tipo de medida a ejecutar			
A. Prevención	<input checked="" type="checkbox"/>	B. Mitigación	<input type="checkbox"/>
C. Control	<input checked="" type="checkbox"/>	D. Compensación	<input type="checkbox"/>
6. Descripción de actividades (medidas)			
<b>6.1. Medidas de control para la alteración temporal en la intensidad de ondas electromagnéticas</b> - Se realizará el mantenimiento periódico al equipamiento de la Central Hidroeléctrica a fin de garantizar su buen estado (incluyendo las zonas de llegada y salida de la línea) - 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	7.4 Indicadores	
- Mantenimiento periódico y constante para el equipamiento de la central hidroeléctrica - Continuar con el monitoreo de calidad ambiental para Radiaciones no ionizantes	- Registros fotográficos - Monitoreos de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes	- Resultado de los niveles de radiaciones no ionizantes. - Registro de mantenimiento del equipamiento.	
8. Cobertura espacial		9. Población beneficiada	
Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.		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 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>				<b>1800.00</b>

#### d) Control de la afectación del suelo

Control y manejo de derrames y sustancias peligrosas	PMA-MF-04
<p>La prevención de derrames de aceites, grasas, lubricantes y/o sustancias que por su naturaleza pueden 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.º 052-93-EM y su modificatoria según D.S N.º 036-2003-EM, "Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos" D.S N.º 030-98-EM y su modificatoria según D.S N.º 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> <p>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</p>	

3. Actividades que generan impacto		4. Impactos a controlar					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barnizado del grupo</li> <li>- Cambio de aceite de cojinete</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración de la calidad de suelo por derrame</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. Medidas de prevención ante derrames de grasas, aceites, lubricantes y sustancias peligrosas para la etapa de operación, mantenimiento y abandono</b></p> <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 lubricantes 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 sorbentes 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 (sólo en caso de que algún vehículo o maquinaria lo requiera)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>6.2. Medidas de mitigación ante derrames de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes u otro tipo de sustancias peligrosas operación, mantenimiento y abandono</b></p> <p>Ante la ocurrencia de un derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc., se deberán tomar las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloquear la fuente del derrame, instalando un tapón de madera u otro medio capaz de contener el flujo.</li> <li>- Determinar la magnitud del derrame.</li> <li>- 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 detallando el lugar, el producto, el volumen recuperado y el derramado, los</li> </ul>							

procedimientos de recuperación y/o limpieza, el tipo de reparación y si ésta es considerada temporal o permanente.

- Contener la dispersión del fluido derramado para ello se implementarán barreras de arena o tierra para evitar la dispersión de los fluidos.
- 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.
- 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.
- Los paños absorbentes serán entregados a una EO-RS registrada y autorizada ante MINAM para su gestión y disposición final.
- 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**

- 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.
- 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.
- Se deberá ejecutar la restauración del área afectada, reemplazando la tierra contaminada con tierra fresca del área circundante, dejándola en las condiciones anteriores al derrame.
- 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.
- 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.
- 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**

<b>7.1 resumen de medidas</b>	<b>7.2 Medio de Verificación</b>	<b>7.2 Indicadores</b>
- 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	- Registro fotográfico - Registro de derrames de combustible, pinturas, aceites y todo tipo de material o sustancia peligrosa	- Hojas de Seguridad – MSDS. - Número de incidentes registrados - Cantidad de combustibles derramados

sellados, almacenados en el área de combustibles para su disposición final.															
<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. Específicamente en las zonas de abastecimiento y almacenamiento de combustible		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> <li>Motivación y capacitación de todo el personal en relación a líneas de acción en caso de derrames de combustible.</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 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 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*
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.															
<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 (\$/.)	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 (\$/.)</b>					2100.00										

### e) 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>o) Establecer medidas de manejo ambiental para el control de la carga, calidad y cantidad del recurso hídrico</li> <li>p) 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>q) Captación del agua</li> <li>r) Embalse de agua en la cámara de carga</li> <li>s) Descarga de aguas turbinadas</li> <li>t) Purga de sedimentos de la cámara de carga</li> <li>u) Limpieza de barros y sedimentos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>v) Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico</li> <li>w) Alteración de la cantidad de sedimentos</li> </ul>	
<b>5. Tipo de medida a ejecutar</b>			
A. Prevención	<input checked="" type="checkbox"/>	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>x) Se efectuará el control de la cantidad de agua tomada del río y se mantendrá el caudal ecológico del río.</li> <li>y) En temporada húmeda, realizar la purga de sedimentos con frecuencia semanal</li> <li>z) 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>aa) 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.</li> <li>bb) El agua turbinada de la CH será monitoreada aguas arriba y abajo.</li> <li>cc) De igual manera, se realizará el monitoreo de la calidad de agua superficial en forma mensual 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>7.5 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> </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> </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>			

- 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.

### 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 control de Afectación de caudal y la calidad del Agua:

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	(...)*	1 er trim	2do trim	3er trim	4to trim	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.

### 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 Calidad de Agua	Und.	500	24	12000.00
<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>				

#### 8.1.6. Programa de Manejo de Residuos Sólidos

##### Programa de control de derrames y manejo de combustibles

PMA-MF-06

Este subprograma 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.º 27314 y su Reglamento según D.S N.º 057-2004-PCM.

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.º 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.

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:

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:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberán ser tratados y/o eliminados.
- Lograr la adecuada disposición final de los residuos.

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.

### 1. Objetivo

- 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.

### 2. Alcance

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.

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.

### 3. Actividades que generan impacto

#### Etapa de Operación

- Operación del Desarenador
- Uso de instalaciones Sanitarias
- Funcionamiento del Tanque Séptico

#### Etapa de Mantenimiento Preventivo

- Limpieza del Grupo
- Limpieza de la Casa de Máquinas
- Barnizado del grupo
- Purga de materiales 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
- Purga de sedimentos de la cámara de carga
- Limpieza de las instalaciones sanitarias
- 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

#### Etapa de Mantenimiento Correctivo

- Traslado de personal, materiales y herramientas
- Limpieza de barros y sedimentos
- Resanamiento del canal de conducción
- 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

### 4. Impactos a controlar

- Alteración de la calidad del suelo por mala disposición de residuo sólidos
- Pérdida de la calidad del suelo por vertimiento de residuos líquidos peligrosos

- Traslado de personal, materiales y herramientas
- Purga de lodos del Tanque Séptico

**Etapa de Abandono**

- Demolición de la infraestructuras y obras civiles
- Desmantelamiento del Tanque Séptico
- Transporte y disposición final de residuos
- Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
- Revegetación y reforestación de áreas intervenidas

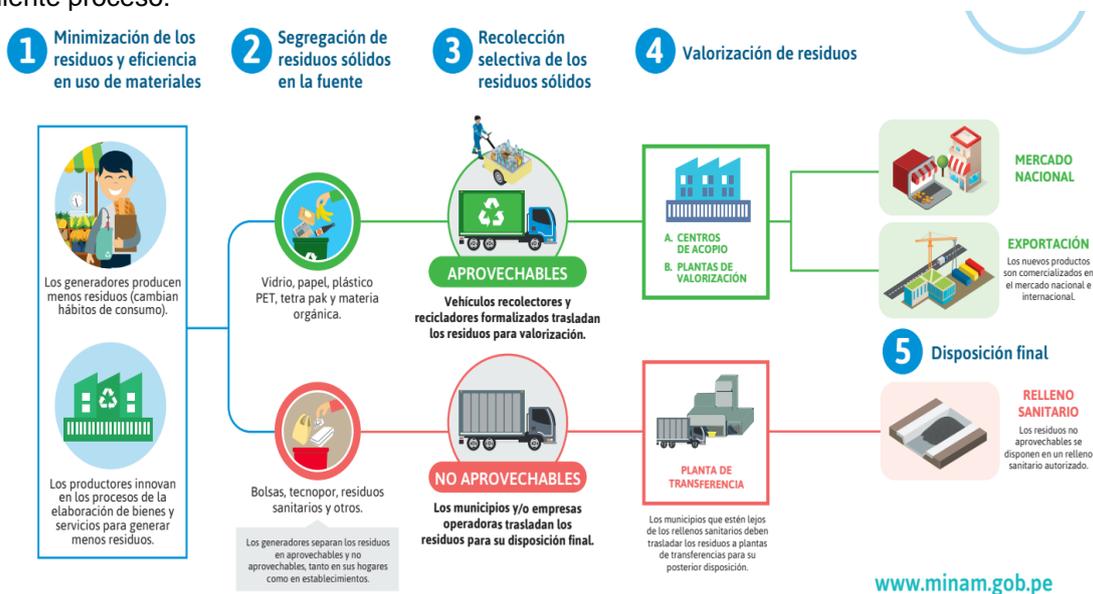
**5. Tipo de medida a ejecutar**

A. Prevención	x	B. Mitigación	x	C. Control	x	D. Compensación
---------------	---	---------------	---	------------	---	-----------------

**6. Descripción de actividades (medidas)**

**6.1 Gestión de residuos sólidos**

La gestión de residuos en de la Central Hidroeléctrica Huancaray, se realizará de acuerdo con el siguiente proceso:



**a. Minimización de la generación de residuos**

La minimización consiste en disminuir, al mínimo posible, el volumen de los residuos generados, permitiendo disminuir los impactos ambientales, así como el costo para su disposición final.

**b. Segregación de residuos sólidos**

La segregación es el proceso de selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas, químicas y biológicas. La separación de los componentes de los residuos sólidos en el punto de generación es una de las formas más eficaces de implementar las técnicas de reaprovechamiento.

Sin embargo, para optimizar la separación, el personal debe ser consciente de la importancia de esta etapa, debido a que además de clasificarlos, se minimizarán los riesgos de aquellos que presenten características de peligrosidad, por lo que es de suma importancia que el personal sea capacitado.

Tomando como referencia lo establecido en la norma técnica peruana NTP 900.058:2019. "Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos", los residuos serán segregados asociando un color al recipiente que los contendrá.

**CODIFICACIÓN DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SEGÚN SU TIPO**



Fuente: NTP 900.058:2019

### c. Transporte interno

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.

### d. 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.

### e. 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 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	Composición
Residuos del ámbito no Municipal	Aceites, baterías, Waypes usados con aceites y combustibles.
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:

- Petróleo sucio
- 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 2021	
	Mensual	Anual
Aceites Usados	0 gln	0 gal (0 cilindros)
Filtros, toners, baterías, residuos biocontaminados y waypes usados	0.25 kg	3 kg (1 cilindro)
<b>TOTAL</b>	0 gln 0.25 kg	0 gln - 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 Huancaray.

Tipo de residuo	Composición	Estimaciones de generación 2022
RESIDUOS	Aceites Usados	15 gln

PELIGROSOS	Waypes, fluorescentes	25 kg
	Baterías de plomo	30 kg
RESIDUOS INDUSTRIALES	Chatarra, plásticos, vidrios, papeles	5 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 Huancaray.

#### 6.5 Manejo de residuos sólidos en la etapa de operación

La empresa Contratista será la encargada de cumplir los procedimientos del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos y Electro Sur Este S.A.A. supervisará el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

##### 6.5.1 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.

##### a) 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 y 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 generando.

##### b) 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.
- Están 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.

**c) 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.

**d) Almacenamiento temporal**

El acondicionamiento temporal se realizará en un área asignada y segura, denominada “área de almacenamiento de sustancias y residuos”.

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, cáscaras 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: Informe de Identificación de Sitios Contaminados de la Central Hidroeléctrica, 2015

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 zonas correspondientes.

Para un mayor control en el almacenamiento, se deberán 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.

#### **e) Recolección y Disposición final**

Las actividades de recolección de residuos, las 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 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 el responsable de contratar y supervisar a la EO-RS para el servicio de recolección, transportes y disposición final de los residuos no peligrosos.

#### **6.5.2 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.

**a) 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 56º, 57º y 58º 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.

**b) Recolección y Disposición final**

Las actividades de recolección de residuos, las 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 56º, 57º y 58º 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 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	7.2 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 un relleno sanitario o de seguridad por una EO-RS registrada ante MINAM.</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.</li> <li>- Registro de capacitaciones.</li> <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>

### 8. Cobertura espacial

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

### 9. Población beneficiada

Poblaciones asentadas en zonas aledañas al área de influencia 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, etc.) e indicadores como evidencia de las medidas de mitigación establecidas durante las etapas del proyecto.
- Motivación y capacitación de todo el personal en sobre la importancia de la gestión de residuos sólidos-líquidos generados en la central.

### 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 del subprograma de manejo de residuos sólidos generados:

Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1T	2T	3T	4T	(...)*	1T	2T	3T	4T	(...)*	1T	2T	3T	4T	Año 2**
Capacitación de personal en el manejo adecuado de RRSS															
Instalación, mejoramiento y señalización de contenedores de RRSS															
Manejo adecuado de los residuos generados															
Mantenimiento de Infraestructura de RRSS															

(\*) 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 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

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

### 8.2. Plan de Vigilancia Ambiental

Este programa 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 Frecuencia de Monitoreo con los estándares de emisión vigentes.

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 más importantes causados por la ejecución del proyecto a través de mediciones y monitoreos de los componentes ambientales involucrados.
- Verificar que las medidas de mitigación y prevención propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, se hayan cumplido.
- Realizar un seguimiento periódico de los componentes ambientales, a fin de establecer 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 S.A.A., será responsable de la implementación y ejecución del programa de monitoreo, supervisando a la empresa contratista que llevará a cabo toda actividad que permita verificar el estado y evolución de los componentes ambientales que se han visto afectados por el desarrollo de actividades del proyecto.

#### **8.2.4. Alcance**

El Plan de Vigilancia Ambiental tiene un alcance en el área de influencia directa (AID) e indirecta (AI) 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. Programas de Monitoreo

#### 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 extraen las muestras de agua en dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) en las centrales hidroeléctricas de Electro Sur Este.

El muestreo de agua comprende la ejecución de las siguientes etapas:

- Identificación del Punto de Muestreo (localización de puntos).
- Toma de Parámetros de Campo (in situ).
- La toma de muestra propiamente dicha.
- Preservación de muestras.
- Rotulación y sellado de las muestras
- Traslado de muestras (en condiciones y temperatura adecuada).

Asimismo, se consideran los siguientes métodos para su análisis:

Cuadro N° 109 Metodología de análisis – Calidad de Agua

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 ubicaron dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) de las aguas turbinadas en las centrales hidroeléctricas de Electro Sur Este.

- 2 Estaciones de Monitoreo

Cuadro N° 110 Estaciones de monitoreo

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Zona
		Norte	Este	
Aguas Abajo Descarga (Punto 1)	Aguas debajo de la descarga de las aguas turbinada	660679	8477776	18S
Aguas Arriba Descarga (Punto 2)	Aguas arriba de la descarga de las aguas turbinada	660669	8477750	

## 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.

Cuadro N° 111 Estándares de calidad ambiental para agua

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
Sólidos totales disueltos	mg/L	--	--

Sólidos totales suspendidos	mg/L	--	--
Turbidez	NTU	--	--
Caudal	m <sup>3</sup>	*	*

*\*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, utilizará la escala de ponderación “A” y la respuesta “Show” (lento) y separado del cuerpo para evitar el fenómeno de concentración de ondas (reverberación).
- El micrófono del sonómetro se colocará en un ángulo de 75° con respecto al piso, a 1,50 m sobre el nivel del mismo
- Se tomará 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 será de 3 veces con un intervalo de tiempo de 30 s a 60 segundos.
- La medición se tomará en forma radial en los exteriores considerados como receptores.

## ii. Estaciones de Monitoreo

Los monitoreos de la calidad del ruido se realizarán en dos (02) puntos para horario diurno y nocturno, todos representativos 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 regularizar.

Cuadro N° 112 Estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Zona
		Norte	Este	
RU-01	Ingreso a la CH	660594	8477749	18S
RU-02	Espalda de la casa de máquinas	660638	8477726	

## iii. 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° 113 Parámetros de Monitoreo de 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.

#### iv. 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 semestral en hasta 2 puntos de control.

El primer punto debe ubicarse en la zona perimetral del proyecto, el segundo a la espalda de la casa de máquinas.

- 2 Estaciones de Monitoreo

Cuadro N° 114 Estaciones de monitoreo de RNI

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Zona
		Norte	Este	
RNI-01	Ingreso a la CH	660598	8477755	18S
RNI-02	Espalda de la casa de máquinas	660641	8477723	

## iii. Parámetros a Monitorear

El monitoreo de radiaciones no ionizantes considerará 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° 115 Parámetros de Monitoreo de RNI

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

## iv. 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 e Indemnización**

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 Huancaray.

#### **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 y 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 Huancaray 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° 116 Grupos de interés – C.H. Huancaray

Grupos de Interés	Representante	Cargo
Municipalidad Distrital de Turpo	Reynaldo Palomino Alhuay	Alcalde Distrital
Municipalidad Distrital Huancaray	Luciano Huaraca Hutierrez	Alcalde Distrital
Contugna y anexos Pallaccacha	Representante de la Comunidad Campesina	
Santiago de Belén	Representante de la Comunidad Campesina	
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 del Plan de Relaciones Comunitarias

El PRC está compuesto por cuatro (04) programas a implementarse dentro del Plan Ambiental Detallado del proyecto.

##### 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 son realizadas sobre el proyecto en curso de la Central Hidroeléctrica Huancaray, 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**

##### **a) 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.

##### **b) 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.

##### **c) 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**

##### **a) 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 Huancaray, en cuanto a las buenas prácticas laborales y el establecimiento de relaciones constructivas y de respeto con la población del Área de Influencia.

##### **b) Alcance**

El Código de Conducta está dirigido a todo el personal de Electro Sur Este S.A.A. de la Central Hidroeléctrica Huancaray, tanto profesionales, técnicos y/o obreros, asimismo

es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

### **c) 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**

##### **a) Objetivo**

Recibir y responder a cualquier reclamo de compensación o indemnización sobre las actividades de la Central Hidroeléctrica Huancaray, 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.

##### **b) 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.

##### **c) Subprogramas**

A continuación, se presentan los Subprogramas que se desprende del Programa de Compensaciones e Indemnizaciones.

##### **1. 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.

##### **2. 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. El título de propiedad de la central Huancaray, se encuentra presente en la sección de anexos, específicamente en el **Anexo N°5**.

- **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.

**8.4.3.5. 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

**a) 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, se tiene definido al personal que labora en la Central Hidroeléctrica

Huancaray. 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 operarios, tomeros y personal de vigilancia todos pertenecen al distrito local en donde opera la central (Turpo para el caso de la C.H. Huancaray)

#### **d) 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.

#### **8.4.3.6. Programa de Aporte de Desarrollo local**

Está orientado a minimizar los impactos ambientales negativos y a maximizar los positivos, colaborando con el desarrollo del entorno donde su 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 Huancaray y en cumplimiento de su política de responsabilidad social de Electro Sur Este S.A.A

#### **a) 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.

**e) 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 Huancaray. Todo ello estableciendo buenas relaciones entre la población del Área de Influencia del proyecto y Electro Sur Este S.A.A.

**f) 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.
- 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 central hidroeléctrica Huancaray, 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 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)

#### **8.5.1. Estudio 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.

##### **8.5.1.1. 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:

$$\text{VULNERABILIDAD (V) X AMENAZA (A) = RIESGO (R)}$$

#### 8.5.1.2. 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° 117 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 irreversiblemente 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° 118 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.

#### 8.5.1.3. 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° 119 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 emergencias. 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.

#### 8.5.1.4. Evaluación de los Riesgos

Para el cálculo, el riesgo se define como la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad ( $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$ ). 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° 120 Valoración del Riesgo

Rango	Nivel	Significancia
1 – 4	Bajo	No significativo
5 – 12	Medio	Significativo
13 – 16	Alto	Muy significativo

#### 8.5.1.5. Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica Huancaray

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° 121 Peligros Identificados

Tipo	Peligros identificados	Origen
Exógeno	Movimientos Sísmicos	<b>Natural</b>
	Deslizamientos	
	Derrumbes	
	Huaycos	
	Granizo	
	Caída de Postes y Cables Energizados	<b>Antrópico</b>
Endógeno	Explosiones	
	Incendios	
	Derrame de hidrocarburos	
	Derrame de aceite dieléctrico	
	Accidentes de trabajo	

#### 8.5.1.6. Evaluación de los Riesgos Potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Huancaray

En razón a los escenarios identificados, se presenta la siguiente evaluación de riesgos realizada para las actividades de operación, mantenimiento y abandono de la Central Hidroeléctrica Huancaray.

Cuadro N° 100 Evaluación de Riesgos Identificados

Riesgos Identificados	Amenaza			Nivel de	Significancia
-----------------------	---------	--	--	----------	---------------

	Grado de Exposición (E)	Severidad (S)	Probabilidad (P)	Rango del nivel de Amenaza (ExSxP)	Valor de Amenaza (V.A.)			Riesgo	
<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 Huancaray, 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.

### 8.5.2. 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

#### 8.5.2.1. 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 Huancaray, 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 Huancaray.
- 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 Huancaray 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 Huancaray 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 Huancaray. A continuación, se presenta el resumen de la evaluación de riesgos realizada para las actividades de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Cuadro N° 101 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 Subestaciones 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, meditando 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 identificará 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 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 Subestaciones AT/MT/BT***

Se encargará de verificar las subestaciones 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 cortocircuitos, 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.

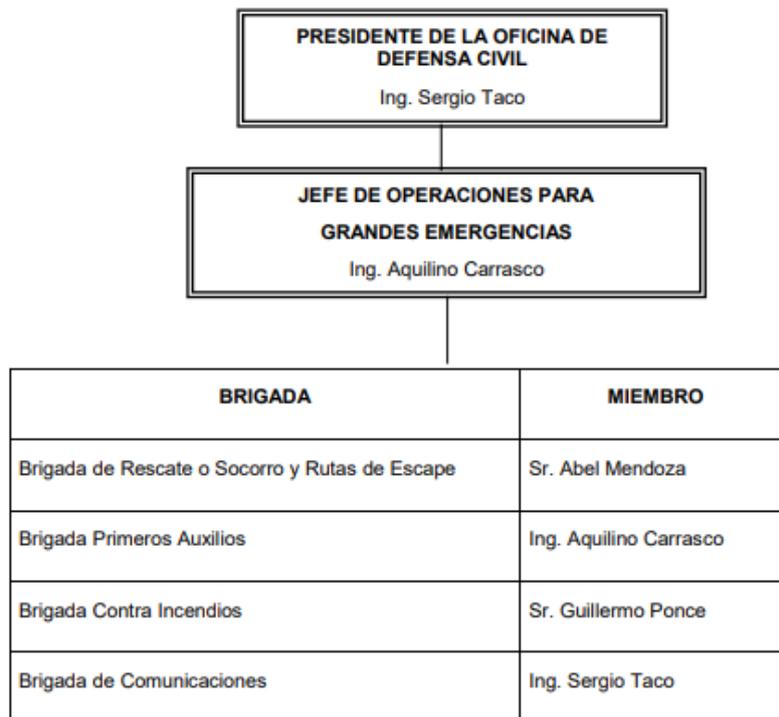
### ***d. Brigada de Reposición Usuarios Finales***

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.



#### 8.5.2.2. 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 seleccionarán 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 las 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 señalizar.
- 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 puedan interferir en la evacuación. Tampoco colocar detrás de asientos o sobre el nivel de la cabeza estantes que puedan provocar accidentes. En los 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, sólo 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, sólo 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 pendientes 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 enfrentara un deslizamiento de tierras ya sea en las instalaciones o dentro de las áreas de operación de la empresa, retroceder ante lo peligroso de lo 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 ayuda 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, emprende la búsqueda de sobrevivientes.
  - El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, sólo 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 aproximen 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 medio ambiente, 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 señalizar.
- Organizar el 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 no correr, no gritar y no empujar puede ocasionar más accidentes. Recuerde también 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 comuniquen 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 sofocante, 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, subestaciones de

transformación de potencia y las subestaciones 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 hidráulica, 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 señalizar.

- 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 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 pueden 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 peligroso 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, señalizar 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 subestaciones 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 realizarán 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 ser requerido.

- 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 emergencias 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.

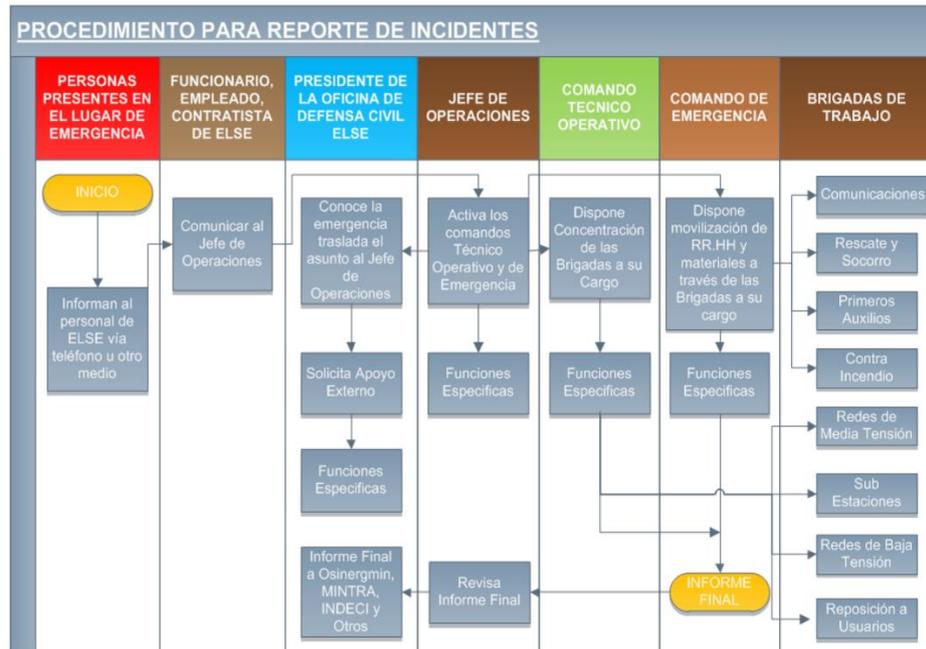
En este procedimiento se detalla cómo debe seguirse la comunicación entre las personas presentes en el lugar de la emergencia, que da cuenta al personal de ELSE vía teléfono u otro medio, quien a su vez alcanza la información al Jefe de Operaciones para grandes emergencias, quien activa el Comando Técnico 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.

Ilustración N° 14 Procedimiento para Reportes de Incidentes

- Las acciones desarrolladas para controlar la crisis.



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° 122 Teléfonos 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.
- Práctica 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**

### **8.6.1. 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.

#### **8.6.2. 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

#### **8.6.3. 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

#### **8.6.4. 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.

#### **8.6.5. 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

#### **8.6.6. 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:

#### **8.6.6.1. 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 considerarán 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 conformados 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

#### **8.6.6.2. 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.

#### **8.6.6.3. 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

#### **8.6.6.4. 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**

### 8.7.1. Cronograma de la EMA

Cuadro N° 123 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 ciudadada (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).

### 8.7.2. Presupuesto de la EMA

Cuadro N° 124 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>					<b>17490.89</b>
Programa de control para material particulado y gases de combustión		1	1210	1210	
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>		<b>1</b>	<b>1400</b>	<b>1400</b>	<b>1400</b>
<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>					<b>14180</b>
Monitoreo de la calidad del agua		24	500	12000	
Monitoreo de ruido ambiental		4	45	380	
Monitoreo de radiaciones no ionizantes	<b>Variable</b>	4	450	1800	
<b>Plan de Relaciones Comunitarias</b>					<b>14000</b>
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*					<b>Variable</b>
Programa de aporte al desarrollo local		1	5000	5000	
<b>Plan de Contingencias</b>					<b>5000</b>
Plan estratégico					
Plan operativo		1	4000	4000	
Plan Informativo		1	1000	1000	
<b>Plan de Abandono**</b>					
<b>TOTAL (S/.)</b>					<b>5207.89</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 está por ser determinado por Electro Sur Este S.A.A.

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

## 8.8. Resumen de Compromisos Ambientales

Cuadro N° 125 Resumen de Compromisos Ambientales

Compromiso	Plan de acción	Indicadores	Responsable de ejecución	Etapas
<b>Subprograma de manejo ambiental para el control de ruido, RNI, gases de combustión y material particulado</b>				
<b>Impactos:</b> 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. 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 (vigentes al momento de su utilización) que emiten los respectivos Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) autorizados, según las normativas sectoriales (Ley N.º 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N°020-2008-MTC).	Subprograma de manejo para el control de material particulado y emisiones gaseosas	N.º de vehículos/ N.º de certificados de inspección vehicular	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
2. 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.		N.º mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
3. Humedecimiento de zonas de tránsito vehicular dentro del área del Proyecto		m <sup>3</sup>	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
5. 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	Subprograma de manejo para el control del Incremento del Nivel Sonoro	N.º mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
6. Se realizarán capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido innecesarias.		N.º de capacitaciones por año	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
7. 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

8.	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.	Subprograma de control de Radiaciones Electromagnéticas	N.º mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
9.	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
<b>Impacto:</b> 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	Subprograma de manejo ambiental para el control de Afectación de la disponibilidad y la calidad del Recurso Hídrico	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		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		N.º 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		Resultados del monitoreo para calidad de agua	Electro Sur Este S.A.A.	Operación

	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 mensual tomando como referencia el D.S 004-2017-MINAM				
<b>Impacto:</b> 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	Subprograma de manejo ambiental para el control de derrames y manejo de sustancias peligrosas	- Cantidad (kg) de materiales, insumos o recipientes contaminados - Número de incidentes registrados	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. Huancaray 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