

PLAN AMBIENTAL DETALLADO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CHUYAPI



FEBRERO 2023

ELABORADO
POR:

INDICE DE CONTENIDO

1	Generalidades	12
1.1	Título del Proyecto	12
1.2	Titular	12
1.3	Representante legal	12
1.4	Revisión del PAD	12
1.5	Datos de la Consultora	13
1.6	Profesionales	13
1.7	Comunicación de Acogimiento al PAD	14
2	Antecedentes	15
2.1	Antecedentes administrativos	15
2.2	Antecedentes de Gestión Ambiental	15
2.3	Marco Legal	16
2.3.1	Normas Generales	16
2.3.2	Normas sectoriales (subsector electricidad)	18
2.3.3	Recursos Hídricos	19
2.3.4	Recursos naturales y biodiversidad	19
2.3.5	Calidad Ambiental	20
2.3.6	Saneamiento y residuos	20
2.3.7	Normativas relacionadas a contingencias	21
3	Descripción del proyecto	22
3.1	Objetivos	22
3.1.1	Objetivos General	22
3.1.2	Objetivos específicos	22
3.2	Justificación	22
3.3	Ubicación del Proyecto	23
3.3.1	Ubicación Política	23
1.1.1.	Cuenca Hidrográfica	24
3.3.2	Comunidades Campesinas	24
3.3.3	Área Natural Protegida	24
3.4	Características del Proyecto	24
3.4.1	Componentes Principales	26
3.4.2	Componentes Auxiliares	29
3.4.3	Equipamiento para la Casa de Máquinas	31
3.5	Actividades del Proyecto	34
3.5.1	Actividades de Post Construcción	34
3.5.2	Actividades de Operación	34
3.5.3	Actividades de mantenimiento	36
3.5.3.1	Mantenimiento preventivo	37
3.5.3.2	Actividades de Mantenimiento Correctivo	41
3.5.3.3	Actividades de Abandono	43

3.6	Demanda, Uso, Aprovechamiento y afectación de Recursos Naturales y Uso de RRHH	45
3.6.1	Suministro de Agua	45
3.6.2	Suministro de Electricidad	46
3.6.3	Recursos Materiales e Insumos	46
3.6.4	Materiales y herramientas	47
3.6.5	Equipos y Maquinaria	48
1.1.1.	Combustible	49
3.6.6	Personal	49
3.6.7	Emisiones Atmosféricas	49
3.6.8	Generación de Residuos Sólidos	50
3.6.9	Generación de Efluentes	52
3.6.10	Generación de Ruido	53
3.6.11	Costos Operativos Anuales	53
4	Área de influencia del proyecto	54
4.1	Área de Influencia Directa	54
4.1.1	Criterios Técnicos	54
4.1.2	Criterios Ambientales	54
4.2	Área de Influencia Indirecta	56
4.2.1	Criterios Técnicos	56
4.2.2	Criterios Ambientales	56
5	Huella del proyecto	58
6	Línea base del proyecto	60
6.1	Línea Base Física	60
6.1.1	Climatología	60
6.1.2	Meteorología	60
6.1.2.1	Precipitación	61
6.1.2.2	Temperatura	61
6.1.2.3	Humedad Relativa	62
6.1.2.4	Vientos	63
6.1.3	Geología, Geomorfología y Sismicidad	64
6.1.3.1	Geología	65
6.1.3.2	Geomorfología	65
6.1.3.3	Sismicidad	65
6.1.4	Suelos, Capacidad de Usos de Mayor de Suelos y Uso de Suelo Actual	66
6.1.4.1	Suelos	66
6.1.4.2	Capacidad de Uso de Mayor de Suelos	67
6.1.4.3	Uso de Suelo Actual	68
6.1.5	Recursos Hídricos	68
6.1.5.1	Hidrografía	68
6.1.5.2	Hidrología	68

6.1.5.3	Hidrogeología	69
6.1.6	Calidad Ambiental	70
6.1.6.1	Ruido Ambiental	70
6.1.6.2	Calidad de Radiaciones No Ionizantes	71
6.1.6.3	Calidad de Agua	73
6.1.6.4	Aguas Turbinadas	79
6.2	Línea Base Biológica	83
6.2.1	Zona de Vida	83
6.2.2	Cobertura vegetal	84
6.2.3	Ecosistemas	84
6.2.3.1	Ecosistemas Frágiles	84
6.2.4	Flora y Vegetación	85
6.2.4.1	Metodología	85
6.2.4.2	Análisis de Diversidad	85
6.2.4.3	Especies Identificadas	86
6.2.5	Fauna	87
6.2.5.1	Índices de conservación y abundancia	88
1.1.1.	Ecosistema acuático	89
6.2.6	ANP	90
6.3	Línea Base Socioeconómica – Cultural	90
6.3.1	Objetivos	91
6.3.2	Metodología	91
6.3.3	Índices Demográficos	91
6.3.3.1	Población	91
6.3.3.2	Tasa de Crecimiento	93
6.3.4	Índices Sociales	93
6.3.4.1	Educación	93
6.3.4.2	Salud	94
6.3.4.3	Índice de desarrollo humano	94
6.3.5	Índices Económicos	94
6.3.6	Servicios e Infraestructura Básica	95
6.3.6.1	Servicios básicos	95
6.3.6.2	Infraestructura básica	97
6.3.7	Cultura	99
6.4	Referencias Bibliográficas	101
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	103
7.2.2	Determinación de la Importancia del Impacto	108

7.3	Identificación de actividades impactantes	109
7.3.1	Identificación de componentes factores y aspectos	113
7.4	Identificación de Aspectos Ambientales por Actividad	115
7.5	Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental	123
7.6	Descripción de los impactos evaluados	128
7.6.1	Medio Físico	128
8	Estrategia de manejo ambiental	140
8.1	Plan de manejo ambiental	140
8.1.1	Generalidades	140
8.1.2	Objetivo	141
8.1.3	Objetivo específico	141
8.1.4	Alcances	141
8.1.5	Subprogramas de Manejo Ambiental	141
8.1.5.1	Programas de manejo ambiental – Medio Físico	141
8.1.6	Programa de manejo de residuos sólidos	157
8.2	Plan de Vigilancia Ambiental	170
8.2.1	Objetivo general	170
8.2.2	Objetivos específicos	170
8.2.3	Responsable	170
8.2.4	Alcance	171
8.2.5	Tipo de medida	171
8.2.6	Programas de monitoreo ambiental	171
8.2.6.1	Programa de monitoreo de agua	171
8.2.6.2	Programa de monitoreo de la calidad de ruido	173
8.2.6.3.	Programa de monitoreo de Radiaciones no Ionizantes	175
8.3	Plan de Compensación	176
8.4	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)	176
8.4.1	Objetivo General	177
8.4.2	Grupos de Interés	177
8.4.3	Plan de Participación Ciudadana (PPC)	177
8.4.3.1	Mecanismos de participación ciudadana	178
8.4.3.1.1	Publicación del PAD en la página web de Electro Sur Este S.A.A	178
8.4.3.1.2	Difusión de material informativo	178
8.4.3.1.3	Publicación de Carteles Informativos	178
8.4.4	Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)	179
8.4.4.1	Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana	179
8.4.4.2	Programa de Comunicación e Información Ciudadana	179
8.4.4.2.1	Objetivo	179
8.4.4.2.2	Alcance	179
8.4.4.2.3	Mecanismos de Comunicación	179

8.4.5	Código de Conducta	181
8.4.5.1	Objetivo	181
8.4.5.2	Alcance	181
8.4.5.3	Procedimiento	182
8.4.6	Programa de Compensaciones e Indemnizaciones	182
8.4.6.1	Objetivo	182
8.4.6.2	Alcance	183
8.4.6.3	Subprogramas	183
8.4.6.3.1	Subprograma de Compensaciones	183
8.4.6.3.2	Subprograma de Indemnizaciones	183
8.4.7	Programa de Empleo Local	184
8.4.7.1	Objetivo	184
8.4.8	Programa de Aporte al Desarrollo Local	185
8.4.8.1	Objetivo	185
8.4.8.2	Procedimiento	185
8.4.9	Presupuesto y cronograma	185
8.5	Plan de Contingencias	186
8.5.1	Estudios de riesgos	186
8.5.1.1	Metodología	187
8.5.1.1.1	Valoración de la Amenaza	187
8.5.1.1.2	Valoración de la Vulnerabilidad	189
8.5.1.1.3	Evaluación de los Riesgos	190
8.5.1.2	Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica de Chuyapi	190
8.5.1.3	Evaluación de los riesgos potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Chuyapi	191
8.5.2	Diseño del Plan de Contingencia	191
8.5.2.1	Plan Estratégico	191
8.5.2.1.1	Objetivos	192
8.5.2.1.2	Alcance	192
8.5.2.1.3	Cobertura Geográfica e Infraestructura	192
8.5.2.1.4	Análisis de riesgos identificados	192
8.5.2.1.5	Estructura Organizacional	192
8.5.2.1.6	Asignación de Responsabilidades	193
8.5.2.2	Plan Operativo	200
8.5.2.2.1	Medidas de Contingencia ante Movimientos Sísmicos	200
8.5.2.2.2	Medidas de Contingencia ante Incendios	201
8.5.2.2.3	Medidas de Contingencia ante Derrames de Aceites, Grasas o Sustancias Peligrosas al Agua o Suelo	205
8.5.2.2.4	Medidas de Contingencia ante Accidentes de Trabajo	208

8.5.2.2.5	Medidas de Contingencia ante caídas de Postes – Cables Energizados	210
8.5.2.3	Plan Informativo	211
8.5.2.3.1	Reporte de Incidentes	211
8.5.2.3.2	Notificaciones y/o Comunicaciones	212
8.5.2.3.3	Capacitaciones y Simulacros	212
8.6	Plan de Cierre y Abandono	216
8.6.1	Generalidades	216
8.6.2	Objetivos	216
8.6.3	Alcance	216
8.6.4	Responsabilidad	216
8.6.5	Actividades previas	216
8.6.6	Procedimiento del plan de Abandono	217
8.6.6.1	Desinstalación de Equipos	217
8.6.6.2	Desenergización	217
8.6.6.3	Desmontaje de equipos y desmovilización	218
8.6.6.4	Excavación y demolición de obras civiles	218
8.6.6.5	Disposición de material de escombros	219
8.6.6.6	Actividades Post-Abandono	219
8.6.7	Recursos utilizados	219
8.6.8	Duración	219
8.6.9	Costo	219
8.7	Cronograma y Presupuesto de Manejo Ambiental	219
8.7.1	Cronograma de la EMA	220
8.7.2	Presupuesto de la EMA	221
8.8	Resumen de Compromisos Ambientales	222
9	Anexos	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1:	Ubicación del proyecto	23
Figura N°2:	Plano de distribución de componentes	25
Figura N°3:	Grupo generador G1 – C.H Chuyapi	31
Figura N°4:	Turbina tipo Francis	32
Figura N°5:	Tablero de control	33
Figura N°6:	Rosa de vientos estación Quillabamba.....	64
Figura N°7:	Mapa de Regionalización Sísmica del Perú.....	66
Figura N°8:	Sistema de Información Geográfica de Arqueología - C.H. Chuyapi.....	100
Figura N°9:	Esquema General para la Identificación de Impactos Ambientales	102
Figura N°10:	Fórmula para Estimar el Riesgo.	187
Figura N°11:	Fórmula para la Valoración de la Amenaza	187

Figura N°12:	Reacción para la aparición del fuego.....	202
Figura N°13:	Procedimiento para Reportes de Incidentes	212

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1:	Valores de Ruido Ambiental	71
Gráfico N°2:	Valores de Radiaciones No Ionizantes	73
Gráfico N°3:	Valores de pH.....	77
Gráfico N°4:	Valores de temperatura	77
Gráfico N°5:	Valores Para aceites y grasas	78
Gráfico N°6:	Valores para sólidos suspendidos totales.....	78
Gráfico N°7:	Valores de pH – Punto de salida de la central	81
Gráfico N°8:	Valores de temperatura en el puto de salida de agua turbinada.....	81
Gráfico N°9:	Valores para aceites y grasas - LMP	82
Gráfico N°10:	Valores de Sólidos suspendidos totales - LMP.....	82

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1:	Datos del Titular del Proyecto.....	12
Cuadro N°2:	Datos del Representante Legal de la Empresa	12
Cuadro N°3:	Nombre del profesional encargado de la revisión del PAD.....	12
Cuadro N°4:	Datos de la Consultora Ambiental	13
Cuadro N°5:	Profesionales que Elaboraron el PAD	13
Cuadro N°6:	Normas generales	17
Cuadro N°7:	Marco Institucional.....	18
Cuadro N°8:	Normativa en materia de recursos hídricos	19
Cuadro N°9:	Normativa en Recursos naturales y biodiversidad.....	19
Cuadro N°10:	Normativa legal en materia de calidad ambiental aplicable al instrumento de gestión ambiental	20
Cuadro N°11:	Normativa en materia de gestión integral de RRSS	21
Cuadro N°12:	Normativa para el plan de contingencia.....	21
Cuadro N°13:	Ubicación Política del Proyecto	23
Cuadro N°14:	Ubicación Geográfica de la C.H Chuyapi.....	23
Cuadro N°15:	Componentes principales y auxiliares – Central Hidroeléctrica Chuyapi	26
Cuadro N°16:	Características de los generadores	31
Cuadro N°17:	Tabla de datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica – Turbinas tipo Francis.....	32
Cuadro N°18:	Operación de componentes de captación, conducción y generación de energía.....	36
Cuadro N°19:	Sub actividades para la fase de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos	37
Cuadro N°20:	Subactividades para la etapa de mantenimiento preventivo de la C.H. Chuyapi.....	40

Cuadro N°21: Subactividades para la etapa de mantenimiento correctivo en la C.H. Chuyapi.....	43
Cuadro N°22: Lista de actividades y subactividades de abandono para la central hidroeléctrica Chuyapi.....	45
Cuadro N°23: Agua de uso doméstico	46
Cuadro N°24: Agua de uso no doméstico	46
Cuadro N°25: Insumos utilizados en la C.H. Chuyapi	47
Cuadro N°26: Materiales y herramientas para etapa de operación	47
Cuadro N°27: Materiales y herramientas para la etapa de mantenimiento	48
Cuadro N°28: Equipo y Maquinaria para la Etapa de Operación	48
Cuadro N°29: Equipo y Maquinaria para la Etapa de Mantenimiento.....	49
Cuadro N°30: Personal Etapa de Operación y Mantenimiento.....	49
Cuadro N°31: RRSS Peligrosos generados para el año 2022 de la C.H. Chuyapi	51
Cuadro N°32: Generación de residuos sólidos no peligrosos para la C.H. Chuyapi	51
Cuadro N°33: Residuos generados en la central hidroeléctrica Chuyapi	52
Cuadro N°34: Distancia de limitación de percepción sonora.....	55
Cuadro N°35: Huella del Proyecto.....	59
Cuadro N°36: Ubicación de la estación meteorológica - Quillabamba	60
Cuadro N°37: Registro de precipitación total mensual 2019-2021	61
Cuadro N°38: Registro de temperatura total mensual 2019-2021	62
Cuadro N°39: Registro media mensual de la humedad relativa (%) - Estación Quillabamba63	
Cuadro N°40: Dirección y velocidad media del viento-estación Quillabamba (2019-2020)...	64
Cuadro N°41: Estaciones de monitoreo para ruido ambiental.....	70
Cuadro N°42: Parámetros según el ECA ruido	70
Cuadro N°43: Nivel de presión sonora - C.H. Chuyapi.....	71
Cuadro N°44: Estaciones para monitoreo de Radiaciones No Ionizantes.....	72
Cuadro N°45: Parámetros para RNI.....	72
Cuadro N°46: Resultados RNI.....	73
Cuadro N°47: Puntos de control en la C.H Chuyapi.....	74
Cuadro N°48: Parámetros de la Calidad Superficial.....	74
Cuadro N°49: Resultados de monitoreo para calidad de agua (PC N°2) - C.H. Chuyapi.....	75
Cuadro N°50: Resultados de monitoreo para calidad de agua (PC N°3) - C.H. Chuyapi.....	76
Cuadro N°51: Ubicación del punto de control N°1:.....	79
Cuadro N°52: Parámetros evaluados para los LMP	80
Cuadro N°53: Resultados de monitoreo - C.H. Chuyapi.....	80
Cuadro N°54: Puntos de evaluación – Declaración de línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220KV.....	85
Cuadro N°55: Población distrito de Santa Ana - La Convención - Cusco.....	91
Cuadro N°56: Población por edades a nivel provincial y distrital.....	91
Cuadro N°57: Población por género a nivel provincial y distrital	92
Cuadro N°58: Población por edades a nivel rural (La Convención - Santa Ana).....	92

Cuadro N°59:	Población por género a nivel rural (La Convención - Santa Ana)	93
Cuadro N°60:	Nivel de educación en el distrito de Santa Ana.....	93
Cuadro N°61:	Casos de analfabetismo en el distrito de Santa Ana	94
Cuadro N°62:	Personas afiliadas a un seguro de salud en el distrito de Santa Ana	94
Cuadro N°63:	Población económicamente activa - PEA	95
Cuadro N°64:	Actividades económicas desarrolladas en el distrito de Chalhuanca.....	95
Cuadro N°65:	Acceso al servicio de electricidad	96
Cuadro N°66:	Abastecimiento de agua La Convención - Santa Ana.....	96
Cuadro N°67:	Saneamiento y Servicios higiénicos (La Convención - Santa Ana)	97
Cuadro N°68:	Tipo de vivienda La Convención - Santa Ana	97
Cuadro N°69:	Centro educativos distrito de Santa Ana.....	98
Cuadro N°70:	Establecimientos de salud para la Provincia de La Convención.....	98
Cuadro N°71:	Idioma local.....	99
Cuadro N°72:	Religión local	99
Cuadro N°73:	Festividades.....	100
Cuadro N°74:	Valores de atributos – CONESA, 2010.....	103
Cuadro N°75:	Calificación de la Naturaleza del Impacto	104
Cuadro N°76:	Calificación de la Intensidad del Impacto	105
Cuadro N°77:	Calificación de la Extensión del Impacto.....	105
Cuadro N°78:	Calificación del Momento del Impacto	105
Cuadro N°79:	Calificación de la Persistencia del Impacto	106
Cuadro N°80:	Calificación de la Reversibilidad del Impacto	106
Cuadro N°81:	Calificación de la Recuperabilidad del Impacto	107
Cuadro N°82:	Calificación de la Sinergia del Impacto	107
Cuadro N°83:	Calificación de la Acumulación del Impacto	107
Cuadro N°84:	Calificación del Efecto del Impacto	108
Cuadro N°85:	Calificación de la Periodicidad del Impacto.....	108
Cuadro N°86:	Niveles de Importancia de los Impactos Positivos	109
Cuadro N°87:	Niveles de Importancia de los Impactos Negativos	109
Cuadro N°88:	Identificación de actividades y subactividades.....	109
Cuadro N°89:	Factores ambientales y aspectos ambientales	114
Cuadro N°90:	Identificación de aspectos ambientales	116
Cuadro N°91:	Impactos ambientales por aspectos ambientales	122
Cuadro N°92:	Resultados de la evaluación de impacto ambiental para la etapa de operación 124	
Cuadro N°93:	Resultados de la evaluación de impactos ambientales para la etapa de mantenimiento preventivo	125
Cuadro N°94:	Resultados de la evaluación de impactos ambientales para la etapa de mantenimiento correctivo	126
Cuadro N°95:	Resultados de evaluación de impacto ambiental para la etapa de abandono 127	

Cuadro N°96:	Subprograma de manejo ambiental para la central hidroeléctrica Chuyapi ..	141
Cuadro N°97:	Programa de monitoreo de la calidad de agua	171
Cuadro N°98:	Metodología de análisis – Calidad de Agua.....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro N°99:	Estaciones de monitoreo para la calidad de agua	172
Cuadro N°100:	Parámetros de la Calidad Superficial del Agua.....	172
Cuadro N°101:	Programa de monitoreo de la calidad de ruido	173
Cuadro N°102:	Estaciones de monitoreo para ruido ambiental – C.H. Chuyapi.....	174
Cuadro N°103:	Parámetros para ruido ambiental.....	174
Cuadro N°104:	Programa de monitoreo de RNI	175
Cuadro N°105:	estaciones de monitoreo para RNI	175
Cuadro N°106:	Parámetros de RNI	176
Cuadro N°107:	Grupos de interés – C.H. Chuyapi	177
Cuadro N°108:	Local comercial para la oficina de relaciones comunitarias	181
Cuadro N°109:	Requerimiento de Personal en la Etapa de Abandono.	185
Cuadro N°110:	Criterios de Valoración de las Amenazas.	187
Cuadro N°111:	Estimación del Nivel de Amenaza.	188
Cuadro N°112:	Valoración de la Vulnerabilidad.	189
Cuadro N°113:	Valoración del Riesgo.....	190
Cuadro N°114:	Peligros Identificados en la C.H. de Chuyapi.....	190
Cuadro N°115:	Organigrama Brigadas de Defensa Civil.....	199
Cuadro N°116:	Cronograma de Simulacros - Plan Anual de seguridad – ELSE 2022	215
Cuadro N°117:	Cronograma para la estrategia de manejo ambiental	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro N°118:	Presupuesto de la estrategia de mantenimiento ambiental	221
Cuadro N°119:	Resumen de compromisos ambientales	222

1 Generalidades

1.1 Título del Proyecto

El Plan Ambiental Detallado (PAD) de la “Central Hidroeléctrica de Chuyapi”.

1.2 Titular

Cuadro N°1: Datos del Titular del Proyecto

Nombre	EMPRESA 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.

1.3 Representante legal

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

Nombre	Fredy Hernán 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 de Registros Públicos	11003503

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

1.4 Revisión del PAD

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

Nombre	Héctor Raúl Fernando Valencia Delgado
Documento de identidad (DNI)	23991351

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.

1.5 Datos de la Consultora

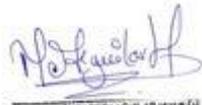
Cuadro N°4: Datos de la Consultora Ambiental

<i>Empresa Consultora</i>	
Nombre	Leyca Consulting S.A.C.
RUC	20606949953
Domicilio	Jr. Ramón Zavala # 209 Urb. Villa Sol I Etapa, Los Olivos, Lima
Teléfono	912006613
Registro	Registro SENACE para actividad de Electricidad N° 605-2021-ENE
<i>Representante Legal</i>	
Nombre	Lita Consuelo Huaman López
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.

1.6 Profesionales

Cuadro N°5: Profesionales que Elaboraron el PAD

N°	Nombre y Apellidos	Profesión	N° de colegiatura	Firma
1	MARIELLA ELIZABETH AGUILAR HUAMAN	Ingeniería Ambiental	CIP N°176961	 MARIELLA ELIZABETH AGUILAR HUAMAN INGENIERA AMBIENTAL Reg. CIP N° 176961
2	ALAN EDUARDO MAYUNTUPA INOCENTE	Ingeniería Ambiental	CIP N°106079	 ALAN EDUARDO MAYUNTUPA INOCENTE INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 106079
3	SEGUNDO SANTIAGO FERNANDEZ OBREGÓN	Ingeniería Mecánica Eléctrica	CIP N°128429	 Ing. Segundo Santiago Fernandez Obregon Ingeniero Mecánico Electricista CIP N°128429

4	JULIAN SUCASACA NOLASCO	Biología	CBP N°03692	
5	MARÍA ELIZABETH ÁNGELES PAREDES	Sociología	CSP N°3536	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

1.7 Comunicación de Acogimiento al PAD

Electro Sur Este S.A.A., en cumplimiento con lo establecido en el artículo 47 del Decreto Supremo N°014-2019-EM - Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, presento el 18 de noviembre del 2019 a la Dirección General de Asuntos Ambientales Eléctricos del Ministerio de Energía y Minas (DGAAE) la Ficha Única de Acogimiento (FUA) al Plan Ambiental Detallado (PAD) correspondiente a la Central Hidroeléctrica Chuyapi registrado mediante N° Registro 2996150. (Ver Anexo 1.2 “Ficha Única de Acogimiento”)

CAPÍTULO N°2

ANTECEDENTES

2 Antecedentes

2.1 Antecedentes administrativos

Electro Sur Este S.A.A. es una Sociedad Anónima Abierta, concesionaria de la distribución de energía eléctrica que adicionalmente desarrolla actividades de transmisión secundaria y generación eléctrica, comprendiendo dentro de su área de concesión las regiones de Cusco, Apurímac, Madre de Dios, la provincia de Sucre en la región Ayacucho y el distrito de Santa Ana, provincia La Convención, en la región Cusco.

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.

Por otro lado, 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, donde se precisa que no debería ser necesario el hecho de tramitar dicho certificado debido a la existencia de infraestructura operativa en la superficie.

Finalmente, la Central Hidroeléctrica Chuyapi fue puesta en servicio desde el año 1956, siendo Electro Sur Este S.A.A. el único Titular de dicha central, contando con número de registro de propiedad inmueble en la ficha 5636, del distrito de Santa Ana, provincia de La Convención, departamento de Cusco, de fecha 5 de junio de 1995.

2.2 Antecedentes de Gestión Ambiental

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

Como parte de su política ambiental la empresa Electro Sur Este S.A.A. ha venido realizando desde el año 1996 hasta la actualidad, programas de monitoreo ambiental anuales, donde se incluyen la determinación de emisiones atmosféricas, efluentes líquidos, radiaciones electromagnéticas y niveles de ruido; así como actividades relacionadas al cumplimiento de su PAMA, aprobado mediante la Resolución Directoral N°252-96- EM/DGE el 09 de diciembre de 1996. Es así que la Gerencia General de Electro Sur Este S.A.A. ha venido efectuando la

presentación del informe Anual de Gestión Ambiental, según el D.S.-029-94-EM hasta el año 2019 y según el D.S.-014 -2019-EM a partir del año 2020 a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) y Organismos de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). Por otro lado, 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 Chuyapi” para su respectiva evaluación, el cual fue aprobado mediante la RD 0121-2022-DGAAE el 19 de Julio del 2022.

Asimismo, este Proyecto cuenta con licencia de uso de agua para fines energéticos, la cual fue solicitada por el jefe de Servicios Eléctricos del Electro Sur Este S.A.A. de la provincia de La Convención. Esta licencia fue solicitada mediante el Registro N°199 - 2005 de la ATDR - LC. de fecha 19 de mayo del 2005, bajo la finalidad de utilizar agua con fines energéticos del Río Chuyapi, ubicado en la jurisdicción del Distrito de Santa Ana, Provincia de La Convención, Departamento del Cusco. La licencia de uso de agua para fines energéticos fue entregada mediante la resolución la Resolución Administrativa N°463-2005-ATDR-LC/DRA-C, otorgándose un caudal de 3.50 m³/s, que no perjudica a terceros, cuya bocatoma de captación se ubica en las coordenadas U.T.M. - N: 8574438 E: 748636; a una altitud de 1060 m.s.n.m.

Además, la Central Hidroeléctrica Chuyapi viene operando con un sistema de tratamiento de aguas residuales conformado por un tanque séptico y zanjas de percolación. Este sistema de tratamiento de aguas residuales tiene autorización sanitaria para su funcionamiento otorgada mediante la Resolución Directoral N°0063-2020-DRSC/OGRH con fecha del 20 de enero del 2020.

Actualmente, esta central cuenta con una Resolución Ministerial N° 309-2006-MEM/DM aprobada el 20 de junio del año 2006, en donde es el Ministerio de Energía y Minas quien da la autorización para el desarrollo de actividades eléctricas para esta central, teniendo una potencia instalada de 1.2 MW.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Normas Generales

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

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

Cuadro N°6: Normas generales

Norma	Materia que regula
Constitución Política del Perú (1993)	<p>Establece que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y el Estado es soberano en su aprovechamiento.</p> <p>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.</p>
Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 (13.10.2005) Modificada por el Decreto Legislativo N° 1055	<p>Establece que es derecho irrenunciable de toda persona a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente. Cuyo artículo 24º, establece que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.</p>
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245 (04.06.2004) y su Reglamento aprobado por D.S. N° 008-2005-PCM	<p>Esta norma tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortaleciendo los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al ente rector (Ministerio del Ambiente) y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales.</p>
Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM (28.01.2005)	<p>Regula que todo proyecto de inversión que implique actividades, construcciones y obras que puedan causar impactos ambientales negativos significativos, está sujeto al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental–SEIA.</p>
Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley N° 27446 (23.04.2001) y el Decreto Legislativo N° 1078 que modifica la Ley N° 27446 (27.06.2008)	<p>Indica que, a partir de la vigencia del reglamento de la presente ley, no podrá iniciarse la ejecución de proyectos ni actividades de servicios y comercio, así como los proyectos públicos o privados o de capital mixto, que implique actividades, construcciones, obras que puedan causar impacto ambiental negativos significativos y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental por la autoridad competente.</p>
Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (25.09.2009)	<p>Tiene por objeto lograr la efectiva identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de proyectos de inversión, así como de políticas, planes y programas públicos, a través del establecimiento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA.</p>
Ley del Sistema Nacional de Evaluación y fiscalización Ambiental – Ley N° 29325 (04.03.2009)	<p>El sistema de Fiscalización tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión y fiscalización, control y potestad sancionadora en materia ambiental, a cargo de las diversas entidades del Estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente.</p>

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.

2.3.2 Normas sectoriales (subsector electricidad)

Cuadro N°7: Marco Institucional

Norma	Materia que regula
Ley de Concesiones Eléctricas - Decreto Ley N° 25844, del año 1992 (modificada por el Decreto Legislativo N° 1221)	Esta norma regula lo relacionado a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Decreto Supremo N° 009-93-EM	Esta norma establece de manera específica la adecuación de las actividades eléctricas con los lineamientos de la Ley de Concesiones Eléctricas y el contenido mínimo que deben contener los EIA's para las actividades eléctricas.
Decreto Supremo N° 014-2019-EM "Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas"	El capítulo III establece la evaluación de estudios ambientales e instrumentos de gestión ambiental complementarios y disposiciones para su cumplimiento.
Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011), aprobado por R.M N° 214-2011-MEMDM	El objetivo del Código Nacional de Electricidad Suministro, es establecer las reglas preventivas que permitan salvaguardar a las personas (de la concesionaria, o de las contratistas en general, o terceros o ambas) y las instalaciones, durante la construcción, operación y/o mantenimiento de las instalaciones 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.
Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM.	Establece un conjunto de derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a través de las diferentes etapas de manejo: generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes actores en el manejo responsable, a fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.
Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos – Decreto Supremo N° 0020-97-EM.	Establece los niveles mínimos de calidad de los servicios eléctricos, incluido el alumbrado público y las obligaciones de las empresas de electricidad y los clientes que operan bajo el régimen de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

2.3.3 Recursos Hídricos

Cuadro N°8: Normativa en materia de recursos hídricos

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

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

2.3.4 Recursos naturales y biodiversidad

Cuadro N°9: Normativa en Recursos naturales y biodiversidad

Norma	Materia que regula
Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB), aprobado mediante Resolución N° 26181	la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.
Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Ley N° 29763	Promueve la conservación, protección, incremento y uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación.

Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado mediante D.S N° 019-2015- MINAGRI	Tiene por objeto promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible de los recursos naturales de fauna silvestre. Aplica a las personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, vinculadas a la gestión de la fauna silvestre, al aprovechamiento sostenible de los recursos de fauna silvestre y a las actividades vinculadas a la fauna silvestre y conexas en todo el territorio nacional.
Actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas, aprobado por D.S N° 004-2014-MINAGRI	Se establece la lista de las especies de flora y fauna que se encuentran protegidas debido a su estado de amenaza o peligro de desaparición. La lista incluye mamíferos, reptiles, anfibios, aves e invertebrados.
Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre, aprobado mediante D.S N°043- 2006-AG	Establece en el Anexo 1 la lista de especies vegetales que se encuentran en peligro crítico, peligro, estado vulnerable y casi amenazado. Cuenta con el Anexo 2, donde se establece la lista de orquídeas que según su grado de amenaza. Incluye también un listado para cactáceas.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

2.3.5 Calidad Ambiental

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

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

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

2.3.6 Saneamiento y residuos

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

Norma	Materia que regula
Decreto Legislativo 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos	El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.
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° 009-2019-MINAM, Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Establece un régimen especial para la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, el cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

2.3.7 Normativas relacionadas a contingencias

Cuadro N°12: Normativa para el plan 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° 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.
DECRETO SUPREMO N° 021-2008-MTC, "Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos"	Establece las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

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

CAPÍTULO N°3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3 Descripción del proyecto

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivos General

El presente PAD tiene como objetivo desarrollar la descripción de los componentes principales y auxiliares de la Central Hidroeléctrica Chuyapi, que son material de adecuación conforme a lo declarado en la Ficha Única de Acogimiento (FUA, ver anexo N°04) estando esta central bajo el supuesto c) del artículo 46 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas (DS N°014-2019-EM) y de esta manera cumplir a las obligación y normativa ambiental vigente. Todo ello, identificando los impactos ambientales y sociales reales y/o potenciales generados en el área de influencia

3.1.2 Objetivos específicos

- Describir técnicamente los componentes principales y auxiliares de la “Central Hidroeléctrica Chuyapi” así como su funcionamiento.
- Caracterizar los componentes ambientales que se encuentren relacionados al funcionamiento del Proyecto.
- Identificar y describir las actividades impactantes 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 negativos identificados.

3.2 Justificación

En conformidad al D.S. N° 014-2019-EM, Reglamento para la protección ambiental en las actividades eléctricas, el proyecto se justifica bajo el supuesto c), debido a que este solo cuenta con una Resolución Ministerial N° 309-2006-MEM/DM aprobada el 20 de junio del año 2006 que autoriza su funcionamiento. Para efectos de este PAD, se están considerando adecuar y describir todos los componentes principales y auxiliares que conforman la C.H. Chuyapi. En ese sentido, se debe considerar lo establecido en la normativa vigente:

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

c) En caso el Titular cuente con una Declaración de Jurada para el desarrollo de sus actividades eléctricas, en el marco de la normativa vigente en su momento, en lugar de contar con un Estudio Ambiental.

El proyecto de la Central Hidroeléctrica Chuyapi actualmente genera energía eléctrica a una potencia de 1.2 MW, abasteciendo de energía eléctrica a toda la ciudad de Quillabamba, tiene

una producción anual de 668.41 MWh/año lo que le permite atender la demanda energética de la ciudad de Quillabamba, de la que hacen uso diversos usuarios, tanto domésticos como industriales, de ahí la importancia de su existencia.

Por último, bajo la finalidad de adecuarse a las obligaciones y normativa ambiental del sector eléctrico vigente, se enmarca la declaración de todos los componentes principales y auxiliares que conforman la Central Hidroeléctrica de Chuyapi.

3.3 Ubicación del Proyecto

El contenido de este ítem se puede complementar con el mapa “U-01 Mapa de ubicación” presente en la sección de anexos (Anexo N°6).

3.3.1 Ubicación Política

La CH de Chuyapi se ubica en el Jirón Santa Ana, a una distancia de 36 metros de la avenida San Martín, ciudad de Quillabamba, distrito de Santa Ana, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

Cuadro N°13: Ubicación Política del Proyecto

Descripción	Distrito	Provincia	Región
Central Hidroeléctrica Chuyapi	Santa Ana	La Convención	Cusco

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

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

Cuadro N°14: Ubicación Geográfica de la C.H Chuyapi

Área	Componentes		COORDENADAS UTM- WGS84 – Zona 18L	
			Este (m)	Norte (m)
Obras de captación	Cámara de carga		749649.69	8576374.32
	Bocatoma		748644	8575378
	Desarenador 1		748200.7	8575184.2
	Desarenador 2		748692.7	8575411.5
Obras de conducción	Canal de conducción	Inicio	748644	8575378
		Final	749649.69	8576374.32
	Tubería de presión	Inicio	749649.69	8576374.32
		Final	749657.76	8576443.05
Obras de generación	Casa de máquinas		749661	8576444
	Transformador de potencia		749676.89	8576432.44

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

Figura N°1: Ubicación del proyecto



1.1.1. Cuenca Hidrográfica

El proyecto se ubica en la Región Hidrográfica del Amazonas, en la Cuenca Urubamba. según el "Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú", aprobado con Resolución Ministerial N°033-2008-AG, esta cuenca presenta una superficie de 58 734, 9 km²

3.3.2 Comunidades Campesinas

La Central Hidroeléctrica Chuyapi no se encuentra sobre ninguna Comunidad Campesina y/o Nativa.

3.3.3 Área Natural Protegida

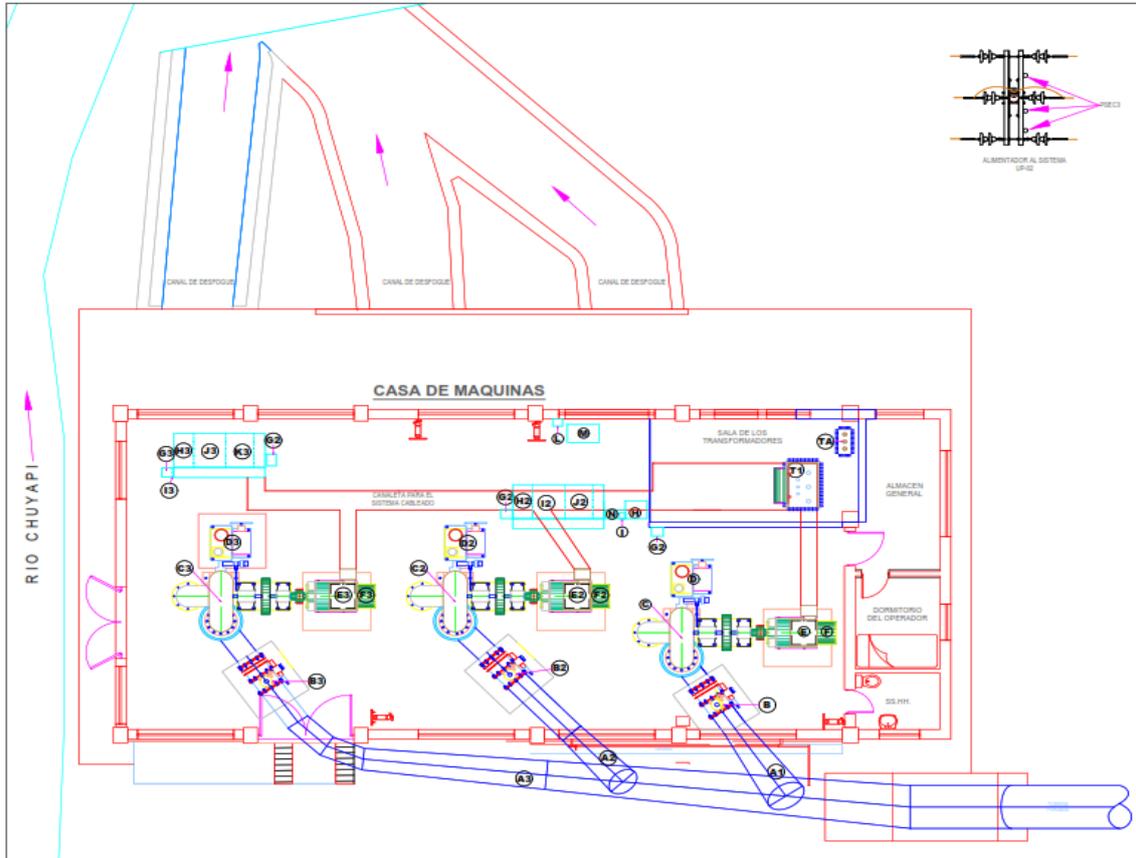
La central hidroeléctrica Chuyapi no se encuentra emplazado sobre ninguna Área Natural Protegida ni su zona de Amortiguamiento.

3.4 Características del Proyecto

Las actividades desarrolladas por el Titular son de generación de energía eléctrica. El proceso de generación de energía eléctrica para la CH de Chuyapi, se inicia con la captación y desvío del agua del río Chuyapi aproximadamente a 1016 m.s.n.m., 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 Chuyapi.

A continuación, se muestra el plano de la distribución de los componentes que comprende la Central Hidroeléctrica Chuyapi, como: Subestación eléctrica, Casa de Máquinas, distribución de los generadores y turbinas, oficinas, almacén, comedor, depósito, servicios higiénicos, etc.

Figura N°2: Plano de distribución de componentes



Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

La CH cuenta con tres grupos generadores de potencia de 500 kW. Sin embargo, regularmente solo llegan a una potencia de 450 kW utilizando un caudal aproximado de 1.36 m³/s para la generación, aunque este valor dependerá de la estación. Esta central trabaja únicamente a un nivel de tensión de 22.4 kV contando con un transformador de 2000 kVA de potencia y un auxiliar de 50 kVA. El canal de conducción tiene una longitud aproximada de 1.5 km y se encuentra encofrado casi en su totalidad; así como también, cuenta con dos desarenadores uno más grande que el otro y con 10 compuertas para aliviar la carga de sedimentos y otros materiales. Ambas turbinas giran a una velocidad de 1200 RPM.

Cuadro N°15: Componentes principales y auxiliares – Central Hidroeléctrica Chuyapi

Componentes del Proyecto	Características Técnicas y funciones	Estado Actual (2022)	Registro fotográfico
3.4.1 Componentes Principales			
Cámara de carga	Ubicada en el tramo final del canal de conducción. Está conformada por una estructura de concreto de ancho fijo de aproximadamente 3 m por 4 de profundidad. Cuenta con un par de rejillas metálicas con una inclinación moderada ubicada antes de la entrada de la tubería de presión que impide el paso de rocas y hojarascas. Además, presenta un vertedero lateral para la descarga los excesos del caudal	Operativo	
Bocatoma	Es una obra de toma ubicada a la margen derecha del Río Chuyapi a una cota de 1016 m.s.n.m., es una estructura de concreto ubicado inmediatamente aguas arriba de una compuerta metálica móvil. Tienen una capacidad de captación aproximada de 1.36 m ³ /s para permitir la generación de hasta 1.2 MW. Es de barraje simple, lo que indica que interrumpe el cauce del río, forzando ingresar a la zona de captación el cauce antes de su entrada al canal de conducción, además presenta una compuerta que apertura y cierra el paso del agua al canal.	Operativo	

<p>Desarenador</p>	<p>La Central Hidroeléctrica Chuyapi cuenta con 2 desarenadores; ambos se encuentran ubicados uno al lado del otro, siendo uno de ellos de mayor dimensión, capacidad y longitud; lo que permite decantar mucho mejor los sedimentos finos con materiales mayores a 0.20 mm. Asimismo, presenta compuertas de purga y conductos de evacuación para que, durante la operación de limpieza, se descarguen los sedimentos eliminados hacia el río. Una vez vaciado el desarenador, debe permitirse el paso del agua, la cual terminará de limpiar el desarenador que contará con una carga de sedimentos bastante baja.</p>	<p>Operativo</p>	
<p>Canal de conducción</p>	<p>El canal de conducción tiene una longitud aproximada de 1.5 km, gran parte de su recorrido está encofrado con concreto de 126 kg/cm² para evitar la caída de residuos y desmontes al canal. El caudal aproximado que pasa es de 1.36 m³/s. A lo largo del canal de conducción se tiene un sistema de rejillas que impide el paso de maleza y hojarasca que son acumulados al pasar el agua.</p>	<p>Operativo</p>	

<p>Tubería de presión</p>	<p>A partir del punto final del canal de conducción, el transporte de agua hasta las turbinas continúa por una tubería de Acero de sección fija hasta su trifurcación, donde el diámetro de la tubería disminuye en el ingreso a la casa de máquinas. Todo el tramo de tubería está expuesta a la intemperie, apoyada sobre sillas de concreto y anclada sobre bloques de concreto. El salto neto es de 50 m con una longitud total de 69.46 m</p>	<p>Operativo</p>	
<p>Casa de máquinas (*)</p>	<p>La Casa de Máquinas se encuentra ubicada en la margen derecha del Río Chuyapi, sobre una plataforma conformada para tal fin en la cota 1053 m.s.n.m., constituido por un edificio con una estructura de acero y cimientos de concreto reforzado ocupando un área de 288.36 m². Dentro de ella se pueden conformar dos secciones, una en la que están emplazados el equipamiento electromecánico turbina-generator y su equipamiento asociado y otra en la que se encuentra instalado el equipamiento eléctrico, de la subestación y de instrumentación y control contando con tres unidades generadoras de la marca CHONGQING BAFAN de eje horizontal, siendo la energía producida evacuada por cables en 2.4 kV hacia el patio de llaves.</p>	<p>Operativo</p>	

<p>Transformador de potencia</p>	<p>La Central Hidroeléctrica Chuyapi cuenta con un transformador de potencia de 2000 kV del año 2020 que recibe toda la energía generada por el funcionamiento de los generadores. Presenta un nivel de tensión de 22.4 kV toda la energía producida sirve para el abastecimiento de la ciudad de Quillabamba</p>		
<p>3.4.2 Componentes Auxiliares</p>			
<p>Transformador de instalaciones auxiliares</p>	<p>Este transformador es utilizado para el abastecimiento de energía eléctrica de la subestación. Este transformador funciona tiene una potencia de 50 kVA, tensión primaria de 2.30 kV y tensión secundaria de 0.398-0.23kV del año 1996.</p>	<p>Operativo</p>	

<p>Almacén temporal de herramientas y sustancias peligrosos</p>	<p>Este almacén cuenta con una plataforma de concreto armado. Está protegido con malla tejida metálica hecha con alambre galvanizada N°10. El techo es de polipropeno para evitar el paso del agua proveniente de la precipitación. Este almacén está dividido en dos por una malla metálica siendo la zona derecha la zona izquierda la que alberga herramientas de uso no frecuente, latas de pinturas, grasas y trapos industriales. Mientras que en la zona derecha se almacenan sustancias peligrosas como contenedores de aceites vacíos, aceites de cojinetes y reguladores, etc. Las dimensiones de este almacén son de 4.20 x 1.86 m</p>	<p>Operativo</p>	
<p>Dormitorios, Garita de vigilancia y servicios higiénicos</p>	<p>Las instalaciones auxiliares están conformadas básicamente por los servicios higiénicos (1) y habitaciones (2) que son de uso exclusivo de los operadores de la C.H. 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</p>	<p>Operativo</p>	
<p>Sistema de tratamiento de aguas residuales</p>	<p>La Central Hidroeléctrica Chuyapi cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que consiste en un tanque séptico y pozo percolador. Está ubicado al lado de la casa de máquinas y su limpieza se da cada por lo menos 1 vez al año o cuando este ya haya alcanzado el tope de su capacidad.</p>	<p>Operativo</p>	

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

3.4.3 Equipamiento para la Casa de Máquinas

Como se mencionó la casa de máquinas de la central está distribuida en dos zonas principales, una en la que están emplazados los equipamientos electromecánicos turbina-generador y su equipamiento asociado, y otra en la que se encuentra instalado el equipamiento eléctrico, de instrumentación y control de los parámetros eléctricos del funcionamiento del transformador de potencia.

A. Generador

La central hidroeléctrica Chuyapi actualmente cuenta con tres grupos generadores de que trabajan a una potencia de 500 kW. Sin embargo, la capacidad y potencia de los mismos, estará ligado a las condiciones climáticas y físicas que gobiernen la zona (caudales, temporadas de alta y baja precipitación), por lo que ocasionalmente funcionan a 450 kW. A continuación, se presenta las características principales de los generadores de la C.H.

Cuadro N°16: Características de los generadores

NOMBRE	GRUPO	GENERADOR				INICIO OPERACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACION	FECHA DE ANTIGÜEDAD (AÑOS)	P.I. (KW)	P.E. (KW)
		MARCA	MODELO	SERIE	AÑO					
CH CHUYAPI	Grupo 01	ANSALDO	M2B5013GA02087	MI-4000	1992	2015	2020	28	500	500
	Grupo 02	ANSALDO	M2B5013GA02087	MI-3915	1992	2015	2020	28	500	500
	Grupo 03	ANSALDO	M2B5013GA02087	MI-4011	1992	2005	2020	28	500	450

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

Figura N°3: Grupo generador G1 – C.H Chuyapi



B. Turbinas

La C.H. está equipada con tres turbinas tipo Francis de eje horizontal (o Pelton de eje vertical), con dos rodetes de 500 mm de diámetro y uno de 490 mm, montado sobre el eje del generador, por medio de brida de acoplamiento o buje cónico. Estas turbinas tipo Francis, estas son capaces de operar en forma continua y producir la máxima potencia para las siguientes condiciones de flujo y caída neta:

Cuadro N°17: Tabla de datos técnicos de las unidades de generación hidroeléctrica – Turbinas tipo Francis

DESCRIPCION	UNIDAD	ESPECIFICACIONES		
Nombre de la Central Hidroeléctrica		CHUYAPI	CHUYAPI	CHUYAPI
Unidad de generación hidroeléctrica		G1	G2	G3
Características Generales				
Fabricante		CHONGQING BAFAN	CHONGQING BAFAN	CHONGQING ZHONGZHOQ
Cantidad	Und.	1	1	1
Tipo (disposición de eje)		Horizontal	Horizontal	Horizontal
Diámetro del rodete	mm	500	500	490
Número de álabes del rodete		13	13	13
Número de álabes directrices del distribuidor		12	12	12
Rango de regulación de álabes móviles del distribuidor	grados			
Fluido				
p.h.				
Velocidad Nominal	rpm	1200	1200	1200
Velocidad específica		1200	1200	1200
Velocidad de embalamiento	rpm	1800	1800	1800
Potencia	kW	546	546	566
Caudal de diseño	m ³ /s	1.36	1.36	1.46
Altura Neta	m	46	46	46
Altura Bruta	m	50	50	50
Eficiencia	%	90	90	70
Nivel de vibraciones	mm/s	0.1	0.1	0.15
Altitud de casa de Máquinas	m.s.n.m.	1053	1053	1053
Materiales				
Carcaza		Fierro fundido	Fierro fundido	Fierro fundido
Rodete		bronce	bronce	bronce
Eje		acero fundido	acero fundido	acero fundido
Alabes directrices		inox	inox	inox
Sellos		inox	inox	inox
Condiciones Generales				
Año fabricación		2014	2014	2004
Antigüedad	Años	4	4	14
Fecha de último mantenimiento mayor		Instalación	Instalación	nov-2020

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

Figura N°4: Turbina tipo Francis



C. Tableros de control

Para la maniobra, control y protección del grupo turbinas-generador, la C.H. Chuyapi tiene instalado un tablero de control para cada unidad generadora. En estos tableros se controla los parámetros de temperatura, nivel de tensión y potencia de los generadores. Asimismo, se tienen los tableros excitatrices que son los que controlan y regulan el funcionamiento de los reguladores de velocidad presentes también en cada grupo.

Figura N°5: Tablero de control



3.5 Actividades del Proyecto

Para las actividades del proyecto para el presente PAD se considera la Etapa de Operación, Mantenimiento Preventivo y Correctivo y Etapa de Abandono. A continuación, se presenta la descripción 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

La Central Hidroeléctrica Chuyapi, dispone de la siguiente infraestructura para su funcionamiento: Inicia con la bocatoma, que desvía las aguas del río Chuyapi, 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, que tiene como función la reserva de agua para mantener la presión de caída en la tubería de presión y requiere una entrada continua de agua del canal para mantener su nivel máximo. 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; luego pasa la energía eléctrica hacia la subestación elevadora la cual elevan la tensión generada de media a alta o muy alta para poder transportarla y distribuirla a toda la ciudad de Quillabamba.

A continuación, se describen las actividades referentes a las actividades de generación:

a) Operación de la Casa de Máquinas y componentes de generación

Esta actividad se da por la operación de los equipos electromecánicos que se encuentran dentro de la casa de máquinas; es decir de la turbina hidráulica, el generador eléctrico y el transformador más sus instalaciones auxiliares. La energía es generada a través de las tres unidades de generación de 500 kV y tres turbinas tipo Francis. El desarrollo de esta actividad también involucra la ejecución de las siguientes subactividades:

- Operación de Turbinas
- Operación de Generador
- Operación de Tableros de control
- Operación del Alternador

b) Operación de los componentes de captación y conducción

Inicia con la bocatoma, capta el agua del río Chuyapi 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**

En la bocatoma se capta el agua del río Chuyapi a razón de 1.36 m/s^3 para derivarlo hacia el canal con un caudal de 3.23 m/s^3 ; 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 el personal a cargo de la subestación.

- **Embalse de agua en la cámara de carga**

En la cámara de carga, para esta actividad se embalsa el agua de manera constante de manera que se garantice la fuerza y presión suficiente para poder mover las turbinas en la casa de máquinas. La C.H. Chuyapi tiene un salto de 50 m suficiente para generar cerca de 1.2 MW. 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 a razón de $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$. La descarga de las aguas va directamente hacia el río Chuyapi.

- **Operación del Desarenador**

Cumple la función principal de decantar y sedimentar los sedimentos que el río trae a su paso por el canal rumbo a la cámara de carga. La arena que se asienta en el fondo del desarenador se limpia abriendo la válvula de limpieza, la válvula se abre durante la época de lluvias. Si un conducto de limpieza en el desarenador está obstruido, se deben quitar sus tapas para que se pueda limpiar.

- **Operación de la Tubería Presión**

Una vez se haya acumulado el agua en la cámara de carga esta debe pasar a través de unas rejillas metálicas para evitar el ingreso de rocas y material residual a la turbina. La tubería de presión está conformada con un ancho fijo desde su inicio en la cámara de carga hasta su ingreso a la sala de máquinas donde el diámetro disminuye para aumentar la velocidad del flujo de la turbina.

c) 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.

d) Operación de componentes auxiliares

Este proceso está relacionado con el uso y funcionamiento de los componentes auxiliares de la Central Hidroeléctrica Chuyapi, esta actividad se desarrolla considerando que en toda la C.H existen como mínimo 5 personas a cargo. Por lo que la operación de componentes auxiliares queda limitada al uso de las habitaciones de los operarios, la operatividad de las instalaciones sanitarias, lo que a su vez implica el funcionamiento del tanque séptico.

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

Cuadro N°18: Operación de componentes de captación, conducción y generación de energía

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Operación	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Operación de los componentes de generación	Operación de Turbinas
			Operación de Generador
			Operación de Tableros de control
			Operación del regulador de velocidad
		Operación de los componentes de captación	Proceso de captación de agua
		Operación de los componentes de conducción	Proceso de conducción de agua
			Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga
			Operación del Desarenador
	Operación de la Tubería Presión		
	Generación de la energía	Proceso de generación y transformación de la energía	
	Instalaciones Auxiliares	Operación de componentes auxiliares	Uso de instalaciones Sanitarias
			Funcionamiento del Tanque Séptico

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

3.5.3 Actividades de mantenimiento

Cuando el sistema se encuentra fuera de servicio se llevan a cabo ciertas actividades para brindarle el correspondiente mantenimiento preventivo; sin embargo, de acontecer interrupciones

imprevistas o mal funcionamiento de alguno de los componentes de la central, se lleva a cabo la verificación e identificación de puntos de falla para efectuarle el mantenimiento correctivo y posterior restauración del servicio eléctrico. Es de esta forma que el mantenimiento de la C.H. consiste principalmente en mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo además de otras actividades que se describen a continuación.

3.5.3.1 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 queda limitado a actividades de inspección rutinaria de verificación y el normal funcionamiento de los componentes. En general, el mantenimiento preventivo es realizado por los mismos operadores presentes en la C.H.

Mantenimiento Preventivo para componentes de generación

a) Actividades de Inspección y Limpieza del equipamiento electromecánico

Todo el equipamiento electromecánico de la central tiene establecido un programa de mantenimiento preventivo y recurrente, el cual es realizado por el personal en turno presente en la C.H. Estas actividades consisten en la programación y realización de inspecciones visuales, revisión y limpieza de los equipos de la sala de máquinas con la finalidad de evitar fallas en los mismo. Para el caso de la Central Hidroeléctrica Chuyapi estas actividades se limitan al ajuste de borneras, limpieza exterior de los generadores control y monitoreo de los tableros de control, entre otras subactividades.

Debido a que la C.H. debe estar en constante operatividad, el desarrollo de las labores de inspección reafirma su importancia. Es así que estas actividades van limitadas a la inspección del correcto funcionamiento de los 3 generadores y sus respectivos tableros de control y el controlador de la excitatriz.

b) Limpieza de interiores y exteriores de la Casa de Máquinas

Consiste en el retiro de las malezas y/o residuos que pueden estar cerca o dentro de la casa de máquinas. Asimismo, se quita polvo e impurezas acumulado en los ambientes interiores y exteriores de la C.H.

c) Control de parámetros de transformador

Se registran los parámetros de temperatura y nivel de tensión del transformador de potencia de la C.H., esta actividad es de carácter rutinario y se realiza cada hora

A continuación, se enlistan las siguientes sub actividades para el desarrollo de esta actividad:

Cuadro N°19: Sub actividades para la fase de mantenimiento preventivo de componentes electromecánicos

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
-------	-------------	-------------	-----------------

Mantenimiento Preventivo	Grupo generador (G1, G2 y G3) de la C.H Chuyapi	Actividades de Inspección y Limpieza del equipamiento electromecánico	Inspección del rodete, pernos, cojinetes.
			Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.
			Monitoreo de revoluciones y temperatura de los grupos generadores
			Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad
			Inspección del cableado de los tableros
			Limpieza general y ajuste de borneas de los tableros de control.
			Prueba de aislamiento de cables
			Lectura de eventos de equipos de protección
	Control de parámetros de generación		
	Transformador de potencia		Control de parámetros de transformador
Casa de máquinas	Limpieza de interiores y exteriores de la Casa de máquinas	Limpieza general de la casa de máquinas	

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

Mantenimiento preventivo de componentes para actividades de captación y conducción

a) 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 según la estacionalidad y estado de conservación; asimismo, se inspecciona frecuentemente la conservación de la pintura para evitar corrosión en las tuberías y otros elementos metálicos.

Por otro lado, se precisa que la C.H Chuyapi cuenta con dos operarios que se encargan del cuidado y buen estado de las obras de captación y conducción. En efecto, el canal de conducción de la central tiene aproximadamente 1.5 km, equipado con un sistema de rejillas metálicas que son limpiadas con una frecuencia diaria de las hojas y residuos que acumulan por el paso del agua.

Para el caso de los desarenadores su mantenimiento se basa en la purga de sedimentos, los cuales son devueltos al cauce del río Chuyapi tras la apertura de la válvula de limpieza, de encontrarse obstrucciones o fallas en el sistema de purga se procederá a su remoción manual, la frecuencia de purga de sedimentos varía según la temporada y el comportamiento de los

caudales; ejecutándose esta tarea mensualmente en temporadas de alta precipitación y cada tres meses cuando el régimen de precipitación disminuye.

Respecto a la tubería de presión, se especificó en el ítem 3.4. que este componente tiene un salto de 40 m presentando una rejilla a su ingreso que evita el paso de rocas, maleza y sedimentos, los mismos que deberán ser eliminados por los operarios a fin de evitar su acumulación y desgaste de la tubería forzada, las actividades de mantenimiento para este componente quedan limitadas a la limpieza de las rejillas de ingreso y las inspecciones visuales en busca de zonas oxidadas o desgastadas. No obstante, cuando se para la puesta de servicio se aprovecha en verificar el estado de la tubería, para ello se realizan medidas del grosor del material metálico de la misma, lo cual permitiría identificar los tramos que deberán ser cambiados o reparados.

La cámara de carga, dada su naturaleza genera la acumulación de sedimentos, arena y lodos, por lo que su mantenimiento se enmarcara a la limpieza de sus rejillas de protección la frecuencia en la que se ejecuta su limpieza es de carácter semestral.

El mantenimiento de la bocatoma y la cámara de carga se limita a las actividades de limpieza en las rejillas previo al ingreso del canal de conducción y tubería forzada respectivamente. Asimismo, se efectúan las inspecciones oculares a fin de identificar zonas afectadas por acumulación de sedimentos, rocas o residuos; de igual manera la frecuencia en la que se realizan estas actividades dependerá de las condiciones de tiempo y estación local.

Finalmente, como parte del mantenimiento preventivo se comprueba las condiciones de las estructuras de concreto, además de las válvulas de limpieza y las compuertas instaladas a lo largo del canal. Estas actividades se realizan con la finalidad de encontrar grietas o fisuras que estén produciendo filtraciones que deben ser parchadas con mezcla de cemento, agua y otros agregados.

Mantenimiento preventivo en componentes auxiliares

a) Inspección y Limpieza de componentes auxiliares

Esta actividad engloba todo proceso y/o tarea en la que se involucre la mejora y mantenimiento de las habitaciones de los operarios, garita de vigilancia, etc. Debido a la naturaleza de las actividades de mantenimiento, se deben seguir los protocolos de traslado y disposición de residuos sólidos generados en el almacén temporal de residuos sólidos.

b) Mantenimiento del Pozo séptico

La CH Chuyapi cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales conformado por un pozo séptico, el cual es inspeccionado periódicamente ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere su mantenimiento y limpieza. Para ello, se realiza la inspección ocular del nivel de los lodos; cuando el tanque ha llegado a su máxima capacidad, el personal operador da aviso a ELSE, quien se encarga de gestionar la disposición final de los lodos por

medio de una EO-RS autorizada por MINAM, además de seguir los protocolos establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Normativa IS.020.

c) Almacenamiento de Residuos y materiales peligrosos

Gran parte de las actividades de mantenimiento preventivo generan residuos sólidos que deben ser almacenados en el almacén temporal de residuos sólidos y materiales peligrosos, de modo que se tenga una cantidad tentativa para que ELSE proceda a hacer el recojo de estos materiales. En este almacén también se guardan las herramientas y alambres de uso no frecuente, los mismos que son utilizados para la ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo. Asimismo, los pernos y ferretería gastada o reemplazada también son guardado en este almacén.

Para el caso de las sustancias peligrosas o materiales peligrosos, se busca mantener un orden y limpieza del ambiente interno

A continuación, se detalla el desglose de las actividades consideradas para el mantenimiento preventivo:

Cuadro N°20: Subactividades para la etapa de mantenimiento preventivo de la C.H. Chuyapi

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Mantenimiento Preventivo	Bocatoma	Mantenimiento de componentes de captación y conducción	Limpieza de rocas, hojas y lodos de las rejillas de la bocatoma
			Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma
	Desarenador		Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador
			Inspección visual del estado de la estructura (búsqueda de grietas o fisuras en la estructura de concreto)
			Inspección de las rejillas, válvulas de limpieza y las compuertas
			Limpieza del canal de conducción
	Canal de conducción		Inspección y búsqueda de grietas o filtraciones a lo largo del canal
			Limpieza de la vegetación atrapada en las rejillas del canal
			Revisión del estado de los tramos encofrados del canal
	Cámara de carga		Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la cámara
			Limpieza de las rejillas de protección de la tubería forzada
	Tubería forzada		Inspección visual de la tubería forzada
			Retiro de óxidos, hojas y vegetación invasiva de la tubería
			Ajuste de bridas a lo largo de la tubería

			Identificación y registro de empaques gastados o defectuosos
			Pintado y barnizado de la tubería
	Dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia	Inspección y limpieza de componentes auxiliares	Limpieza de servicios auxiliares (dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia)
	Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Inspección visual del nivel de los lodos del tanque séptico
	Almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Almacenamiento de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Control de la capacidad de almacenamiento del almacén temporal
Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas			
Registro cuantitativo y cualitativo de los elementos almacenados			
		Preservación del orden y limpieza dentro y fuera del almacén	

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

3.5.3.2 Actividades de Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo está a cargo de INMEL, sus visitas de mantenimiento son previa comunicación con la central y se da regularmente bajo un régimen semestral o en caso se haya suscitado una situación de emergencia o mal funcionamiento de algún componente. En este mantenimiento lo que se busca es realizar el cambio o reparación de componentes que se encuentren defectuosos e interfieran con el normal funcionamiento de la central.

Mantenimiento correctivo para componentes de generación

a) Mantenimiento correctivo para componentes de generación

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 energética.

Este tipo de mantenimiento se ejecuta para disminuir el riesgo de daño o pérdida de los equipos. Las actividades están relacionados a la inspección semestral y anual de equipos mecánicos y eléctricos de la Central Hidroeléctrica Chuyapi. Así como la reparación y cambio de equipamiento defectuoso. El desarrollo de esta actividad involucra las siguientes tareas.

- **Mantenimiento Correctivo de Grupos Generadores**

Dentro de la casa de máquinas los componentes principales quedan conformados por los generadores G1, G2 y G3; así como también los tableros de control. Cada grupo está conformado por un generador, turbina y regulador de velocidad, cuando se realizan las actividades correctivas se busca reemplazar los elementos que están desgastados por la energía mecánica de la turbina, por lo que se hace el cambio y/o reemplazo de los cojinetes, rotores, cambio de pernos y reforzamiento de las soldaduras, etc.

Para el caso de las turbinas, solo se procede al cambio de la misma cuando esta se encuentre con rupturas debido al desgaste producido por los materiales que el río trae consigo. Parte del mantenimiento de la turbina consiste en la medición del grosor de sus hélices, ya que sirve como indicador del desgaste que esta ha tenido por su constante funcionamiento.

- Reemplazo de accesorios y/o equipos por falla
- Reparación de accesorios y/o equipos por falla
- Traslado de personal, materiales y herramientas

Mantenimiento correctivo para componentes de conducción y captación

b) Mantenimiento de componentes de conducción y captación

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

Es común que a lo largo del canal de conducción se realicen inspecciones en búsqueda de zonas donde se haya evidencia de infiltraciones o agrietamientos del canal; cuando se ha identificado alguna de estas situaciones se realiza la reparación de las grietas de filtración identificadas, esto se realiza con la finalidad de evitar pérdida del volumen de agua que atraviesa el canal, así como también, evitar el riesgo de ruptura del canal de conducción. Esto aplicara a todas las obras de concreto para los procesos de conducción y captación.

Por otro lado, para el caso de la tubería de presión se realiza el cambio de las secciones de la tubería en donde se haya identificado zonas de profunda oxidación y que a su vez han sido desgastadas por los materiales que trae el flujo de agua.

Finalmente, tanto para la bocatoma desarenadores y cámara de carga, se ejecutan actividades de retiro de los sedimentos y barros acumulados en los puntos de desfogue, cada vez que luego de haberse aperturado las compuertas para la salida de agua se vena indicios de obstrucciones.

Mantenimiento correctivo para componentes auxiliares

a) Mantenimiento del pozo séptico

Esta actividad va relacionada directamente hacia el mantenimiento que se le da al pozo séptico cuando este ya está a su máxima capacidad losodos 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 pozo (tanque) séptico se realiza periódicamente, luego de ella, se evalúa la necesidad de realizar la succión de lodos.

- Purga de lodos del Tanque Séptico

Cuadro N°21: Subactividades para la etapa de mantenimiento correctivo en la C.H. Chuyapi

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Mantenimiento Correctivo	Grupo generador	Mantenimiento correctivo para componentes de generación	Cambio de cojinetes y rodets
			Reemplazo de pernos y ferretería gastada
			Reforzamiento de soldaduras
			Medición del grosor de las hélices de la turbina
			Cambio o reemplazo de la turbina
			Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados
			Análisis de aceite de transformador
			Cambio de aceite de transformador
			Cambio de silicagel de transformadores
	Transformador de potencia	Mantenimiento correctivo para componentes de generación	Cambio de contactores termomagnéticos, cableado, etc. por falla
			Reparación de accesorios (baterías e interruptores) del tablero por falla
	Tableros de control	Mantenimiento correctivo para componentes de conducción y captación	Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto
			Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión
			Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas
			Cambio de válvulas y compuertas oxidadas
	Canal de conducción, bocatoma, cámara de carga, sedimentadores	Mantenimiento correctivo para componentes de conducción y captación	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados
Purga de lodos del tanque séptico			
Tubería de presión	Mantenimiento del pozo séptico	Purga de lodos del tanque séptico	
Canal de conducción, cámara de carga, sedimentadores		Purga de lodos del tanque séptico	
Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Purga de lodos del tanque séptico	

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

3.5.3.3 Actividades de Abandono

Una vez que la Central Hidroeléctrica de Chuyapi cumpla su vida útil o se decida culminar las operaciones, se procederá con las siguientes actividades.

a) Contratación de personal

Se realizará la contratación del personal calificado, en este caso personal con experiencia en actividades de desmontaje de redes eléctricas (ingenieros, supervisores, técnicos, entre otros). El personal no calificado que pueda ser requerido, para los servicios de vigilancia y peones. Cabe resaltar que todos ellos contarán con los EPP adecuados de acuerdo a las tareas asignadas y le evaluación in-situ de riesgos asociados a las áreas de trabajos.

b) Movilización de personal, equipos y maquinarias

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

c) Desenergización de los equipos electromecánicos

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

d) Desmontaje de equipo electromecánico y demolición de estructuras

El desmontaje de equipos y accesorios consistirá principalmente en el retiro de los equipos críticos en la Central Hidroeléctrica Chuyapi, los cuales serán recogidos convenientemente y entregados para usos compatibles a sus características y estado de conservación. Por otro lado, la demolición de estructuras existentes, consistirá en demoler toda estructuras, construcciones, cimientos, bases de concreto, etc. Para lo que se contará con un Plan de Excavación y Demolición elaborado por el contratista encargado de realizar el plan de 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. Para el desarrollo de esta actividad, se considerarán actividades como el desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico y la demolición de la infraestructuras y obras civiles.

e) Adecuación del área

Posterior a la demolición se realizará la limpieza del terreno, una vez realizada la limpieza del área intervenida se realizarán actividades de revegetación mediante la siembra de especies nativas, previamente identificadas por un ingeniero forestal, esto con la finalidad de devolver las características naturales de la zona antes del emplazamiento de componentes.

Posteriormente se proseguirá con la remediación de las áreas donde se ubicaban las estructuras, esto consiste, en devolver las características de los suelos a un nivel adecuado para el uso deseado y aprobado; donde se incluyen actividades de devolución del entorno natural, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, topográficas y que guarde armonía con el estado actual de las zonas aledañas (ecosistema de referencia) o con su uso futuro previsible.

Todos los residuos provenientes de las actividades de abandono serán trasladados por una EO-RS para su disposición final. Del desarrollo de esta actividad se devienen actividades relacionadas a lo siguiente:

- 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: Lista de actividades y subactividades de abandono para la central hidroeléctrica Chuyapi

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Contratación de personal	Contratación de personal
		Movilización del personal	Traslado del personal, y herramientas
			Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada
		Puesta fuera de servicio	Desenergización de los equipos electromecánicos
		Desmontaje de equipo electromecánico y demolición de estructuras	Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles
	Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico		
	Instalaciones Auxiliares	Relleno y Compactación de suelo	Transporte y disposición final de residuos
			Desmantelamiento del Tanque Séptico
			Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
			Plantación con especies forestales nativas

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

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

3.6.1 Suministro de Agua

- **Agua de uso Doméstico**

La Central Hidroeléctrica Chuyapi se encuentra muy próxima a la red de abastecimiento público de la ciudad de Quillabamba, motivo por el cual el abastecimiento de agua para fines domésticos

y para las instalaciones sanitarias durante las actividades de operación y mantenimiento se da mediante la red pública de la Municipalidad de Quillabamba, siendo Electro Sur Este S.A.A. quien se encarga del pago mensual por este servicio

Cuadro N°23: Agua de uso doméstico

Fuente	Número de personas	Dotación (L/persona/día)	Demanda (m ³ /año)	Uso	Aprovechamiento
Red pública	5	50	91.25	Consumo humano	Servicios higiénicos y bebida

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

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

- **Agua Uso No Doméstico**

El agua de uso no doméstico queda comprendida por todo recurso hídrico que sea utilizado con fines energéticos. Durante la etapa de operación el agua para que se utiliza para la generación eléctrica se toma del río Chuyapi a razón de 1.3 m³/s, mismo caudal que se devuelve al río Chuyapi aguas abajo a la salida de la C.H.

Cuadro N°24: Agua de uso no doméstico

Recurso Natural	Fuente	Tipo	Producción anual (kWh/año)	Rendimiento (kWh/m ³)	Demanda (m ³ /año)	Uso	Aprovechamiento
Agua	Río Chuyapi	Agua Industrial	668410	0.01	50388480	Generación eléctrica	Turbinas y generadores

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

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

Durante la etapa de abandono, no existe demanda de agua para generación eléctrica por cuanto la central ya se encontrará fuera de servicio.

3.6.2 Suministro de Electricidad

La energía eléctrica necesaria para la operación de la C.H. Chuyapi es autoabastecida por la misma operación de la central, mediante un transformador de servicios auxiliares para suministrar energía a baja tensión.

3.6.3 Recursos Materiales e Insumos

Los materiales utilizados en C.H. Chuyapi corresponden principalmente a los insumos necesarios para ejecutar las actividades de mantenimiento (preventivo y correctivo). La mayor cantidad de estos materiales corresponde a trapos industriales, ferretería, y herramientas de uso diario. Sin embargo, también se considera el uso de maquinaria pesada y equipamiento especializado, para el desarrollo de tareas más complicadas relacionadas al mantenimiento correctivo. A continuación, se muestra una lista de los materiales e insumos utilizados en la C.H. Chuyapi.

Cuadro N°25: Insumos utilizados en la C.H. Chuyapi

Etapas del proyecto	Insumo y/o material peligroso	Cantidad estimada*	Característica de peligrosidad				
			Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Tóxico	Inflamable
Mantenimiento (Preventivo y Correctivo)	Grasa multiuso (SKF)	8 kg/mes		X			
	Aceite de cojinete (68°C)	54 L/mes					X
	Aceite de regulador (46°C)	54 L/mes					X
	Baterías y Waypes	4.58 kg/mes				X	
	Pinturas y esmaltes para señalización	1 gal/año				X	X

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

3.6.4 Materiales y herramientas

Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé el uso de los siguientes equipos. Es responsabilidad de Electro Sur Este S.A.A el abastecimiento y equipamiento de estos elementos en cada central.

Cuadro N°26: Materiales y herramientas para etapa de operación

Materiales y herramientas utilizadas la etapa de operación	Unidad
1kg. de grasa para rodamientos, suministro mensual.	Kg
1kg. de grasa multiuso para compuertas, suministro mensual.	Kg
5kg. de trapo industrial, suministro mensual.	Kg
20 und. de saquillos polipropileno de 60x100cm, suministro mensual.	Und
1kg. De detergente y paños de limpieza mensual.	Kg
1 computadora de escritorio o portátil de 4Gb de RAM, procesador 2 GHz, almacenamiento 250GB, no mayor de 1 año de antigüedad.	Und
Botiquín de primeros auxilios para casa de máquinas, tomeros, local y camionetas	Und
Guantes Dieléctricos de MT hasta 35 kV	Pares
Guantes Dieléctricos de BT hasta 1KV	Pares
Guantes de cuero anticorte para trabajo	Pares
Zapatos dieléctricos con reforzamiento composite	Pares
Botas de jebe para tomeros	Pares
Cascos de protección con barbiquejo	Und
Uniformes de seguridad (Casaca, Camisa, Chaleco, Chompa, Pantalón y poncho impermeable)	Juego
Lentes de protección	Und
Protector de oídos tipo tapón	Und
Protector auricular	Und
Escobilla de acero	Und
Lijar de fierro	Juego
Depósitos de metal antiderrame de aceite en ejecución de mantenimientos.	Und
Trapo industrial permanecerá en cada instalación un mínimo 5 kg mensual.	Kg
Alicates (corte, Presión, Punta y Universal) dieléctricos.	Juego
Destornilladores dieléctricos	Juego
Linternas recargables de 7 W led, con 4 horas mínima de duración de uso continuo.	Und
Aspiradora industrial de potencia mínima de 1200W.	Und
Pértiga de MT (Hasta 30 KV)	Und

Revelador de tensión para MT, con certificación de calibración vigente.	Und
Pistola de soldar con estaño y pasta.	Juego
Mallas de seguridad color naranja	Rollo
Herramientas de básicas de construcción civil (Pico, Pala, macheta, segadera, comba de 25 y 3 lb., barreta, badilejos, cinceles punta y plana, rastrillos)	Juego
Limas, triangular, media luna, plana y redonda	Juego

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

Cuadro N°27: Materiales y herramientas para la etapa de mantenimiento

Materiales y herramientas utilizadas en el mantenimiento	Unidad	Cantidad
Mascara de protección facial para soldar fotosensible.	Und	2
Gata hidráulica	Und	2
Torquímetro de 0-100lb.	Und	2
Driza de 3/4 con grilletes 20m.	Und	2
Escobillas de acero	Juego	2
Lijar de fierro	Juego	1
Alicates (corte, Presión, Punta y Universal)	Juego	2
Dados de 8-32mm.	Juego	2
Linternas recargables de 7 W led, con 4 horas mínima de duración de uso continuo	Unidad	5
Reloj Comparador (alineamiento de eje) con certificación de calibración vigente.	Unidad	2
Taladro	Unidad	2
Aerógrafo tipo pistola	Und	2
Mallas de seguridad color naranja	Rollo	2
04 parantes PVC de seguridad (L=1.29 m, D'base = 0.35m)	Juego	2
Herramientas para intervención de grupos Hidráulicos completo y necesario.	Cjto	2
Vibrómetros (rango de velocidad 0.5-70mm/s, precisión <= 5%) con certificación de calibración vigente	Unidad	4

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

3.6.5 Equipos y Maquinaria

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	Especificaciones
Camioneta	Con doble cabina 4x4, no mayor de 03 años de antigüedad, equipado con sistema GPS.
Arnés de Seguridad con línea de vida	Juego completo de 16 unidades
Vibrómetros	De (rango de velocidad 0.5-70mm/s, precisión <= 5%) con certificación de calibración vigente
Termómetros digitales laser	De buena precisión con certificación de calibración vigente.
Handies	De largo alcance que facilite la comunicación Bocatoma-Casa de máquinas
Desbrozadora	Con motor de 4 tiempos de 1.4hp con cabezal de corte Nylon y disco de 3 dientes
Pinza Amperimétrica-Multímetro	Con certificación de calibración vigente.
Meghometro digital	mínimo hasta 5 KV (para cada zonal). con certificación de calibración vigente.

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

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

Cuadro N°29: Equipo y Maquinaria para la Etapa de Mantenimiento

Equipos y Maquinarias	Especificaciones
Camioneta	Doble cabina 4x4, no mayor de 03 años de antigüedad, equipado con sistema GPS.
Trico y tecla de 2 Tn.	Peso neto de 19.3 kg, capacidad de carga de 2t, apertura del gancho 31 mm y levantamiento estándar 3 m, largo de cadena 3.33 m con espesor de eslabones de 8 mm
Amoladora	De 2800 rpm
Compresora y accesorios	1100 W

Fuente: Electro Sur Este S.A.A

1.1.1. Combustible

En efecto dada la naturaleza de las actividades de la C.H. Chuyapi. El uso de combustibles es nulo durante la fase de operación. Sin embargo, es de consideración que para el desarrollo de actividades de mantenimiento el requerimiento de combustible esta referido al consumo de petróleo de los vehículos y maquinarias empleados para estos fines.

Asimismo, las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite de los vehículos de transporte de equipos maquinarias y personal, se realizan en los centros de servicio autorizados. El abastecimiento del combustible será suministrado en los centros de distribución autorizados del mercado local de la ciudad de Quillabamba fuera del área de influencia del proyecto.

Finalmente, los equipos y maquinarias utilizadas durante la etapa de abandono deberán abastecerse de combustible en los frentes de trabajo, a través de una cisterna de combustible, ésta debe cumplir con criterios de protección de suelo (kits antiderrames, suelo impermeabilizado, contenedores, etc.) así como contar con el personal debidamente entrenado y capacitado.

3.6.6 Personal

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento los componentes de la C.H. son operados principalmente por tres (3) operadores, quienes son los responsables de la operación de la C.H., dos (2) tomeros; los cuales se encargan del manejo de las bocatomas y limpieza del canal canales y un (1) vigilante permanentemente.

Cuadro N°30: Personal Etapa de Operación y Mantenimiento

Personal Requerido	Régimen	Cantidad
Operadores	20 x 10 con relevos cada 12 hrs	3
Vigilante	15 x 15 cada 12 hrs	2
Tomero	Continuo relevo cada 12 hrs	2

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

3.6.7 Emisiones Atmosféricas

El proyecto se encuentra en una zona intervenida. En efecto, la central se ubica a la margen derecha del río Chuyapi, donde metros más a la derecha es posible encontrar viviendas familiares, negocios y vías de tránsito. Al respecto, es importante mencionar que debido a que casi la totalidad del canal de conducción se encuentra encofrado con placas de concreto, las motos y vehículos locales aprovechan esta condición para transitar por encima del canal, lo cual genera emisiones atmosféricas y material particulado. Por lo que gran parte de las emisiones atmosféricas presentes en el área de influencia del proyecto son generadas por agentes indirectos a la central.

Durante la etapa de operación, no se producen emisiones atmosféricas contaminantes significativas, debido a que no se utilizan vehículos para transporte y desplazamiento del personal, ya que los componentes de conducción y conducción se encuentran relativamente cercanos además la zona de ubicación del Proyecto es bastante accesible, por lo que las emisiones de gases de combustión son casi inexistentes durante el desarrollo de esta actividad.

Por otro lado, la generación de emisiones de material particulado y gases de combustión se dará, únicamente, por las labores de mantenimiento y el tránsito de vehículos para el transporte de trabajadores (mantenimiento correctivo).

Finalmente, 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_2 , CO , NO_x , SO_2) debido a los motores de vehículos, camiones 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 y mantenimiento, se prevé la generación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos producto de la operación y mantenimiento periódico de todos sus componentes. Estos residuos se generan en cantidades no significativas y son manejados de acuerdo a sus características y los lineamientos establecidos en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley N°1278 y su Reglamento, DS N° 014-2017-MINAM. En caso se generen residuos contaminados de aceites, solventes o lubricantes producto de las actividades de limpieza y mantenimiento, estos serán dispuestos como residuos peligrosos con una EO-RS registrada ante MINAM.

Según la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos 2021 OEFA para la C.H Chuyapi, se tiene lo siguiente:

Cuadro N°31: RRSS Peligrosos generados para el año 2022 de la C.H. Chuyapi

Tipo de Residuo	Composición
Residuos de ámbito no municipal	Aceites usados
	Waypes, flúorescentes
Residuos del ámbito municipal	Residuos orgánicos (Restos de alimentos). Residuos inorgánicos (bolsas plásticas, cartones, papel, etc).

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

- Operación y Mantenimiento

Se ha elaborado una estimación para los residuos sólidos generados no peligrosos para la etapa de operación. Estos residuos corresponden principalmente a aquellos provenientes de las labores del personal operario durante los respectivos turnos de trabajo (residuos orgánicos, cartones, papel, plásticos, entre otros). Estimando un máximo de 7 personas trabajando continuamente dentro de la central hidroeléctrica Chuyapi; tomando una producción per cápita de residuos sólidos domésticos de 0.4 kg/hab/día, se tiene un total mensual de solo 84 kg/mes. El manejo de estos se realiza en cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y su Reglamento (D.S N° 014-2017-MINAM). Los residuos generados, son mostrados en la siguiente tabla:

Cuadro N°32: Generación de residuos sólidos no peligrosos para la C.H. Chuyapi

Actividad	Unidad	Materiales	Cantidad
Generación de residuos por persona	kg/personas/día	Restos orgánicos, envases, papeles, desechos de artículos de aseo personal, cartones, entre otros	0.4*
N° de personas	Personas		7
Total, de producción de residuos domésticos	Kg/mes		84

Fuente: *(OPS-OMS, 1995)

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

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 84 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 entrega a los servicios de recojo residuos municipales

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

Los residuos sólidos peligrosos son generados principalmente en las actividades de mantenimiento, reparación y limpieza del equipamiento de la Central. En la siguiente tabla se presentan el total de residuos generados en los últimos tres años, según la declaración anual de residuos sólidos de ELSE.

Cuadro N°33: Residuos generados en la central hidroeléctrica Chuyapi

Tipo de Residuo	Residuos Generados 2019		Residuos Generados 2020		Residuos Generados 2021	
	Mensual	Anual	Mensual	Anual	Mensual	Anual
Aceites usados	0.42 gal	5 gal (4 cilindros)	2.5 gal	30 gal (4 cilindros)	0 gal	0 gal (4 cilindros)
Waypes, toners y baterías usadas	20 kg	240 kg (2 cilindros)	2.37 kg	45kg (2 cilindro)	4.58 kg	55 kg (2 cilindros)
TOTAL	0.42 gal 20 kg	5 gal 240 kg	2.5 gln 3.75 kg	5 gln 45 kg	0 gal 4.58 kg	0 gal 55 kg

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

Los residuos peligrosos (principalmente waypes, latas de pinturas, grasas, aceites y lubricantes) se almacenan temporalmente dentro del almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas ubicado frente al transformador de potencia, en las coordenadas (E: 749674.26 m y N: 8576438.9 m), hasta lograr cantidades tentativas para que sean gestionadas por una EO-RS en coordinación con Electro Sur Este S.A.A. Por otro lado, se precisa que en caso se realicen cambios de aceites y/o retiro de algún equipo defectuoso, los residuos generados son gestionados por Inmel S.R.L (la empresa contratista en realizar estas actividades de mantenimiento), siendo estos derivados hasta el almacén central en Cusco, ubicado en la pista de llegada al Parque Industrial (Vía Expresa), manzana E, a una distancia de 33.90 m de una calle sin nombre (Ref. A la espalda del Aeropuerto Velazco Astete).

- **Etapa de Abandono**

En la etapa de abandono del proyecto, se estima la generación de residuos producto del retiro de estructuras y equipos la cual se espera contratar e incluir la correspondiente gestión de residuos a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), autorizada por el MINAM.

3.6.9 Generación de Efluentes

- **Efluentes domésticos**

En la etapa de operación se utilizan las instalaciones sanitarias, presentes en la casa de máquinas. Los efluentes generados son derivados por medio de una tubería de PVC hacia el pozo séptico con coordenadas de ubicación este 8576441.71 m y norte 749640.34 m. Este pozo

cuenta con licencia sanitaria de funcionamiento otorgado por DIRESA – Cusco, mediante Resolución Directoral N°0063-2020-DRSC/OGRH.

- ***Efluentes Industriales***

Debido a la naturaleza del funcionamiento de la central hidroeléctrica no se generan efluentes industriales. Al no contar con un vehículo de manera permanente en la central, los efluentes generados por lavado de los mismos, son inexistentes.

Durante la etapa de abandono, se proyecta la utilización de baños químicos portátiles, de carácter temporal, para los trabajadores. Sin embargo, el servicio a contratar incluirá la correspondiente gestión de efluentes a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS), autorizada por el MINAM.

3.6.10 Generación de Ruido

La generación de ruido proviene principalmente del desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento. El funcionamiento de la turbina, generador, excitatriz y regulador de velocidad de cada grupo, representan la fuente principal de ruido, teniendo niveles de presión sonora promedio de 90.87 dB dentro de la casa de máquinas, la cual a su vez actúa como aislador de ruido. No obstante, en el perímetro central del proyecto el nivel de presión sonora se tiene un promedio de 59.07 dB, estando este valor por debajo de nivel establecido en Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N°085 – 2003 – PCM.

Para la etapa de abandono se espera que la generación de ruido devenga del desarrollo de actividades relacionadas al desarrollo de actividades de desmantelamiento y demolición, así como también, del uso de maquinaria pesada y vehículos para el transporte del personal.

3.6.11 Costos Operativos Anuales

Según lo declarado por Electro Sur Este S.A.A. la operatividad de la Central Hidroeléctrica Chuyapi, tiene un precio unitario de 653.22 el precio unitario operativo en la central es de 653.22 soles para un periodo de 730 días, por lo que el precio subtotal referencial incluido utilidades e IGV es de 476 850.60 soles. Mientras que para la etapa de mantenimiento se tiene previsto un sub total de 1 674 995.00 soles.

ÁREA DEL INFLUENCIA DEL PROYECTO

4 Área de influencia del proyecto

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 Chuyapi, 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 construcción, operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Chuyapi. 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 Chuyapi 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

- ***Cuerpo de agua cercanos***

Para delimitar el área de influencia directa se ha considerado todo tipo de drenaje, acequia, laguna o manantial o fuente de agua cercana y que a su vez que se hayan podido ver

comprometida por el funcionamiento de la central. Es así que se ha considerado al Río Chuyapi como el principal y único cuerpo de agua permanente y cercado al proyecto, estando este ubicado a la margen derecha del río Chuyapi.

- **Ruido Ambiental**

La delimitación del área de influencia directa se toma como criterio físico el Ruido Ambiental, seleccionando la atenuación debido a la distancia como criterio para delimitar el área de influencia del Proyecto, de manera que se determina el área o zona que supera el ECA Ruido denominándolo como nuestra Área de influencia Directa.

Con la finalidad de conocer los valores de nivel de presión sonora resultante y su relación con su área de influencia y su cumplimiento con el ECA, se ha calculado el nivel de presión sonora resultante, considerando el nivel de presión sonora total a diferentes distancias utilizando la siguiente fórmula.

Propagación en fuente de ruido lineal (BRUEL)

$$NS_2 = NS_1 - 20 * \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

Donde:

NS2: Nivel de presión sonora en el punto 2

NS1: Nivel de presión sonora en el punto 1

r2: distancia de la fuente al punto 2

r1: distancia de la fuente al punto 1

En ese sentido, tomando como referencia la situación crítica en la que todos los componentes de la central se encuentren totalmente operativos y funcionando a la vez; se tiene un valor ponderado del nivel de presión sonora de 87.06 dB. Por tanto, cuando la C.H se encuentra en su fase operativa, se observa que a una distancia de 36.05 m el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A será de 69.9 dBA, cumpliendo el ECA-Ruido para Zona Industrial en horario diurno (80 dB) y nocturno (70 dB).

Cuadro N°34: Distancia de limitación de percepción sonora

Distancia de la fuente (r ₁) (m)	ECA Ruido (D.S N° 085-2003-PCM)		NS ₂	NS ₁ (dB)	r ₂ (m)
	Diurno (dB)	Nocturno (dB)			
5	80	70	69.9	87.06	31.05

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

- **Criterios socioeconómicos**

La C.H. Chuyapi se encuentra ubicada en una zona altamente urbanizada. Su canal de conducción se encuentra en la zona inferior de viviendas ubicadas a la margen derecha del Río Chuyapi; al estar cubierto con placas de concreto, el canal es utilizado como vía de transporte por vehículos menores de la población. Por otro lado, la casa de máquinas y la tubería forzada

están parcialmente cerca de la población, por lo que se les ha tomado en consideración para delimitar el área de influencia.

- **Criterios adicionales**

Las actividades de operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Chuyapi 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.

Finalmente, 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.

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 las obras constructivas de la central. 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 32 m en torno a los componentes existentes, presentando un total de 10.68 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

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

4.2.2 Criterios Ambientales

- Los impactos asociados a las actividades de operación y mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Chuyapi 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 Chuyapi.

Para este caso, el área de influencia indirecta lo constituye en primer lugar las zonas inmediatas en torno al área de influencia directa, asumiendo como criterio, una extensión de “continuidad

ecológica” de los ecosistemas y hábitats presentes en el área de influencia directa. Considerando los criterios mencionados, la superficie total del Área de Influencia Directa de la actividad eléctrica en curso ha sido definida por la proyección de 64 m en torno a los componentes existentes presentando un total de 23 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 operativa, de mantenimiento y de abandono. Por ello, se ha considerado como huella del proyecto las áreas ocupadas por los componentes que forman parte del presente PAD, teniendo alrededor de 2892.99 ha.

Cuadro N°35: Huella del Proyecto

Componentes del Proyecto	Distrito – Provincia - Región	Grupo Poblacional	Propietario y Posesionario	Extensión	Uso	Actividad económica afectada
Cámara de carga	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	157.01 m ²	Actividad de Generación eléctrica	----
Bocatoma	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	22.9 m ²		
Desarenador	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	559 m ²		
Canal de conducción	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	1600 m ²		
Tubería de presión	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	79.9 m ²		
Casa de máquinas (*)	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	285.97		
Transformador de potencia	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	50.2		
Transformador de instalaciones auxiliares	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.			
Almacén temporal de herramientas y sustancias peligrosos	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	8.69		
Dormitorios, Garita de vigilancia y servicios higiénicos	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	3.32		
Sistema de tratamiento de aguas residuales	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.			
Acceso principal	Santa Ana – La Convención - Cusco	La población de la ciudad de Quillabamba	Electro Sur Este S.A.A.	126 m		

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

CAPÍTULO N°6

LÍNEA BASE DEL PROYECTO

6 Línea base del proyecto

6.1 Línea Base Física

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.

6.1.1 Climatología

La clasificación climática para el área de estudio según el SENAMHI, el cual utiliza el método de Thornthwaite, está dado por un clima semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado (C (r) B').

- ***Semiseco con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado (C(r)B')***

Este tipo climático abarca a penas un 3% del área nacional y se caracteriza por presentar durante el año, en promedio temperaturas máximas de 21°C a 25°C y temperaturas mínimas de 7°C a 11°C. Los acumulados anuales de lluvias en estas zonas pueden alcanzar valores desde los 700 mm hasta los 2000 mm aproximadamente.

- ***Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado. (B(r)B')***

Este tipo climático abarca a penas un 9 % del área nacional y se caracteriza por presentar durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 25°C a 29°C de y temperaturas mínimas de 11°C a 17°C. Los acumulados anuales de lluvias en esta zona puede variar desde los 1200 mm hasta los 3000 mm aproximadamente.

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 Quillabamba, la cual es administrada por Senamhi.

Cuadro N°36: Ubicación de la estación meteorológica - Quillabamba

Estación	Ubicación			Altitud (msnm)	Variable de interés	Período analizado*	
	UTM- Zona 18S		Distrito Prov. Dpto.			Inicio-Final	Tiempo (años)
	Este	Norte					
Quillabamba	750515.5	8577615.6	Santa Ana – La Convención - Cusco	1001	Precipitación total mensual	2019-2021	3
					Temperatura media	2019-2021	3

					Humedad relativa	2019-2021	3
					Velocidad y Dirección del Viento	2019-2021	3

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

6.1.2.1 Precipitación

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 Quillabamba para el periodo analizado (2019-2021) es de 1139.8 mm, con los máximos valores entre los meses de diciembre a marzo a enero.

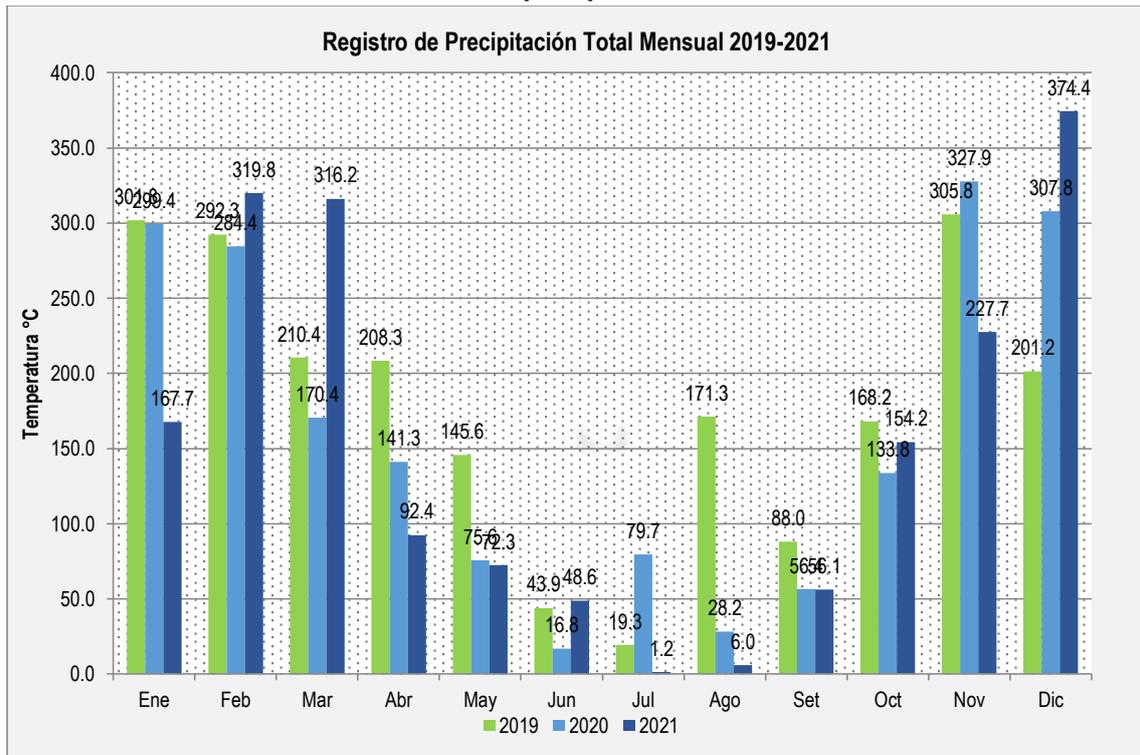
Cuadro N°37: Registro de precipitación total mensual 2019-2021

Año/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2019	163.7	175.3	90.0	97.5	61.2	15.1	71.9	0.0	0.0	162.7	45.8	171.0	1054.2
2020	167.9	379.4	256.0	58.5	42.8	40.9	9.4	41.7	28.2	128.0	59.1	130.2	1342.1
2021	20.0	129.4	143.8	112.4	36.0	22.2	13.6	21.9	43.7	74.4	187.5	218.1	1023.0
Promedio	117.2	228.0	163.3	89.5	46.7	26.1	31.6	21.2	24.0	121.7	97.5	173.1	1139.8

Fuente: Senamhi

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

Gráfico N°1: Variación de precipitación media anual 2019-2021



6.1.2.2 Temperatura

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

Se observa que para la estación Quillabamba, durante el período analizado, se registra una temperatura media anual de 22.4 °C, con una máxima media anual de 28.0 °C y mínima media anual de 19.0 °C. El valor mínimo de temperatura media se registró en el mes de agosto, mientras que el máximo, en setiembre.

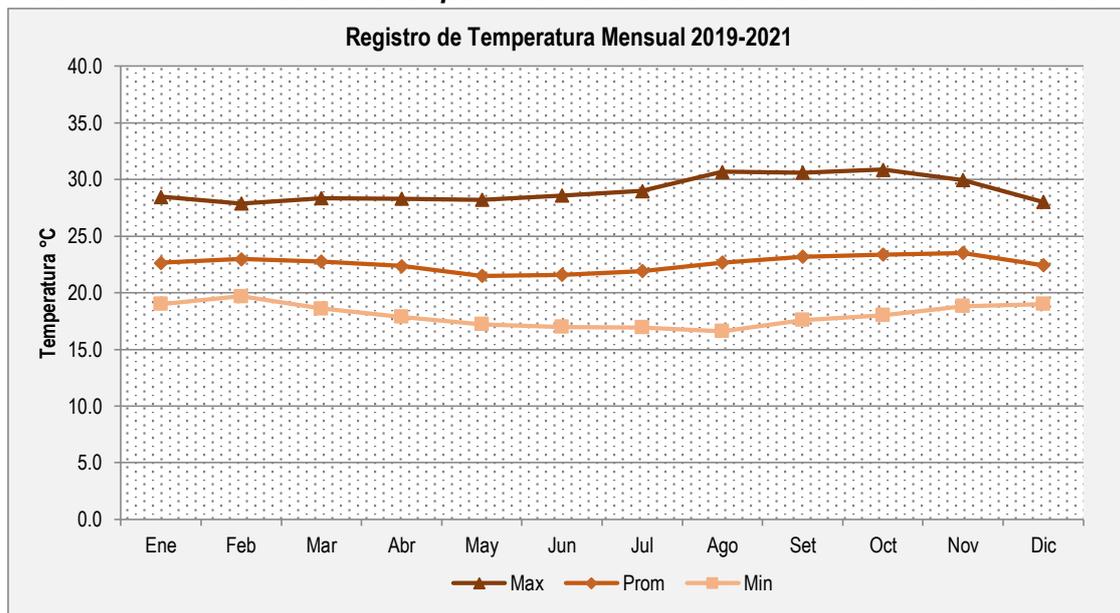
Cuadro N°38: Registro de temperatura total mensual 2019-2021

Año/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	22.0	21.3	21.8	22.0	21.7	21.2	21.6	22.1	23.3	22.7	22.6	21.9
2020	22.3	21.9	22.0	21.9	21.5	22.0	22.6	22.9	23.2	23.1	25.3	27.0
2021	27.2	26.1	25.0	23.4	21.3	S/D	21.1	23.0	23.0	24.4	22.6	22.1
Tmin Prom	19.0	19.7	18.6	17.9	17.2	17.0	16.9	16.6	17.6	18.0	18.8	19.0
Prom	22.6	23.0	22.8	22.4	21.5	21.6	21.9	22.7	23.2	23.4	23.5	22.4
Tmax Prom	28.5	27.9	28.4	28.3	28.2	28.6	29.0	30.7	30.6	30.9	30.0	28.0

Fuente: Senamhi

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

Gráfico N°2: Variación de temperatura media anual estación Quillabamba 2019-2021



6.1.2.3 Humedad Relativa

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

Para la estación Quillabamba, los valores reportados para el período analizado indican una humedad relativa media anual de 77.3%, con una variación máxima anual de 76.7% en febrero y una mínima anual de 60.7% en setiembre.

Cuadro N°39: Registro media mensual de la humedad relativa (%) - Estación Quillabamba

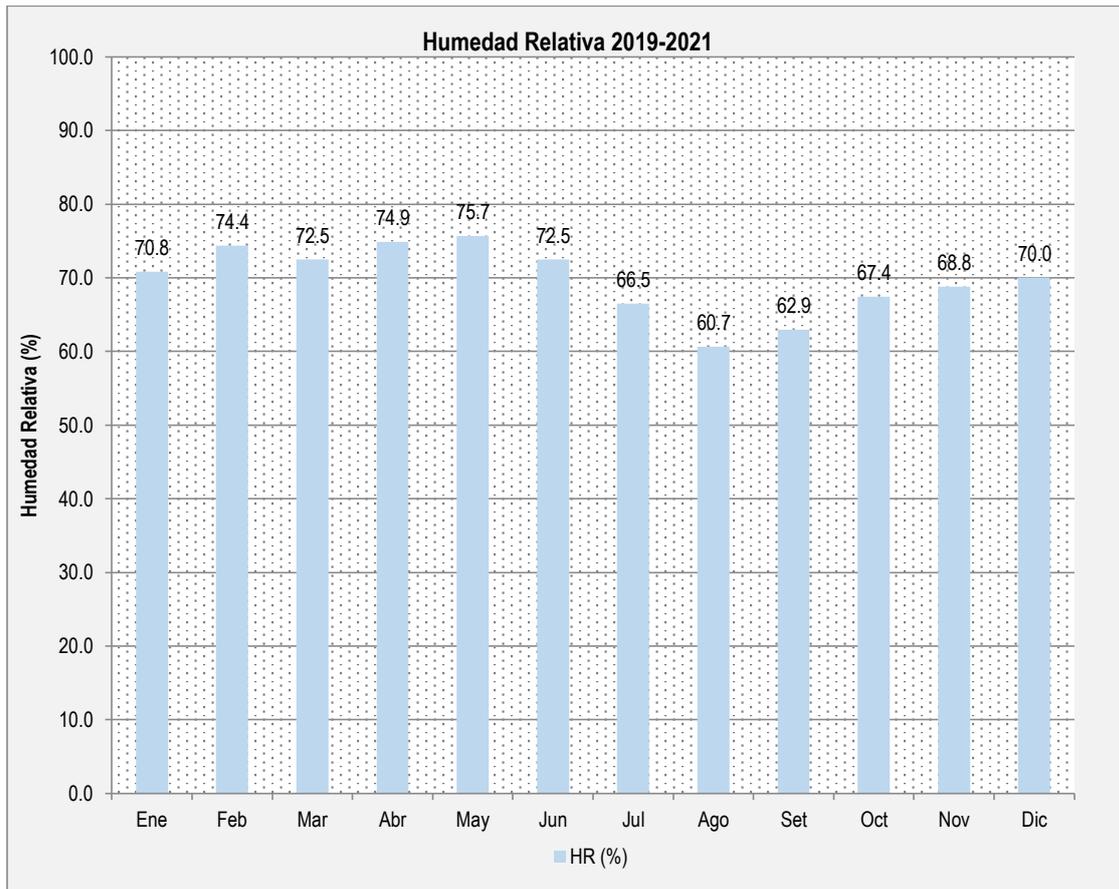
Año/mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	78.5	82.5	80.4	78.4	77.5	72.4	68.3	58.9	62.2	71.3	75.4	79.5
2020	79.1	81.4	81.2	78.3	73.5	72.5	64.2	61.1	61.9	67.4	56.7	50.3
2021	54.8	59.3	55.7	67.9	76.0	N/D	66.9	62.0	64.8	63.6	74.3	80.3
Media Mensual	76.7	75.6	73.6	75.5	75.7	72.5	66.4	60.7	62.9	67.4	69.0	77.3

Fuente: Senamhi

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

N/D: Sin datos

Grafica N° 3: Variación humedad relativa estación Quillabamba 2019-2021



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 Quillabamba es de 1.7 m/s y se observó una variación entre 0.9 y 3.9; siendo los meses de enero a marzo donde se presenta las mayores velocidades de viento (m/s), la dirección predominante es del Suroeste (SW).

Los valores registrados de las velocidades y direcciones del viento para los 4 años analizados se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro N°40: Dirección y velocidad media del viento-estación Quillabamba (2019-2020)

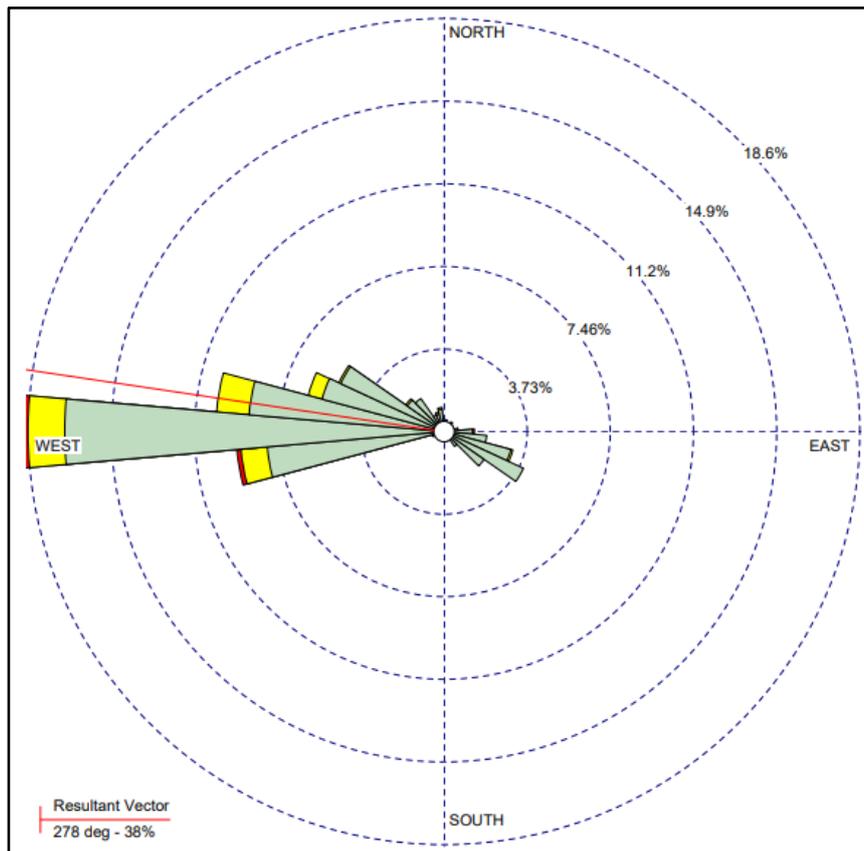
Año		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	Dir	SW	S	WSW	S	SW	SW	WSW	SW	SW	SSW	S	S
	Vel	1.2	0.9	1.0	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.1	1.3	1.2	1.2
2020	Dir	SSW	SSW	SW	W								
	Veloc	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.2	1.5	1.5	1.1	1.2	1.8	3.9
2021	Dir	N	WSW	SSW	S	WSW	N/D	W	W	SSW	SW	SW	SSW
	Veloc	2.7	2.8	2.4	1.2	1.1	N/D	1.3	1.4	1.2	1.5	1.4	1.0

Fuente: Senamhi

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

S/D: Sin datos

Figura N°6: Rosa de vientos estación Quillabamba



Fuente: Senamhi

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

6.1.3 Geología, Geomorfología y Sismicidad

La presente sección describe los principales caracteres geológicos que enmarcan el área del proyecto; es decir, el estudio de las diferentes unidades litológicas, cuyas características son explicadas a través de la geología regional y local, así como su relación estructural. Este capítulo tiene como objetivo caracterizar la variabilidad litológica, para posteriormente relacionarla con las actividades del correspondientes al proyecto, tomando en consideración la calidad de las rocas, predominancia, extensión, etc., de modo que sirva de base para un entendimiento integral del medio físico, debido a las implicancias geomorfológicas y edafológicas (suelos) que tienen las rocas.

6.1.3.1 Geología

Con respecto al aspecto geológico se tomó información de las cartas geológicas del cuadrángulo de Cusco, específicamente la carta geológica número 26-q en la escala 1:100,000. Asimismo, se tomó en consideración la información presente en el Boletín N°127 para el cuadrángulo de Chuyapi y relacionados; elaborados por el Instituto Geológico Minero Metalúrgico – INGEMMET. Se determinó solo una formación geológica

- ***Deposito aluvial (Qh-al)***

Corresponden a los depósitos de conos aluviales que están principalmente asociados a la desembocadura de las quebradas principales, adyacentes a los valles de los ríos: Urubamba, Y anatile, Cirialo, Coribeni (cuadrángulo de Quillabamba) y los ríos: Apurímac, Vilcabamba y Urubamba (cuadrángulo de Machupicchu). Estos depósitos están conformados por grandes bloques y gravas de rocas, envueltos por una matriz areno-arcillosa. Estos depósitos en la mayoría de los casos han sido formados por huaycos antiguos.

6.1.3.2 Geomorfología

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

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

- ***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, los materiales deluviales son limoarcillosos intercalados con gravas

- ***Vertiente o Piedemonte Aluvio – Terrencial (P-at)***

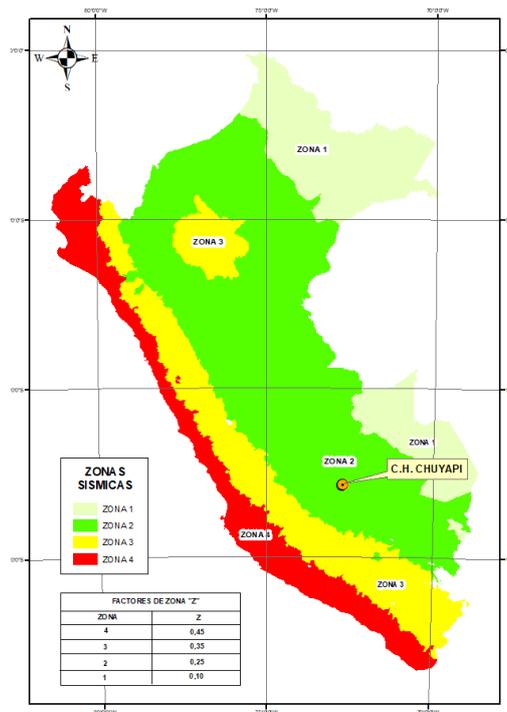
Están conformadas por planicies inclinadas a ligeramente inclinadas, suelen ser amplias y se ubican al pie de las estibaciones andinas y sistemas montañosos. Está formado por la acumulación de sedimentos transportados por corrientes de agua de carácter excepcional provocadas por lluvias anómalas

6.1.3.3 Sismicidad

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor ocurrencia de sismos. La zonificación propuesta por la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismorresistente, aprobada

mediante D.S. N°011-2006-VIVIENDA, modificada por el D.S. N°003-2016-VIVIENDA, se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, características generales de los movimientos sísmicos, atenuación de los sismos con la distancia epicentral e información neotectónica. Estos estudios se basan en la medición de la velocidad de propagación de las ondas P por medio de ensayos de refracción sísmica para determinar el perfil sísmico estratigráfico del terreno; y Mediciones de Ondas Superficiales en Arreglo Multicanal (MASW) para determinar las velocidades de propagación de las ondas S. En base a ello, se le ha denominado ZONA 2, el área donde tiene lugar la Central Hidroeléctrica Chuyapi.

Figura N°7: Mapa de Regionalización Sísmica del Perú



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

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

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

6.1.4.1 Suelos

El suelo es un recurso natural que debe ser estudiado por medio de su perfil edáfico, constituido por diferentes capas u horizontes. El estudio del perfil edáfico y de las características ecogeográficas del lugar permite una mejor comprensión del recurso proporcionando información útil dentro del contexto de una evaluación ambiental. Para el caso de este Proyecto se utilizó información cartográfica presente en la Zonificación Ecológica y Económica de la Región Cusco, identificándose solo una (01) formación edáfica, la cual se describe a continuación.

- **Suelo Saniriato (SA)**

Se encuentran en una superficie igual a 7 512.95 Km², vale decir el 10.02 % de la superficie total de la región. Corresponden al Gran Grupo TROPORTHENTS.

Son originados a partir de materiales intrusivos de composición granitoide y rocas sedimentarias de composición conglomerádica con clastos de areniscas, cuarcitas, limolitas silicificadas y calizas. Presentan una textura media a fina, con drenaje natural bueno a algo excesivo.

Estos suelos ofrecen un relativo suministro de nutrientes y por lo tanto su capacidad productiva, permite el sostenimiento de bosques con picales y montañosos

6.1.4.2 Capacidad de Uso de Mayor de Suelos

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

A continuación, se detalla la Protección por suelo y erosión asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión, Cultivo permanente calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión asociado a Cultivo en limpia calidad agrologica media con limitaciones de suelos y erosión en donde se emplazan el proyecto.

- ***Protección por suelo y erosión asociado a Forestal calidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión (Xse – F3se)***

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección.

- ***Cultivo permanente calidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión asociado a Cultivo en limpia calidad agrologica media con limitaciones de suelos y erosión (C2se – A2se)***

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse, a otras

alternativas de uso ya sea producción de pastos, producción forestal, protección en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

6.1.4.3 Uso de Suelo Actual

- Áreas de Uso Agrícola

En conjunto estas zonas tienen una superficie de 2 209 Km² que representa el 3.0 % del regional, esta zona a su vez se puede clasificar en dos zonas:

- Zonas de uso extensivo en selva
- Zonas de uso intensivo en sierra

La zona de uso intensivo en sierra presenta una aptitud para cultivos en limpia calidad agrológica media, y se ubican desde el sector de Marangani hasta Ollantaytambo y para cultivos permanentes de calidad agrológica media desde Santa Teresa hasta Kiteni, con limitaciones principalmente referidas suelo (fertilidad baja) y erosión (ribereña).

Los suelos de aptitud agrícola del departamento apenas constituyen el 2 % de la superficie agrícola, mientras que los suelos de aptitud para pastoreo son uno de los más representativos, con más del 22 %.

6.1.5 Recursos Hídricos

6.1.5.1 Hidrografía

A nivel nacional la Central Hidroeléctrica Chuyapi se encuentran emplazada en La Cuenca Urubamba, la cual presenta una superficie de 58,735.00 km², según el "Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú", aprobado con Resolución Ministerial N° 033-2008-AG.

1.1.1.1.1. Cuenca

Tiene sus inicios en los nevados del Abra La Raya a una altitud de 4326 m.s.n.m., discurriendo en una dirección noreste. En su recorrido recibe los aportes del río Hercca, el cual se origina en la laguna Langhi Layo; posteriormente recibe los aportes del río Salcca que se origina en la laguna Sibinacocha, así como de los ríos Pitumarca, Huarcocondo, Santa Teresa y Tacuyoc. Tras la confluencia con el río Yanatile, da origen al río Urubamba

6.1.5.2 Hidrología

1.1.1.1.2. Río Chuyapi

El río Chuyapi es un río del Perú que constituye la parte superior del curso del Vilcanota. Está situado en la provincia de La Convención, departamento del Cuzco, en la parte sur del país, a 500 km al este de Lima, la capital del país, tiene una altitud de 980 metros. En su ámbito se registran 936 especies de flora, de los cuales 25 se encuentran en algún estado de conservación

por la legislación nacional e internacional; entre ellas, el romerillo, nogal, cedro y quina. El río Chuyapi es un afluente del río Vilcanota, presentando un recorrido de 25.7 km.

6.1.5.3 Hidrogeología

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

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

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

- **Ordovícico-metasedimento (O-ms)**

Los metasedimentos ordovícicos se encuentran siempre en la zona de la clorita, así como los materiales de la Formación “Olló de Sapo” inmediatamente por debajo de ellos, pero el núcleo del anticlinorio, ocupado por el ortogneis glandular, se encuentra en la zona de la biotita y se caracteriza además por los procesos de despotasificación, albitización y neoformación de minerales del grupo de la epidota (zoisita-clinozoisita), junto con calcita

En la región Cusco los depósitos de uranio se encuentran alrededor de los pueblos de Vilcabamba y Chaullay, dispuestas como relleno de fracturas, reemplazamiento y diseminadas. La mena de uranio principalmente es la uraninita y se encuentra acompañada de minerales de cobre-cobalto-níquel. Sus rocas hospedantes son metasedimentos Ordovícicos de la Formación San José, volcánicos Carboníferos del Grupo Ambo, Intrusivos Permo-Triásicos y volcánicos Permo-Triásicos del Grupo Mitu.

Pertenecen al modelo de formaciones con acuíferos locales (detríticos o fisuradas) o regiones sin agua subterránea con cantidad apreciable, y al submodelo acuíferos locales, en zonas fracturadas o meteorizadas en formaciones consolidadas, sin excluir

acuíferos cautivos más productivos (permeabilidad baja a muy baja) siendo parte del tipo Lutitas

6.1.6 Calidad Ambiental

En esta sección, se describen los aspectos referidos a la situación actual de la calidad de ambiental en el área de influencia del Proyecto. Los resultados que se presentan corresponden a los informes de monitoreos de calidad ambiental para ruido y Radiaciones no Ionizantes. Estos monitoreos fueron realizados para el año 2021 como parte del cumplimiento de los compromisos ambientales de Electro Sur Este S.A.A., dichos monitoreos son parte del Informe Anual de Gestión Ambiental realizado por Electro Sur Este S.A.A.

6.1.6.1 Ruido Ambiental

La evaluación inicial de este componente se ha venido realizando durante la etapa operativa a fin de evaluar el comportamiento respecto a la incidencia del Proyecto.

Los resultados que se presenta corresponden a los monitoreos trimestrales del año 2021, que fue ejecutado en cumplimiento de su compromiso ambiental de Electro Sur Este S.A.A.

a) Estaciones de Muestreo

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

Cuadro N°41: Estaciones de monitoreo para ruido ambiental

Datos	1 ^{er} Trimestre	2 ^{do} Trimestre	3 ^{er} Trimestre	4to trimestre
Coordenada UTM	749657.6 m E, 8576436.4 m N			
Altitud	1065 m.s.n.m			
Zona	Industrial			
Fecha	30/01/2021	04/05/2021	19/08/2021	06/11/2021

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

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

b) Parámetros

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

Cuadro N°42: 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)

c) Resultados

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

Cuadro N°43: Nivel de presión sonora - C.H. Chuyapi

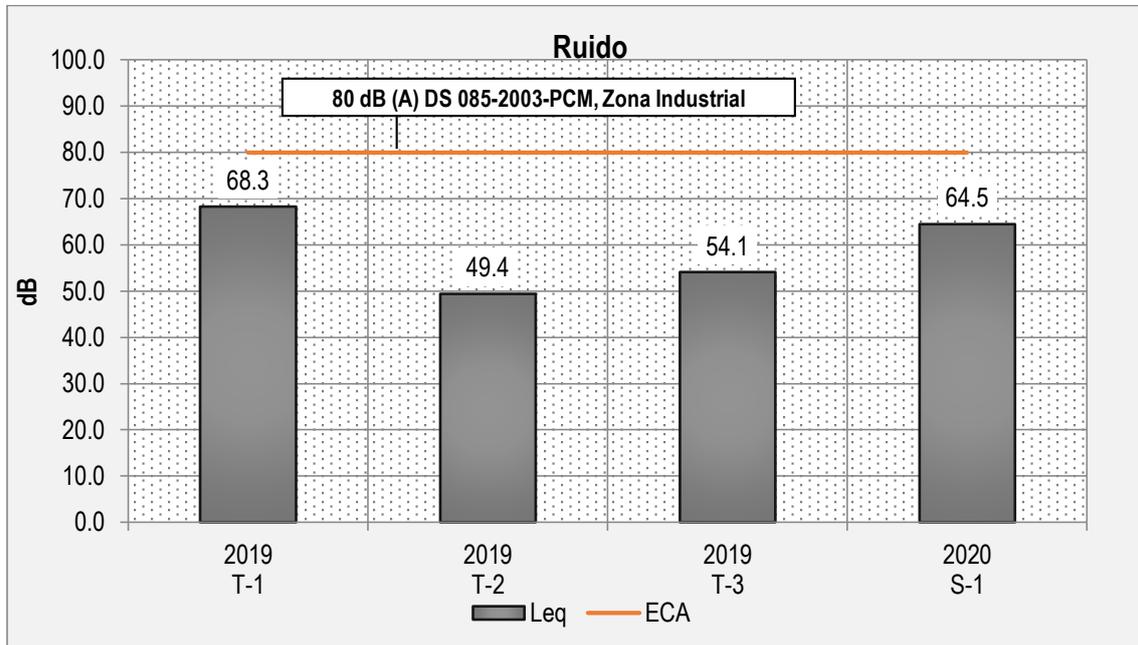
Punto de control	Unidades	Estación RA-01				D.S. N°085-2003-PCM
		2021 T-1	2021 T-2	2021 T-3	2021 T-4	
		Leq	Leq	Leq	Leq	
Perímetro central de la C.H. Chuyapi	dB	68.3	49.4	54.1	64.5	80 dBA*

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

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

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

Gráfico N°3: Valores de Ruido Ambiental



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

a) Análisis e Interpretación de resultados

Los valores reportados en los informes de monitoreo para ambas estaciones de monitoreo en ninguna estos exceden el valor de referencia establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM en horario diurno, zona industrial, en cual se precisa que el estándar de calidad para ruido en horario diurno es 80 dB(A).

6.1.6.2 Calidad de Radiaciones No Ionizantes

La evaluación de este aspecto se realiza con la finalidad de evaluar las condiciones ambientales respecto a la ocurrencia de radiaciones no ionizantes en el área de influencia del Proyecto. Esto por tratarse de componentes de generación de electricidad, podría producir la ocurrencia de impactos relacionados derivados de este fenómeno durante su operación.

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

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

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

a) Estaciones de Monitoreo

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

Cuadro N°44: Estaciones para monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

	1 ^{er} Trimestre	2 ^{do} Trimestre	3 ^{er} Trimestre	4to trimestre
Coordenada UTM	749657.66 m E, 8576436.49 m S			
Altitud	1065 m.s.n.m			
Zona	Industrial			
Fecha	30/01/2021	04/05/2021	19/08/2021	06/11/2021

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

b) Parámetros

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

Cuadro N°45: 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)

c) Resultados

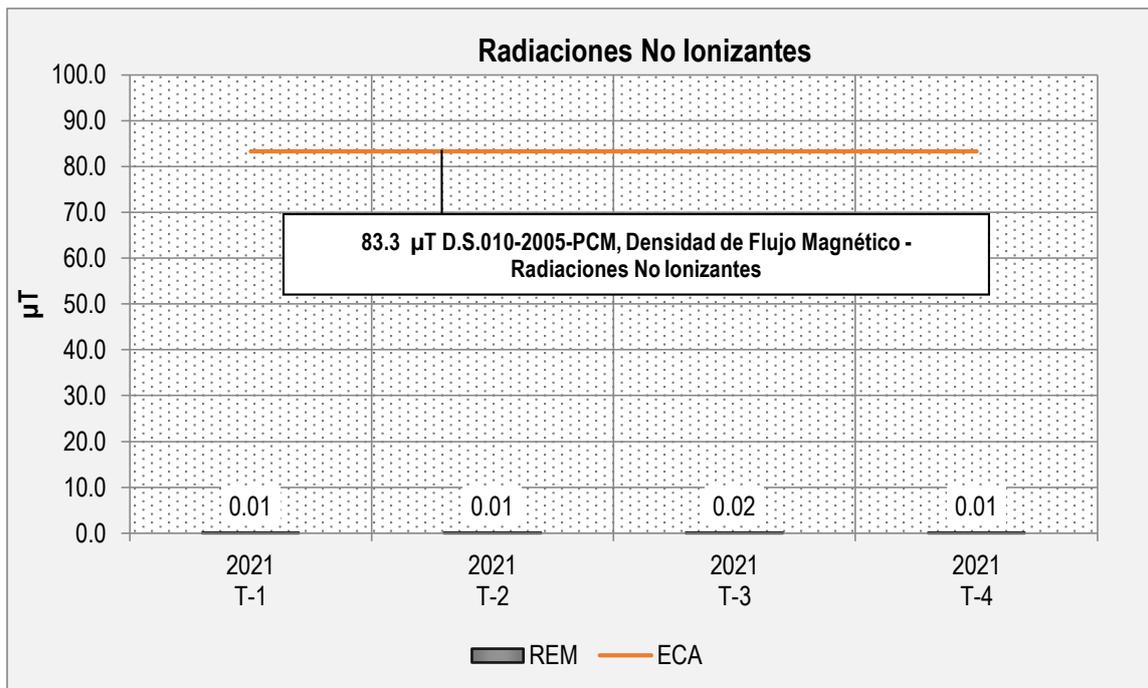
Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en los respectivos informes de monitoreo indicado en la parte introductoria de esta sección. Estos resultados son comparados con los valores límites de Estándar de Calidad Ambiental para radiación no ionizantes establecidos mediante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

Cuadro N°46: Resultados RNI

Unidades	Estación RNI-01				D. S N°010-2005-PCM. ECA - RNI
	2021 T-1	2021 T-2	2021 T-3	2021 T-4	
	REM	REM	REM	REM	
μT	0.01	0.01	0.02	0.01	83.3 μt

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

Gráfico N°4: Valores de Radiaciones No Ionizantes



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

6.1.6.3 Calidad de Agua

La presente sección tiene como objetivo describir las condiciones actuales de la calidad de agua superficial del agua, considerando la evaluación de parámetros físico-químicos de los cuerpos de agua cercanos. Los resultados que se presenta corresponden a los monitoreos trimestrales

del año 2021, los cuales fueron ejecutados en cumplimiento de los compromisos ambientales de Electro Sur Este S.A.A.

a) Estaciones de monitoreo

Para determinar las condiciones (concentraciones) de los parámetros de calidad de agua se han establecido un total de tres estaciones o puntos de control en el Río Chuyapi. Estos puntos de control fueron dispuestos según lo indicado en los informes de monitoreo ambiental trimestrales correspondientes al año 2021. A continuación, se muestran la ubicación de los mismos.

Cuadro N°47: Puntos de control en la C.H Chuyapi

Punto de control	Descripción	Coordenadas UTM WGS84-18S	
		Este	Norte
N°2	A 100m. antes de la descarga del agua turbinada	749619	8576421
N°3	A 100m. después de la descarga del agua turbinada	749676	8576465

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental - Electro Sur Este (2021)
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

b) Parámetros

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

Cuadro N°48: Parámetros de la Calidad Superficial

Parámetro	Unidad	ECA Agua – Categoría 3	
		D1	D2
Físico - Químicos			
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Temperatura	°C	Δ3	Δ3
Oxígeno disuelto	mg/L	> 4	>5
Conductividad eléctrica		2500	5000
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15
Sólidos totales disueltos	mg/L	--	--
Sólidos totales suspendidos	mg/L	--	--

** Parámetro no aplica a esta categoría
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) Resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en el último trimestre de evaluación de la calidad del agua del año 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 para radiación no ionizantes establecidos mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM, como se muestran en el siguiente cuadro.

- **Resultados para calidad de agua 100 m aguas arriba de la C.H. Chuyapi**

Cuadro N°49: Resultados de monitoreo para calidad de agua (PC N°2) - C.H. Chuyapi

Punto de Control N°2 (Cuerpo Receptor)	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre			ECAS (*)	
	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	D1	D2
Fecha	30/01	02/02	03/03	05/04	04/05	15/06	17/07	19/08	05/09	18/10	06/11	05/12	-	-
Hora	08:20	08:50	07:42	17:45	11:40	14:40	11:10	09:36	10:10	14:15	08:35	16:40	-	-
Caudal	10,8	9,00	9,20	25,9	8,20	3,40	5,6	3,63	2,86	1,7	3,8	4,2	-	-
pH (unidades)	8,4	7,9	7,5	7,2	7,8	6,8	7,7	7,9	7,9	8,10	8,05	8,12	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura (°C)	19,8	19,8	19,0	17,5	21,0	21,8	22,9	20,0	22,7	18,7	18,5	17,3	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)	5.0	15.0	28.0	5.0	3.0	5.0	3.0	7.0	10.0	6.0	5.0	57.0	-	-

Fuente: Programa de monitoreo de Calidad de Agua – Electro Sur Este S.A.A – Cuarto Trimestre 2021.

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

- **Resultados para calidad de agua 100 m aguas abajo de la C.H. Chuyapi**

Cuadro N°50: Resultados de monitoreo para calidad de agua (PC N°3) - C.H. Chuyapi

Punto de Control N°3 (Cuerpo Receptor)	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre			ECAS (*)	
	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	D1	D2
Fecha	30/01	02/02	03/03	05/04	04/05	15/06	17/07	19/08	05/09	18/10	06/11	05/12	-	-
Hora	08:45	09:15	07:58	18:00	12:15	15:05	11:27	09:55	10:45	14:40	09:00	17:50	-	-
Caudal	21,0	21,0	10,58	31,60	8,90	6,00	7,2	5,34	4,50	4,1	4,8	5,4	-	-
pH (unidades)	8,4	8,4	7,4	7,2	7,8	6,8	7,7	7,9	7,9	8,10	8,02	8,13	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4
Temperatura (°C)	20,2	20,0	18,9	17,5	21,1	21,7	22,1	20,2	22,9	19,4	18,4	17,4	Δ3	Δ3
Aceites y Grasas (mg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,9	<0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	<0,5	0,6	5	10
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	4,0	19,0	<3	5,0	8,0	5,0	8,0	10,0	13,0	18,0	7,0	63,0	-	-

Fuente: Programa de monitoreo de Calidad de Agua – Electro Sur Este S.A.A – Cuarto Trimestre 2021.

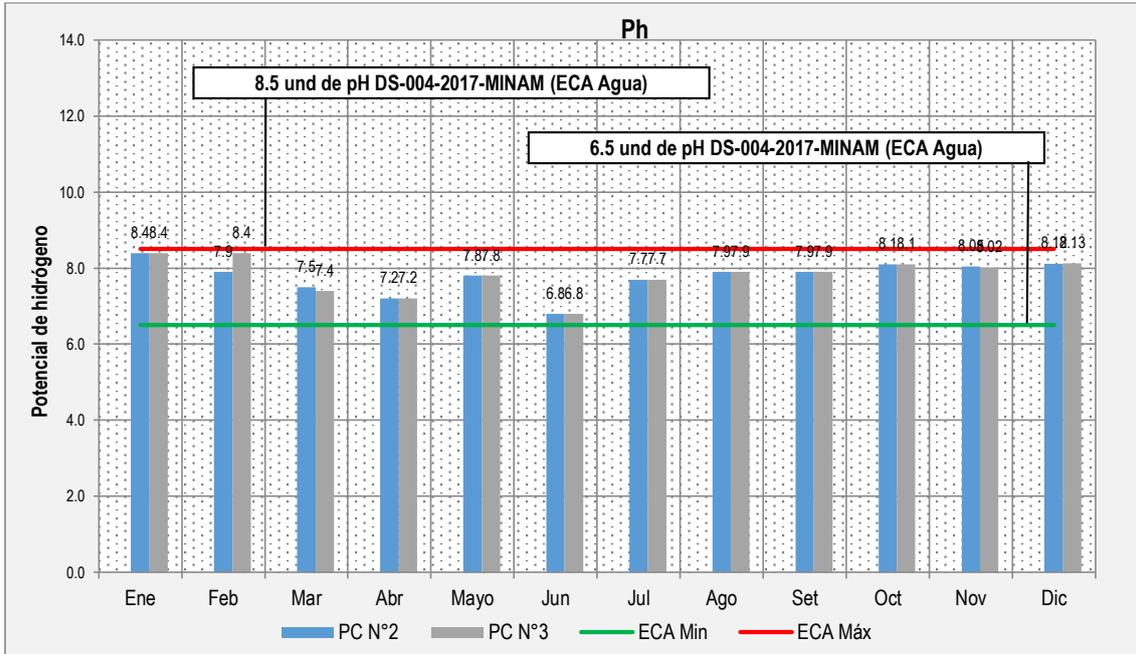
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

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

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

En las siguientes gráficas, se observa una comparación entre los resultados del monitoreo y los valores establecidos en el D.S. N°004-2017-MINAM de los parámetros muestreados

Gráfico N°5: Valores de pH

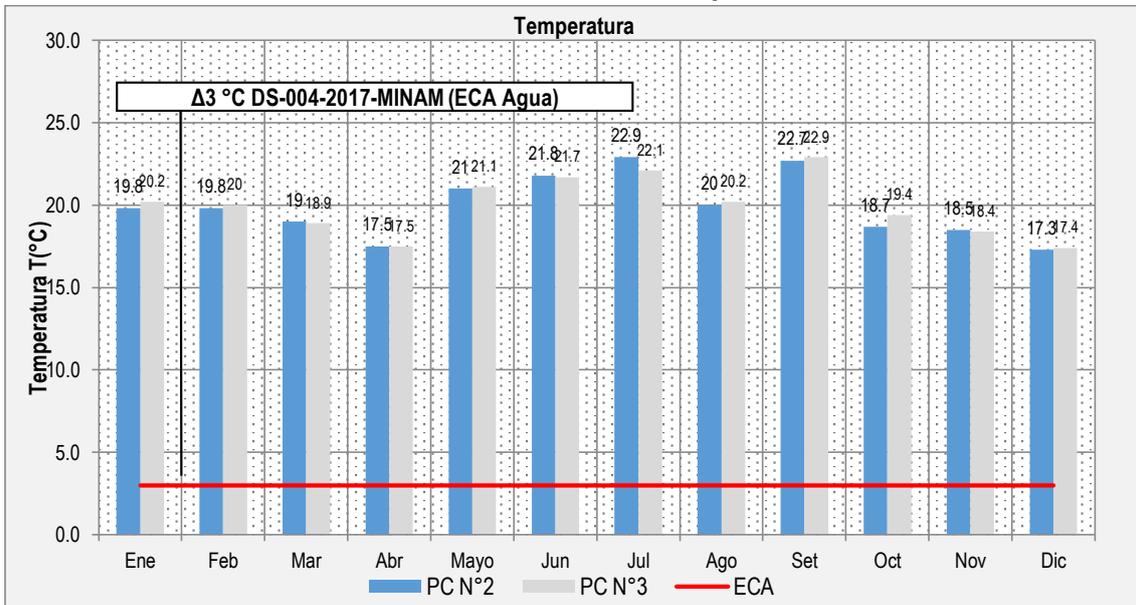


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados Potencial de Hidrógeno (pH)**

El valor de pH obtenido durante los meses de octubre, noviembre y diciembre en el punto de control N°2 “aguas arriba” presentaron valores de 8,10; 8,05 y 8,12 respectivamente; mientras; en el punto de control N°3 “aguas abajo” fueron 8,10; 8,02 y 8,13 respectivamente. Encontrándose dentro del rango establecido en los ECAS del agua, D.S N° 004-2017-MINAM para la Categoría 3 Riego de Vegetales para cultivos de tallo alto y tallo bajo (6,5 - 8,5) y Bebida de Animales (6,5 - 8,4).

Gráfico N°6: Valores de temperatura

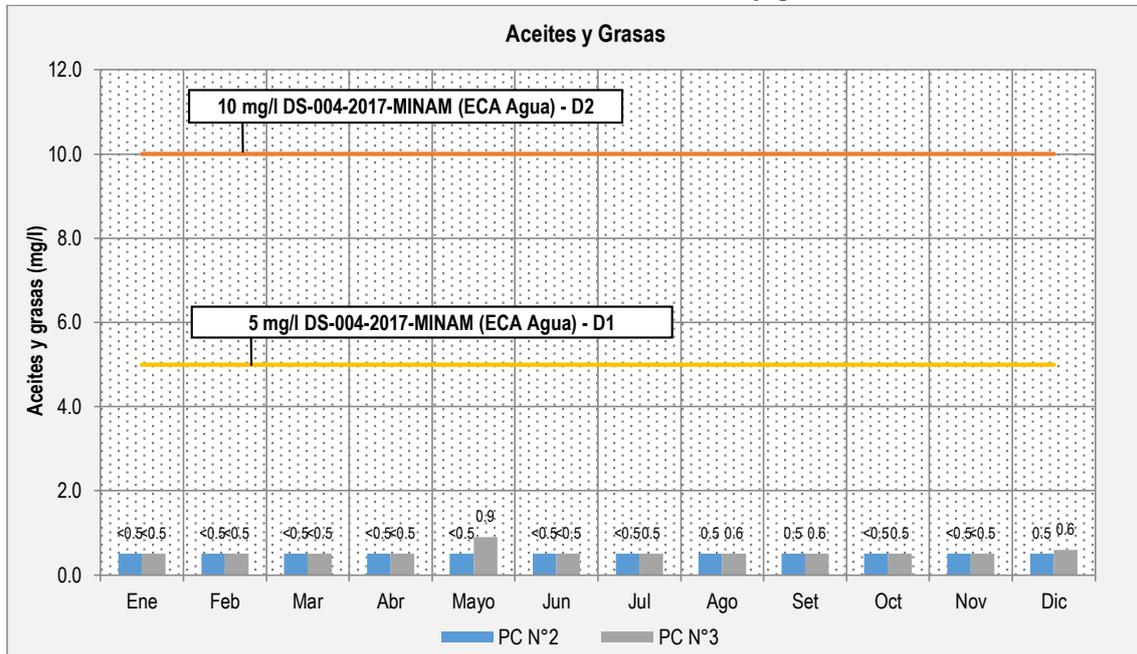


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados de Temperatura (°C)**

Las variaciones de temperatura, en el punto de control N°2 “aguas arriba” durante los meses de octubre, noviembre, diciembre los resultados fueron de 18.7°C, 18.5°C, 17.3°C. Mientras en el punto de control N°3 “aguas abajo” los resultados fueron 8.10°C, 8.05°C, 8.12°C. Por lo tanto, se cumple con el rango establecido en los ECAS del agua, D.S N° 004-2017-MINAM para la Categoría 3 Riego de Vegetales para cultivos de tallo alto y tallo bajo ($\Delta 3$) y Bebida de Animales ($\Delta 3$).

Gráfico N°7: Valores Para aceites y grasas

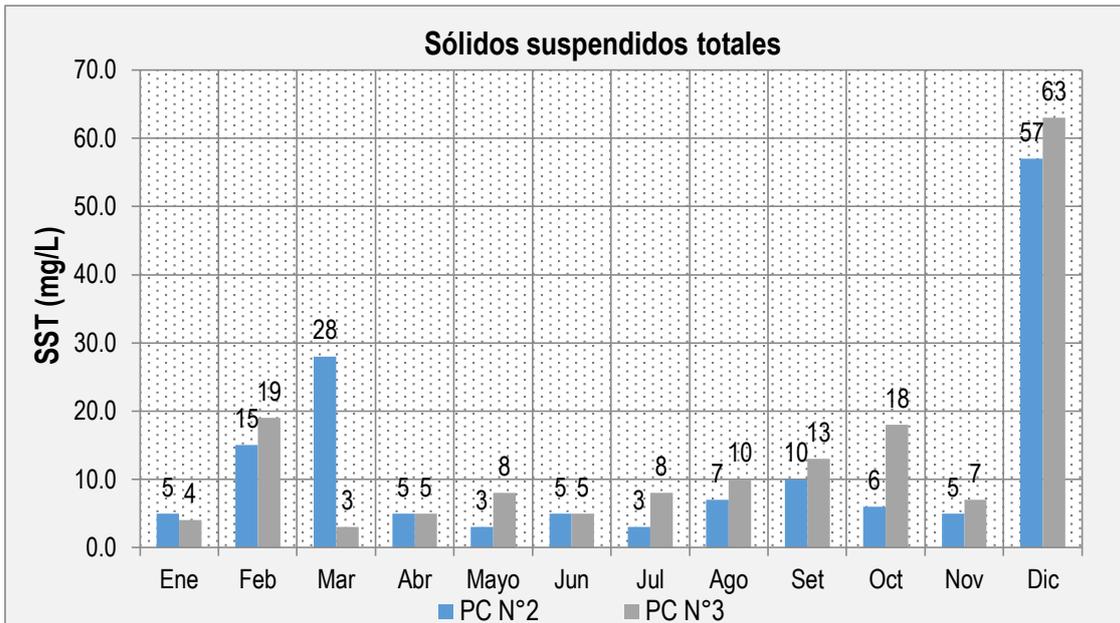


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados para Aceites y Grasas (mg/l)**

Son compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como los hidrocarburos del petróleo. Algunas de sus características más son: baja densidad, poca solubilidad en agua, baja o nula biodegradabilidad. Su efecto se da directamente en el intercambio gases entre la atmosfera y el agua, pudiendo generar acidez de cuerpos líquidos. La concentración de aceites y grasas obtenida en el punto de control N°2 “aguas arriba” durante los meses de octubre fue de <0,5 mg/l, noviembre <0,5 mg/l y diciembre los resultados fueron de 0,5 mg/l en todos los meses y en el punto de control N°3 fueron los mismos niveles para él punto de control N°2. Todos por debajo de lo establecido en la Normativa.

Gráfico N°8: Valores para sólidos suspendidos totales



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

➤ **Interpretación de resultados para Sólidos Suspendidos (mg/l)**

Como parte integral de las actividades de monitoreo de calidad de agua, se obtuvieron resultados respecto a la concentración de sólidos suspendidos totales. Al respecto, hay que precisar que las subcategorías del ECA con las que se están comparando los resultados obtenidos no muestran un valor con el cual comparar. Sin embargo, la concentración de sólidos suspendidos en el punto de control N°2 durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, fueron de 6, 5 y 57 mg/l respectivamente; y para el punto de control N°3 los mismos niveles para el punto de control N°2.

6.1.6.4 Aguas Turbinadas

Como parte del monitoreo de los efluentes generados en la C.H Chuyapi, se ha considerado únicamente un punto de muestreo, el cual a diferencia de los puntos de control N°2 y N°3, fue muestreado en el punto de salida del agua luego de su paso por la turbina. Se precisa que al ser agua que se ha utilizado en un proceso de generación de energía, debe recibir la denominación de “agua turbinada”, por lo que serán comprado en base a los Límites Máximos Permisibles R.D. N°008-97-EM-DGAA para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

a) Estaciones de monitoreo

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

Cuadro N°51: Ubicación del punto de control N°1:

Puntos de muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84- 18S	
		Este (m)	Norte (m)
Punto de Control N°1	Canal de salida de agua turbinada	749674	8576456

Fuente: Informe Anual de Gestión Ambiental 2021 – Electro Sur Este S.A.A.
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

b) Parámetros

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

Cuadro N°52: Parámetros evaluados para los LMP

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

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

c) Resultados

Los resultados que se presentan a continuación corresponden a lo reportado en el último trimestre de evaluación de la calidad del agua del año 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 para radiación no ionizantes establecidos mediante el D.S. R.D. N° 008-97-EM-DGAA, como se muestran en el siguiente cuadro.

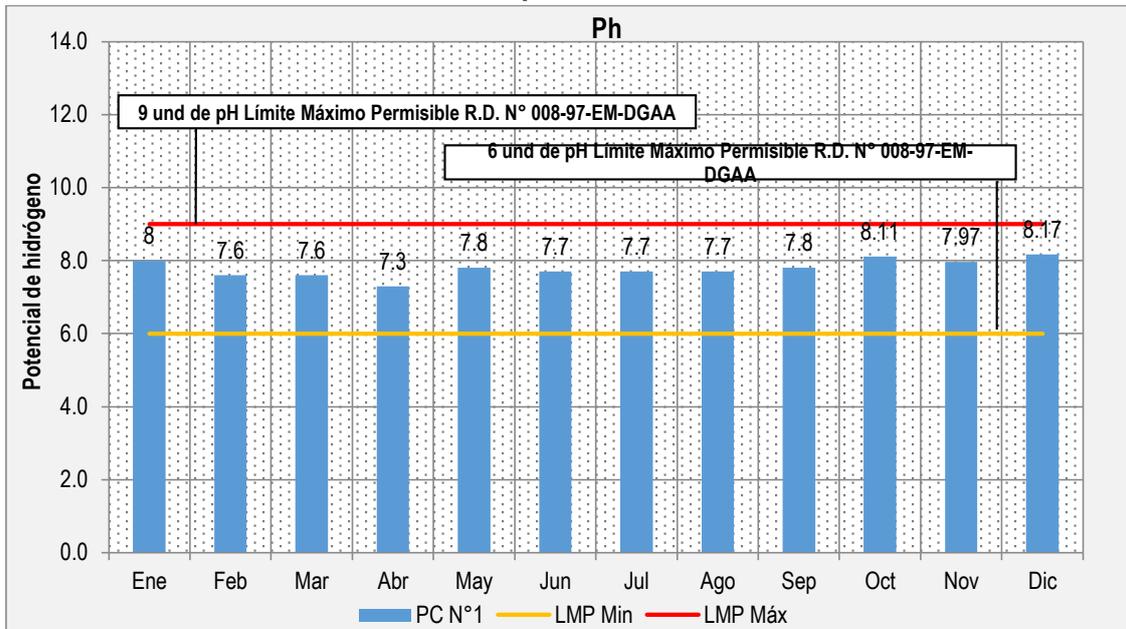
Cuadro N°53: Resultados de monitoreo - C.H. Chuyapi

Parámetros	Resultados Analíticos												Límite Máximo Permissible R.D. N° 008-97-EM-DGAA
	1er trimestre			2do trimestre			3er trimestre			4to trimestre			
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
pH (unidades estándar)	8,0	7,6	7,6	7,3	7,8	7,7	7,7	7,7	7,8	8,11	7,97	8,17	6 a 9
Temperatura (°C)	19,6	19,4	19,2	18,7	20,7	22,8	21,6	20,5	22,8	18,5	18,3	18,7	-
Aceites y Grasas (mg/l)	0,5	<0,5	0,7	0,5	1,5	<0,5	0,7	1,5	1,0	0,8	0,8	0,9	20
Sólidos Suspendidos (mg/l)	18,0	3,0	23,0	7,0	18,0	<3,0	13,0	18,0	15,0	15,0	14,0	15,0	50

Fuente: Programa de monitoreo de Calidad de Agua – Electro Sur Este S.A.A – Cuarto Trimestre 2021.
Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

En las siguientes gráficas, se observa una comparación entre los resultados del monitoreo y los valores establecidos en el D.S. N°004-2017-MINAM de los parámetros muestreados.

Gráfico N°9: Valores de pH – Punto de salida de la central

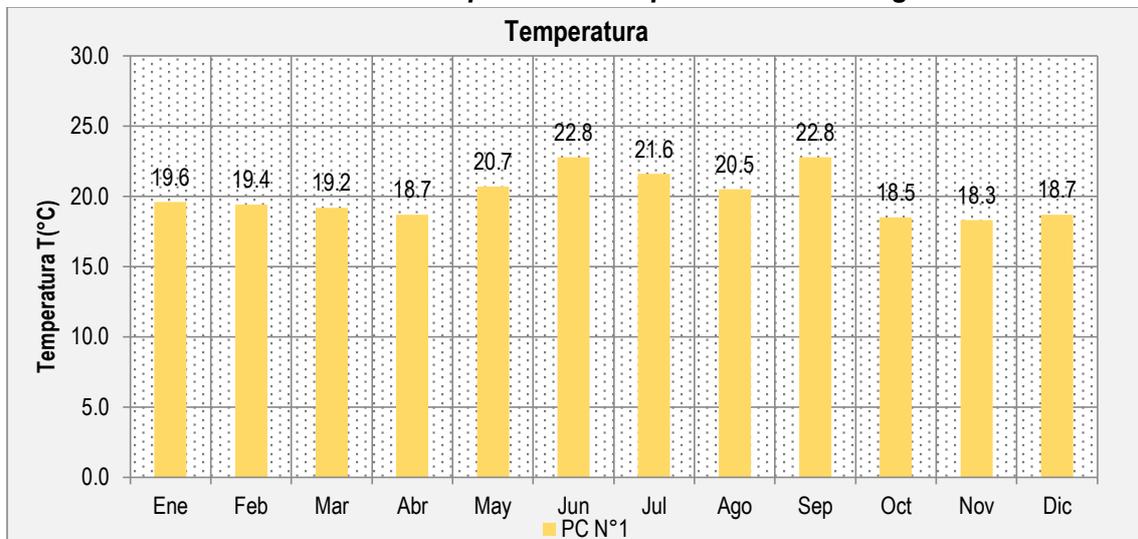


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados para el Potencial de Hidrogeno**

El valor de pH obtenido durante los meses de octubre, noviembre y diciembre en el punto de control N°1 “agua turbinada” presentaron los valores de 8,11; 7,97; 8,17; respectivamente. Encontrándose dentro del rango establecido en la R.D. N° 008-97-EM/DGAA para efluentes líquidos producto de las actividades de generación (6 a 9).

Gráfico N°10: Valores de temperatura en el puto de salida de agua turbinada

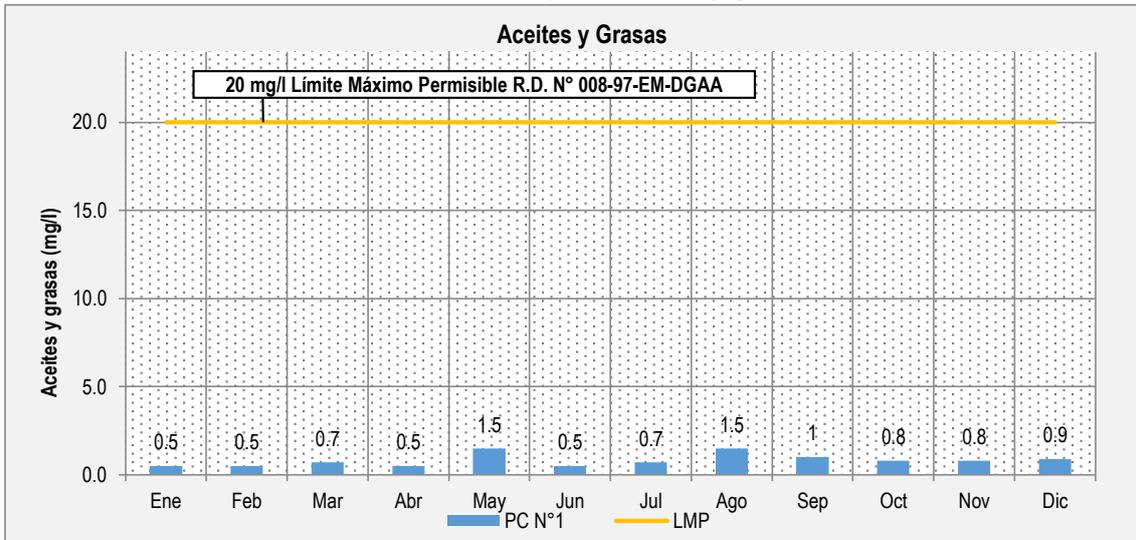


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados para Temperatura**

En el punto de control N°1 “agua turbinada” durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del presente trimestre, la temperatura de agua fueron 18,5°C; 18,3°C; 18,7°C respectivamente. No hay norma de referencia para este parámetro.

Gráfico N°11: Valores para aceites y grasas - LMP

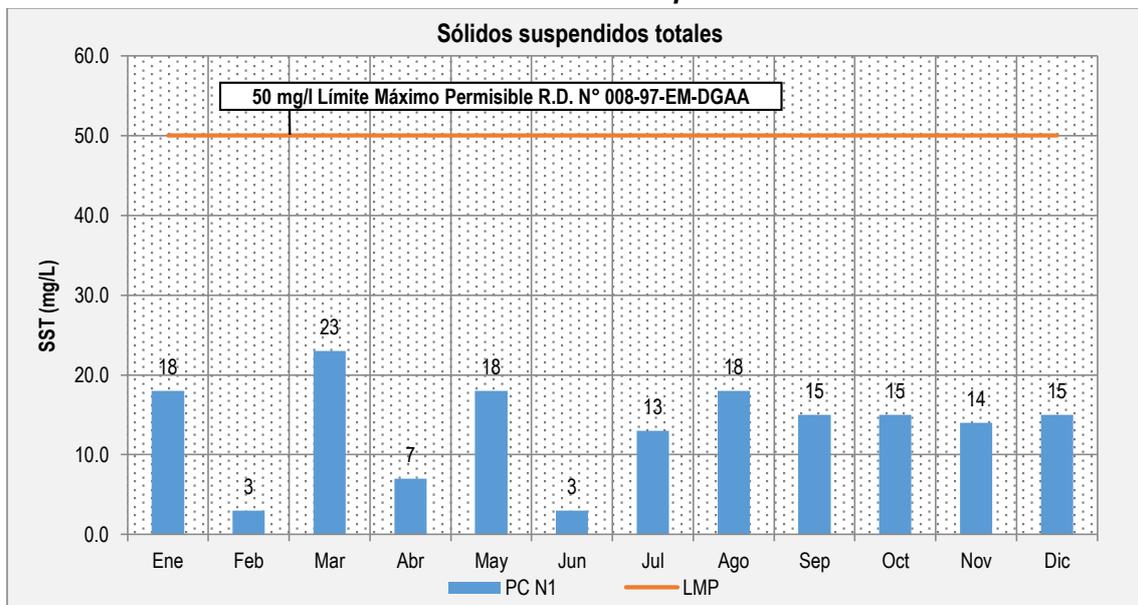


Elaborado: Leyca Consulting S.A.C (2022)

➤ **Interpretación de resultados para Aceites y Grasas**

La concentración de aceites y grasas obtenida en el punto de control N°1 “agua turbinada”, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre fue de 0,8 mg/l, 0,8 mg/l y 0,9 mg/l respectivamente. Por la tanto, los valores registrados se encuentran por debajo del límite máximo permisible establecido en la R.D. N°008-97-EM/DGAA (20 mg/l).

Gráfico N°12: Valores de Sólidos suspendidos totales - LMP



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

➤ **Sólidos Suspendidos**

La concentración de sólidos suspendidos obtenida en el presente trimestre durante los meses de octubre 15,0 mg/l, noviembre 14,0 mg/l y diciembre 15,0 mg/l en el punto de control N°1 “agua turbinada”. Encontrándose por debajo del límite máximo permisible establecido en la R.D. N°008-97-EM/DGAA (50 mg/l).

6.2 Línea Base Biológica

El Perú es considerado un país megadiverso, debido a que alberga una gran variedad de ecosistemas, entre ellos los andinos, que han demostrado una riqueza de especies muy significativa, sin embargo, algunos pueden variar por factores climáticos, como es el caso de las temporadas seca y húmeda, factores antropogénicos, formaciones vegetales y por brechas geográficas que permiten la diversificación de especies a nivel genético.

Por ellos, se ha previsto elaborar la línea base biológica del Plan Ambiental Detallado y debido a la actual coyuntura sanitaria “cuarta ola” producto de la COVID-19 en la cual se prioriza el uso de información secundaria mediante RM N° 108-2020- MINAM.

6.2.1 Zona de Vida

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

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

La zona de vida se identificó con la Guía Descriptiva publicado por INRENA en 1995 e información secundaria del Mapa Nacional de Zona de Vida. (Memoria Descriptiva, MINAM 2005), Cabe mencionar que dentro del Área de Influencia y se ha identificado una zona de vida, la cual se detalla a continuación:

- **Bosque Húmedo-Subtropical (bh-S)**

La zona de vida bosque húmedo-Subtropical se ubica en la región latitudinal Subtropical, con una superficie de 22,512 km², comprendiendo parte de los valles de los ríos Tabaconas, Alto Mayo, Chanchamayo, Paucartambo, Perene, Satipo, Pangoa, Ene y Urubamba (valle de la Convención).

Se ha delineado una zona transicional a bosque húmedo-tropical. Existe una biotemperatura media anual mínima de 18.4 °C (Vilcabamba, Cusco).

La vegetación climática es un bosque siempre verde, alto y tupido, que contiene volúmenes apreciables de madera para usos diversos.

6.2.2 Cobertura vegetal

Considerando la información cartográfica del Mapa de Nacional de Cobertura Vegetal del Perú 2015 y su memoria descriptiva, se identificó que la Central Hidroeléctrica Chuyapi, está emplazada sobre unidades antrópicas de cobertura vegetal, siendo la principal la cobertura vegetal de bosque no amazónico y coberturas de río.

- *Área de bosque no amazónico*

Comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descaso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria. En ese sentido, se evidencia que la C.H. al estar emplazada en una zona urbana no se podría evidenciar una densa capa de vegetación. No obstante, la cobertura vegetal correspondiente es la que esta conformada por las capas de vegetación presentes a la margen derecha del canal de conducción.

- *Río (R)*

Corresponde a la superficie por donde pasa el Río Chuyapi. Este río tiene una longitud de 25.7 km alrededor presentando un caudal aproximado de 10 m³/s. Se encuentra ubicado al lado derecho de la central hidroeléctrica Chuyapi y presenta la disponibilidad hídrica suficiente para permitir generar alrededor de 1.2 MW de energía anuales.

6.2.3 Ecosistemas

Los ecosistemas son un “complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional” que forman parte del patrimonio natural de la Nación, y dado que proporcionan bienes y servicios a la población se constituyen en un capital natural.

Según el Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, elaborado por Ministerio del Ambiente en el año 2019, el proyecto de la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, se encuentra sobre los siguientes ecosistemas: Zona Urbana, bosque estacionalmente seco oriental.

6.2.3.1 Ecosistemas Frágiles

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

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

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

6.2.4 Flora y Vegetación

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

6.2.4.1 Metodología

Para la elaboración de la composición de la flora que se presenta en el siguiente informe se trabajó en base a la información de la flora que caracteriza al área de influencia ambiental, considerando las zonas de vida, coberturas vegetales, ecosistemas de la zona y los trabajos de monitoreo biológico de la Declaración de línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220 KV, Aprobado con resolución R.D. N° 101-2014-MEM-AAE.

Asimismo, se precisa que elaboro una lista de especies vegetales en base a información secundaria disponible en los monitoreos realizados por el estudio de gestión ambiental de la línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220 KV, que incluyen datos sobre flora y vegetación del departamento de Cusco

En ese sentido, se han tomado en consideración los siguientes puntos de muestreos, los mismo considerados en el monitoreo biológico del estudio en referencia

Cuadro N°54: Puntos de evaluación – Declaración de línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220KV

Puntos	Coordenadas WGS 84 (UTM)		Altitud (msnm)
	ESTE	NORTE	
B-03	756300	8555764	2007
B-04	755025	8559240	1722
B-05	755054	8560741	1166

Fuente: Declaración de línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220KV.
Elaborado Leyca Consulting S.A.C (2022)

6.2.4.2 Análisis de Diversidad

Para el análisis cuantitativo y cuantitativo de la diversidad biológica, se tomó en consideración los siguientes índices de biodiversidad

- **Índice de Shannon-Wiener**

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

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

Donde:

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

- **Índice de Simpson (1-D)**

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

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

Dónde:

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

- **Índice de Pielou**

Mide la proporción de la diversidad observada con la relación a la máxima diversidad esperada. Interpretada mediante la siguiente ecuación:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Donde:

H'=Índice de Shannon-Wiener.

Log₂S= es la diversidad máxima (H'_{max}) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuera perfectamente equitativas.

$$H' \max = -S \left(\frac{1}{S} \times \log_2 \frac{1}{S} \right) = \log_2 S$$

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

6.2.4.3 Especies Identificadas

Considerando la información secundaria disponible en los monitoreos realizados por el estudio de gestión ambiental de la línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220 KV, se evaluó la flora dentro de las unidades vegetales identificadas en el área de influencia directa del proyecto y durante las temporadas húmedas (en marzo del 2015) y seca (entre agosto y setiembre del 2015). Para la evaluación de la flora se consideraron 3 puntos de muestreos (los mismos que serán consideradas para el monitoreo biológico), los cuales representan una misma cobertura vegetal del área emplaza del proyecto Central Hidroeléctrica de Chuyapi.

Asimismo, la diversidad de la flora del sotobosque fue elevada, en la temporada húmeda se constató un total de 561 plantas pertenecientes a 35 familias y 66 especies, mientras que en la temporada seca se encontraron un total de 491 plantas pertenecientes a 23 familias y 42 especies.

En ambas temporadas evaluadas en el estudio de referencia, se observó la predominancia de la familia Poaceae, específicamente de la especie “pasto” *Melinis minutiflora*, cuya presencia indicaría que esta unidad vegetal se encontraría intervenida por las actividades humanas.

La diversidad de la flora del estrato arbustivo-arboleo fue moderada a elevada. En ambas temporadas, se registró un total de 91 plantas (15 arbustos y 46 árboles) pertenecientes a 15 familias y 21 especies (7 especies arbustivas y 14 especies arboleas) pertenecientes a 15 familias y 21 especies (7 especies arbustivas y 14 especies arbóreas) Las especies más abundantes fueron “café” *Coffea arabica*, “eucalipto” *Eucalyptus globulus* y “tili tili” *Brachyotum cf quinquenerve*. No hubo variación estacional en la composición de las especies.

Flora endémica y/o amenazada

Se registró un total 193 especies de plantas, de las cuales, de acuerdo a la legislación nacional (DS 043-2006-AG), las especies “aliso” *Alnus acuminata*, “yarábisca” *Jacaranda acutifolia*, “cedro” *Cedrela odorata* y la “orquídea” *Lycaste cf macrophylla* se encontrarían en estado Vulnerable (VU), y las especies “begonia” *Begonia veitchii* y “cedro” *Cedrela lilloi* se encontraría. En peligro (EN).

Según la Lista Roja de las Especies de Flora y Fauna de la IUCN (2015), *Ansteguieta discolor* se encuentra en situación Casi amenazado (NT), el “cactus” *Cereus vargasianus* y “cedro” *Cedrela odorata* en estado Vulnerable (VU), el “cedro” *Cedrela lilloi* se encontraría. En peligro (EN) y *Peperomia cf calvescens* es estado de Peligro crítico (CR).

El “cactus” *Cereus vargasianus* y las “orquídeas” *Epidendrum sp*, *Erythodes cf simplex*, *Stelis sp*, *Stenoptera acuta* y *Lycaste cf macrophylla* están incluida en los apéndices II de la CITES (2015). Además, los “cedros” *Cedrela lilloi* y *Cedrela odorata* están en el apéndice III a pedido de Bolivia.

Se registraron 6 especies endémicas del Perú, estas son *Aristeguieta discolor*, *Cereus vargasianus*, *Brachyotum cf quinquenerve*, *Peperomia cf calvescens*, *Peperomia macrothyrsa* y *Erythodes cf simplex*.

6.2.5 Fauna

Debido a que la Central Hidroeléctrica Chuyapi se encuentra en una zona en pleno crecimiento urbano e industrial, la fauna se ha visto desplazada, evidenciándose principalmente especies de avifauna y animales domésticos; corroborándose esto en el área de influencia del Proyecto (Zonas urbanas aledañas), donde la fauna se limita el avistamiento de aves como la paloma

“*Columbia livia*”, además de animales domésticos como el gato “*Felis silvestre*” y perro “*Cannis lupus familiares*”.

A continuación, se describen los métodos, consideraciones, análisis y resultados obtenidos en relación a los grupos de fauna evaluados en el muestreo tomado en consideración.

6.2.5.1 Índices de conservación y abundancia

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

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

- Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Herpetofauna de las áreas de cultivo

En el estudio se registraron 9 especies. Es así que en la temporada húmeda se registraron un total de 14 individuos distribuidos en 2 órdenes, 5 familias y 7 especies, mientras que en la temporada seca se registraron un total de 22 individuos distribuidos en 2 órdenes, 3 familias y 5 especies.

Asimismo, se registró la variación estacional en la composición de las especies.

En la temporada seca las especies “lagartija” *Stenocercus crassicaudatus* y “sapo” *Rhinella poeppigii* fueron los más abundantes, mientras que en la temporada húmeda solo predominó la “lagartija” *Stenocercus crassicaudatus*.

- **Ornitofauna (ave)**

Ornitofauna de las áreas de cultivo

El proyecto registró un total de 76 especies. Es así en la temporada húmeda se registraron un total de 237 aves distribuidas en 8 órdenes, 23 familias y 47 especies.

Asimismo, las especies más abundantes en la temporada húmeda, fueron la “cotorra mitrada” *Psittacara mitratus*, “cotorra frente escarlata”, *Psittacara waglen* “tangara azuleja” *Thraupis episcopus* y “tirano tropical” *Tyrannus melancholicus*. Mientras que en la temporada seca abundaron, principalmente las especies la “cotorra mitrada” *Psittacara mitratus*, “golondrina” *Pygochelidon cyanoleuca* y “cotorra frente escarlata” *Psittacara waglen*. Además, se observó variación estacional en la composición de las especies.

- **Mastofauna (mamíferos)**

Mastofauna de las áreas de cultivo

Mamíferos pequeños menores voladores y no voladores

En las temporadas evaluadas se registraron 15 especies de pequeños mamíferos. En la temporada seca se registró un total de 13 pequeños mamíferos distribuidos en 2 órdenes, 2 familias y 9 especies, mientras que en la temporada húmeda se registraron un total de 23 pequeños mamíferos distribuidos en 2 órdenes, 2 familias y 8 especies.

En la temporada seca predominaron las especies “murciélago frutero plateado” *Artibeus glaucus*, “murciélago longirostro sin cola” *Anoura geoffroyi* y el “murciélago frutero colicorto” *Carollina brevicauda*, mientras que en la temporada húmeda las especies dominantes fueron el “murciélago frutero de rostro plano” *Artibeus planirostris*, el “ratón campestre” *Akodon torques* y el “murciélago frutero” *Carollia manu*”

Mamíferos medianos y grandes

Se registraron 16 especies de mamíferos medianos y/o grandes. En la temporada húmeda se registraron 8 especies de mamíferos mayores, distribuidos en 5 órdenes y 7 familias, mientras que en la temporada seca registraron 10 especies de mamíferos mayores, distribuidos en 4 órdenes y 7 familias.

Cabe resaltar que se registraron huellas y senderos de los “shihuairós” o “añujes” *Dasyprocta punctata* y *Dasyprocta kalinowskii*, así como 4 individuos de *Dasyprocta kalinowskii* solo los “shihuairós” presentaron índice de abundancia, lo cual confirma su presencia en la unidad Área de cultivo.

1.1.1. Ecosistema acuático

En el estudio hidrobiológico se realizó en la avenida (marzo del 2015) y en el estiaje (setiembre del 2015). En la siguiente tabla, se muestra la ubicación de los puntos de muestreos.

Cuadro N°55: Estaciones de muestreo hidrobiológico

Estación	Curso de Agua	Coordenadas		Altitud (msnm)	Ubicación referencial
		Este	Norte		
HB-04	Rio Vilcabamba	754252	8560359	1135	Aguas arriba de las obras de descarga (cercano a la localidad La Tablada)
HB-05	Rio Vilcanota	755036	8561542	1208	Aguas debajo de las obras de descarga y de la confluencia entre los ríos Vilcabamba y Vilcanota.

Fuente: Declaración de línea base de transmisión eléctrica Santa Teresa – Suriray 220KV.
Elaborado Leyca Consulting S.A.C (2022)

Peces

Se registró un total de 9 peces dentro de 2 ordenes, 2 familias y 4 especies. Asimismo, en el estiaje se registraron un total de 57 peces dentro de 2 ordenes, 2 familias y 3 especies.

En el rio Vilcanota, la “mojarra” *Creagrutus sp* fue la especie dominante en la avenida, mientras que las “sardinitas” *Hemibrycon sp* fueron las predominantes en el estiaje.

En el rio Vilcabamba solo se registraron peces durante el estiaje, siendo “sardinita” *Hemibrycon sp* la especie dominante.

6.2.6 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.

El área natural protegida más cercana al Proyecto es la zona de amortiguamiento del Santuario de Histórico de Machupichu y se encuentra a 14 km del proyecto.

6.3 Línea Base Socioeconómica – Cultural

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

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

consideración para la evaluación de impactos ambientales consecuentes por el funcionamiento de la C.H Chuyapi y los consecuentes Planes de Manejo Ambiental.

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

6.3.1 Objetivos

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

6.3.2 Metodología

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

6.3.3 Índices Demográficos

6.3.3.1 Población

- Población a nivel urbano

Según el INEI Perú estimaciones y proyecciones de la población para el año 2017 el distrito de Santa Ana cuenta con 27,999 habitantes que representa cerca del 62% de la población de la provincia de La Convención y el 11.5% de la región Cusco

Cuadro N°56: Población distrito de Santa Ana - La Convención - Cusco

DOMINIO GEOGRÁFICO	ÁMBITO	POBLACIÓN (HAB) SENSO 2017	Población (hab) SENSO 2007
Distrito:	Santa Ana	27,999	33,230
Provincia:	La Convención	147,148	166,833
Región:	Cusco	1 205 527	1,171,403
% Respecto a la Provincia de Cusco		62.5	19.91
% Respecto a la Región de Cusco		23.2	28.3

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

En cuanto a la población por edades quinquenales, de acuerdo al Censo Nacional del año 2017, en el distrito predomina la población que se encuentra entre los 15 y 19 años de edad, seguido de la población que se encuentra entre los 20 y 24 años de edad.

Cuadro N°57: Población por edades a nivel provincial y distrital

CATEGORÍA	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
De 1 a 4 años	2 223	1.5	280	1.0

De 5 a 9 años	9 474	6.4	1 015	3.6
De 10 a 14 años	12 860	8.7	1 789	6.4
De 15 a 19 años	14 813	10.1	2 376	8.5
De 20 a 24 años	12 580	8.5	2 351	8.4
De 25 a 29 años	11 761	8.0	2 295	8.2
De 30 a 34 años	11 798	8.0	2 319	8.3
De 35 a 39 años	11 683	7.9	2 284	8.2
De 40 a 44 años	11 095	7.5	2 277	8.1
De 45 a 49 años	9 957	6.8	2 140	7.6
De 50 a 54 años	8 822	6.0	1 988	7.1
De 55 a 59 años	8 174	5.6	1 762	6.3
De 60 a 64 años	6 663	4.5	1 443	5.2
De 65 y más años	4 959	3.4	1 155	4.1
Total	147148	100	2 525	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

Por otro lado, según el Censo Nacional 2017, en el distrito de Santa Ana, predomina la población femenina con un 50.1% de representatividad sobre el 49.9% de población masculina del total de la población del distrito. Asimismo, a nivel provincial se determinó que, para la provincia de La Convención, predomina la población masculina, tal y como se demuestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°58: Población por género a nivel provincial y distrital

GÉNERO	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Masculino	77 615	52.7	13 972	49.9
Femenino	69 533	47.3	14 027	50.1

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Población a nivel rural**

Según el Censo Nacional 2017, a nivel rural la población del distrito de Santa Ana cuenta con 4014 pobladores y a nivel distrital su valor es de 90 129 pobladores. Al agruparlos por edad se obtienen los siguientes resultados.

Cuadro N°59: Población por edades a nivel rural (La Convención - Santa Ana)

CATEGORÍA	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
De 1 a 4 años	1 398	1.5	54	1.3
De 5 a 9 años	6 174	5.5	175	4.4
De 10 a 14 años	8 140	8.3	246	6.1
De 15 a 19 años	9 263	9.8	327	8.1
De 20 a 24 años	7 615	8.9	288	7.2
De 25 a 29 años	6 594	9.0	256	6.4
De 30 a 34 años	6 509	9.7	226	5.6
De 35 a 39 años	6 588	9.1	214	5.3

De 40 a 44 años	6 393	8.2	235	5.9
De 45 a 49 años	5 908	6.8	256	6.4
De 50 a 54 años	5 285	5.9	256	6.4
De 55 a 59 años	5 206	5.1	306	7.6
De 60 a 64 años	4 483	3.8	307	7.6
De 65 y más años	3 366	2.8	268	6.7
Total	147148	100	2 525	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

La población por edades quinquenales a nivel el distrito predomina la población que se encuentra entre los 15 y 19 años de edad, seguido de la población que se encuentra entre los 20 y 24 años de edad.

En cuanto la población respecto al género, tanto en el distrito de Santa Ana como en la provincia de La Convención, predomina la población masculina.

Cuadro N°60: Población por género a nivel rural (La Convención - Santa Ana)

GÉNERO	PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Masculino	48433	53.74	2214	55.15
Femenino	41696	46.26	1800	44.85

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

6.3.3.2 Tasa de Crecimiento

Según los datos obtenidos en el Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas INEI, el distrito de Santa Ana tiene una tasa de crecimiento demográfico anual media de -0.2%. Asimismo, a nivel provincial se tiene una tasa de crecimiento del -1.2%

6.3.4 Índices Sociales

6.3.4.1 Educación

- Nivel educativo

Según el INEI (2017) en el distrito de Santa Ana, el porcentaje de la población sin nivel educativo es el 6.9%, el porcentaje de la población con nivel secundaria es el 42% y el porcentaje de la población con superior universitario completo es el 11.2%.

Cuadro N°61: Nivel de educación en el distrito de Santa Ana

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y nivel educativo alcanzado	Total	Grupos de edad							
		3 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 64 años	65 y más años
Sin nivel	1 883	374	332	174	16	18	38	302	629
Inicial	612	188	392	15	2	3	4	8	-

Primaria	5 531	-	1 065	1 213	115	174	345	1 710	909
Secundaria	11 444	-	-	972	1 766	2 164	2 120	3 751	671
Básica especial	18	-	-	2	2	6	5	3	-
Sup. no univ. incompleta	758	-	-	-	145	283	177	138	15
Sup. no univ. completa	2 626	-	-	-	15	638	832	1 046	95
Sup. univ. incompleta	1 213	-	-	-	290	620	138	151	14
Sup. univ. completa	3 065	-	-	-	-	700	865	1 311	189
Maestría / Doctorado	116	-	-	-	-	8	37	68	3

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Analfabetismo**

Según el INEI 2017 presentan un alto índice de la población que sabe leer y escribir con 90.4% respecto al total.

Cuadro N°62: Casos de analfabetismo en el distrito de Santa Ana

GÉNERO	DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%
Sabe leer y escribir	24 654	55.15
No sabe leer y escribir	2 612	44.85

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

6.3.4.2 Salud

Según el INEI (2017), el porcentaje de la población que no está afiliada a algún tipo de seguro de salud en el distrito de Santa Ana es el 42.65%

Cuadro N°63: Personas afiliadas a un seguro de salud en el distrito de Santa Ana

AFILIADO A ALGÚN TIPO DE SEGURO DE SALUD	DISTRITO SANTA ANA	
	CIFRAS GENERALES	%
Seguro Integral de Salud (SIS)	9516	27.73
ESSALUD	5431	32.75
Seguro de fuerzas armadas o policiales	401	2.64
Seguro privado de salud	254	0.93
Otro seguro	118	0.65
Ninguno	11630	35.68
Población censada	27266	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

6.3.4.3 Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano - IDH es un indicador social estadístico compuesto por tres (03) parámetros: (1) vida larga y saludable, (2) educación, y (3) nivel de vida digno. En el año 2007 el IDH para el distrito de Santa Ana, se reportó un 0.58, el cual está por debajo del coeficiente óptimo, que es 1.

6.3.5 Índices Económicos

- **Población económicamente activa (PEA)**

Cuadro N°64: Población económicamente activa - PEA

Distrito Puno	Total	Hombres	(%)	Mujeres	(%)
Población Económicamente Activa (PEA)	14181	8347	58.9	5834	41.1
Ocupada	13 298	7910	59.5	5388	40.5
Desocupada	833	437	52.5	446	53.5
No PEA	8819	3034	34.4	5785	65.6

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Actividades económicas**

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Santa Ana, se registró como principal actividad económica el comercio, la reparación de vehículos automotrices y motocicletas. Con un 21.1% del total de la población, seguido por la población que se dedica a la agricultura, silvicultura y pesca; con un 20.8% de representatividad.

Cuadro N°65: Actividades económicas desarrolladas en el distrito de Chalhuanca

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2947	20.8
Explotación de minas y canteras	53	0.4
Industrias manufactureras	517	3.6
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	16	0.1
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	9	0.1
Construcción	1190	8.4
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	2997	21.1
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	128	0.9
Comercio al por mayor	99	0.7
Comercio al por menor	2770	19.5
Transporte y almacenamiento	718	5.1
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	700	4.9
Información y comunicaciones	59	0.4
Actividades financieras y de seguros	96	0.7
Actividades inmobiliarias	5	0.0
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1363	9.6
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	122	0.9
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	672	4.7
Enseñanza	533	3.8
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	346	2.4
Total	14181	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

6.3.6 Servicios e Infraestructura Básica

6.3.6.1 Servicios básicos

- **Energía eléctrica**

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Santa Ana, predomina las viviendas que cuentan con energía eléctrica, las cuales representan el 94.1%. Asimismo, a nivel provincial, las viviendas que también cuentan con este servicio, representan el 78.1%, dejando una cifra moderadamente significativa de 21.9% de viviendas que aún no cuentan con este.

Cuadro N°66: Acceso al servicio de electricidad

SERVICIO DE ELECTRICIDAD	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Si cuenta con servicio de alumbrado eléctrico	32051	78.1	5572	94.1
No cuenta con servicio de alumbrado eléctrico	9010	21.9	347	5.9

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

- **Acceso a recursos hídricos**

Respecto al acceso a los recursos hídricos, según el Censo Nacional 2017, se ha encontrado que la población del distrito de Santa Ana predomina las viviendas que se abastecen a través de una red pública dentro de la vivienda, siendo este un 62.6%. Asimismo, para el caso de la provincia de La convención, se tiene un 41.5% de viviendas que se abastecen de una red pública dentro de la vivienda.

Cuadro N°67: Abastecimiento de agua La Convención - Santa Ana

ABASTECIMIENTO	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Red pública dentro de la vivienda	17 038	41.5	3 706	62.6
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	10 938	26.6	1 369	23.1
Pilón o pileta de uso público	1 580	3.8	25	0.4
Camión-cisterna u otro similar	5	0.0	5	0.1
Pozo	5 987	14.6	498	8.4
Manantial o puquio	4 048	9.9	188	3.2
Río, acequia, lago, laguna	1 278	3.1	122	2.1
Otro 1/	187	0.5	6	0.1
TOTAL	17 038	100	5919	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

- **Saneamiento y servicios higiénicos**

Según el Censo Nacional 2017, en el distrito de Santa Ana, predominan las viviendas conectadas a una red pública dentro de la vivienda con un 56.6% de representatividad, seguido por las viviendas que están conectadas a una red pública de desagüe fuera de la

vivienda, pero dentro de la edificación con un 21.1%. Asimismo, a nivel provincial se tiene que predominan las viviendas conectadas a redes públicas de desagüe y pozos sépticos, tanques séptico o biodigestor con un 27.6% y 23.1%, respectivamente.

Cuadro N°68: Saneamiento y Servicios higiénicos (La Convención - Santa Ana)

S.S.H.H. CONECTADO A	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	11 322	27.6	3 348	56.6
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	6 743	16.4	1 249	21.1
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	9 472	23.1	958	16.2
Letrina	2 190	5.3	114	1.9
Pozo ciego o negro	9 256	22.5	187	3.2
Río, acequia, canal o similar	314	0.8	23	0.4
Campo abierto o al aire libre	1 391	3.4	19	0.3
Otro 1/	373	0.9	21	0.4
TOTAL	41061	100	5919	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

6.3.6.2 Infraestructura básica

- Vivienda

Según el Censo Nacional 2017 en el distrito de Santa Ana se tiene un total de 60397 viviendas, de las cuales predominan las viviendas tipo casa independiente, tanto a nivel provincial como a nivel distrital con un 94.0% y 88.6% respectivamente.

Cuadro N°69: Tipo de vivienda La Convención - Santa Ana

TIPO DE VIVIENDA	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Casa independiente	56 796	94.0	9 448	88.6
Departamento en edificio	187	0.3	151	1.4
Vivienda en quinta	347	0.6	130	1.2
Vivienda en casa de vecindad	1 423	2.4	909	8.5
Choza o cabaña	1 445	2.4	5	0.0
Vivienda improvisada	138	0.2	9	0.1
Local no dest. para hab humana	61	0.1	6	0.1
TOTAL	60 397	100	10 658	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

- Instituciones Educativas

Según los datos recopilados en el Censo Escolar (2021), el distrito de Santa Ana cuenta con un total 121 Instituciones educativas de las cuales 32 son las correspondientes al nivel de educación Primaria, seguidas por 30 que corresponden al nivel de educación Inicial – Jardín.

Cuadro N°70: Centro educativos distrito de Santa Ana

Dominio Geográfico	NIVEL - MODALIDAD													Total general
	Básica Alternativa - Avanzado	Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	Básica Especial	Básica Especial - Inicial	Básica Especial - Primaria	Inical No Escolarizado	Inicial - Cuna Jardín	Inicial - Jardín	Primaria	Secundaria	Superior Pedagógica	Superior Tecnológica	Técnico Productiva	
Distrito de Santa Ana	Instituciones educativas por modalidad													
	5	3	1	1	1	9	1	30	32	16	3	4	15	121
	Alumnos matriculados (C.E 2021)													
	641	88	29	15	52	50	8	1555	4732	3749	1194	2379	700	15192
	Docentes (C.E. 2021)													
	29	13	1	2	3	0	2	86	277	304	57	106	20	900

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

C.E: Censo Escolar (2021)

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

- Centros de Salud

Según la Dirección Regional de Salud Cusco (2018). En la Red de Salud en la provincia de La Convención se han identificado un total de 76 establecimientos de salud; de los cuales 7 corresponderían a el distrito de Santa Ana, comprendidos entre Centro de Salud Santa Ana, Hospital de Quillabamba, Hospital I Quillabamba, Posta médica PNP, Posta Huayanay, Posta Idma, Posta Potrero.

Cuadro N°71: Establecimientos de salud para la Provincia de La Convención

Redes de Salud	Micro Redes	Número de establecimientos de salud	DIRECCION REGIONAL de Salud Cusco						Otras Instituciones			
			I-1	I-2	I-3	I-4	II-1	II-E	III-1	EsSalud	PNP	Ejército
LA CONVENCION	KAMISEA	16	10	4	1	1				0	0	
	KITENI	13	6	5	1	1				1	0	
	MARANURA	11	6	2	1	2				1	0	
	PALMA REAL	11	9		1	1				1	1	
	PUCYURA	10	5	3	1	1				0	0	

	QUELLOUNO	15	7	4	1	2	1			0	0	
	TOTAL	76	43	18	6	8	1	0	0	3	1	0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

6.3.7 Cultura

- Idioma

Según el censo Nacional 2017, para el distrito de Santa Ana predomina la población que habla Castellano, la cual representa el 50.5%, de igual manera para el caso de la provincia de La Convención con un 44.3% de predominancia de población que habla Castellano.

Cuadro N°72: Idioma local

LENGUA HABLADA	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Quechua	60 257	42.9	4 120	15.1
Aimara	199	0.1	24	0.1
Ashaninka	1 953	1.4	7	0.0
Awajún / Aguaruna	13	0.01	-	-
Shipibo – Konibo	12	0.01	1	0.1
Shawi / Chayahuita	7	0.0	-	-
Matsigenka / Machiguenga	3 689	2.6	26	0.0
Achuar	1	0.0	-	-
Otra lengua nativa u originaria 1/	182	0.1	1	0.0
Castellano	62 211	44.3	13 775	50.5
Portugués	18	0.01	1	0.0
Otra lengua extranjera 2/	43	0.03	6	0.0
Lengua peruana de señas	-	-	7	0.0
No escucha / ni habla	-	-	18	0.1
No sabe / no responde	-	-	9281	34
TOTAL		100	10 658	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas

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

- Religión

Según el Censo Nacional del año 2017, en el distrito de Santa Ana, predominó la población que profesa la religión católica, teniendo un 90.5%, seguida de la población que profesa la religión evangélica, con un 6%. De igual manera, en la provincia de La Convención, se tiene que un 74.9% de la población profesa la religión católica, seguida de 21.0% de personas que profesan la religión evangélica.

Cuadro N°73: Religión local

RELIGIÓN	PROVINCIA DE LA CONVENCION		DISTRITO DE SANTA ANA	
	CASOS	%	CASOS	%
Católica	87 404	74.9	21 677	90.5
Evangélica	24 486	21.0	1 438	6.0
Otra 1/	1 672	1.4	478	2.0
Ninguna	3 160	2.7	359	1.5
TOTAL	116 722	100	23 952	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022)

- **Festividades**

Según el Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital (2013). El distrito de Santa Ana cuenta con las siguientes fechas festivas.

Cuadro N°74: Festividades

DISTRITO	FESTIVIDAD	FECHA	DÍAS DE DURACIÓN
Santa Ana	Señor de Torrechayoc	2-May	3
Santa Ana	Virgen del Carmen	16-Jul	3
Santa Ana	Virgen de Copacabana	2-Ago	2
Santa Ana	Señor de Huanca	14-Set	2
Santa Ana	Virgen Inmaculada Concepción	8-Dic	1

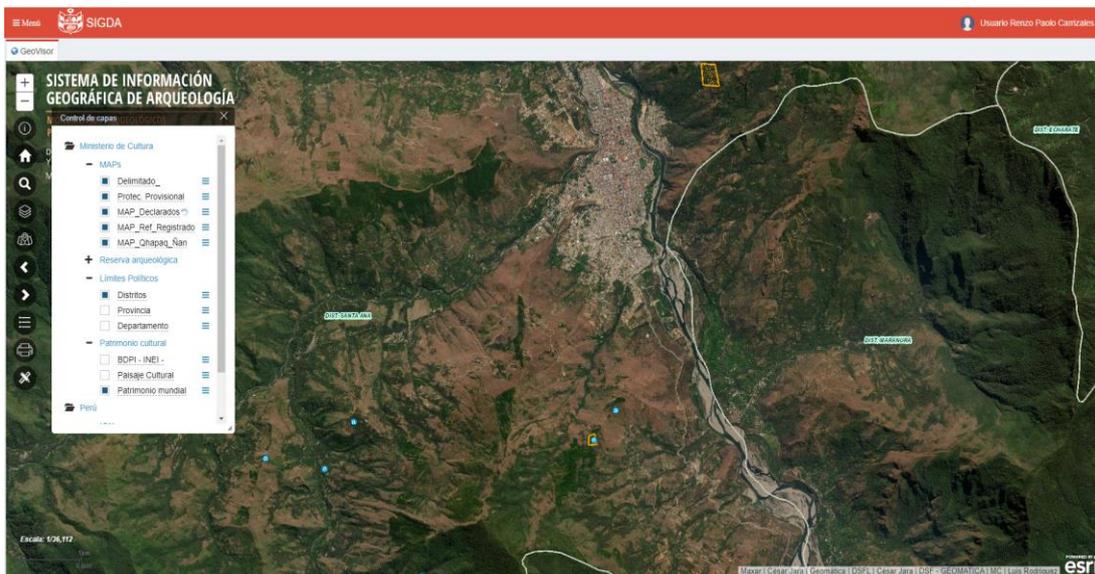
Fuente: Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital, 2013
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

- **Restos Arqueológicos**

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

También se ha hecho la consulta en el Sistema de Información Geográfica de Arqueología del Ministerio de Cultura (consultado en: <https://sigda.cultura.gob.pe/#> el 11 de mayo del 2022), del cual se verifica que el área no constituye un sitio arqueológico y/o zona de interés cultural.

Figura N°8: Sistema de Información Geográfica de Arqueología - C.H. Chuyapi



6.4 Referencias Bibliográficas

- Censos Nacionales 2007 XI de Población y VI de Vivienda (INEI), Censo Nacional 2017 (INEI)
- Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas
- Dirección Regional de Salud – Cusco, 2018
- Censo Educativo, 2021
- Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital 2013 (INEI)

CAPÍTULO N°7

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

7 Identificación de impactos ambientales

7.1 Introducción

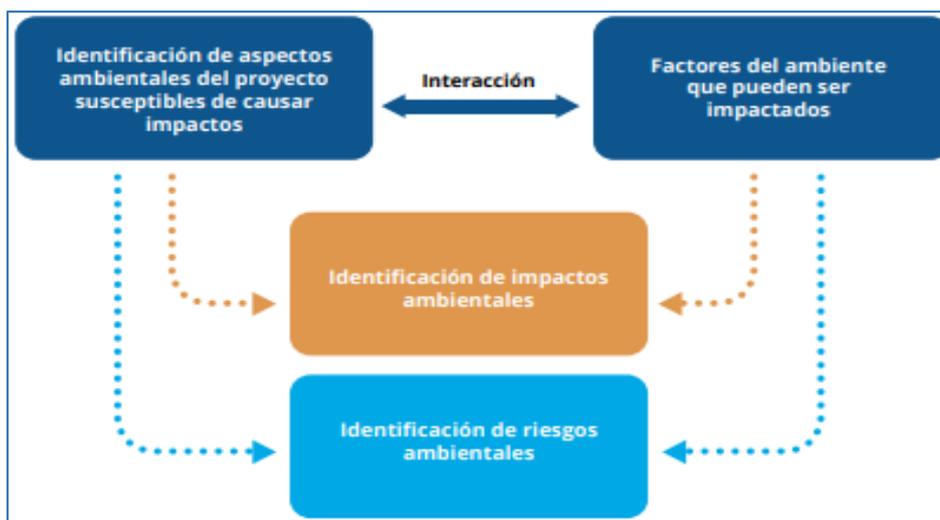
El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la implementación del proyecto, y la situación del ambiente futuro, tal como habría evolucionado normalmente sin tal actividad; es decir, la 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 Chuyapi en la Región Cusco, 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 Chuyapi.

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

Figura N°9: Esquema General para la Identificación de Impactos Ambientales



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

7.2 Metodología

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

El desarrollo secuencial de la metodología contempla las siguientes etapas:

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

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

7.2.1 Criterios de la Calificación de los Impactos Ambientales

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

A continuación, se detallan dichos atributos:

Cuadro N°75: Valores de atributos – CONESA, 2010

Intensidad (In) <i>Grado de destrucción</i>		Extensión (Ex) <i>Área de influencia</i>	
Baja o mínima	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Amplio/Extenso	4
Muy alta	8	Total	8
Total	12	Critico	(+4)
Momento (Mo) <i>Plazo de manifestación</i>		Persistencia (PE) <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
Efecto (EF) <i>Relación causa-efecto</i>		Acumulación (AC) <i>Incremento progresivo</i>	
Indirecto o secundario	1	Simple	1
Directo o primario	4	Acumulativo	4
Sinergia (Si) <i>Potenciación de la manifestación</i>		Reversibilidad (Rv) <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
Recuperabilidad (RC) <i>Reconstrucción por medios humanos</i>		Periicidad (PR) <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	Naturaleza (N)	
Mitigable, sustituible y compensable	4	Impacto beneficioso	+1
Irrecuperable	8	Impacto perjudicial	-1

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°76: Calificación de la Naturaleza del Impacto

Impacto	Símbolo
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

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

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

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

2) Intensidad (In)

La Intensidad del impacto es el grado de incidencia de la actividad sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en el que actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada. En otras palabras, es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. Ver Cuadro N°76

Cuadro N°77: Calificación de la Intensidad del Impacto

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

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

3) Extensión (EX)

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

Cuadro N°78: Calificación de la Extensión del Impacto

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

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

4) Momento (Mo)

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

Cuadro N°79: Calificación del Momento del Impacto

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

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

5) Persistencia o Duración (PE)

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

Cuadro N°80: Calificación de la Persistencia del Impacto

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

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

6) Reversibilidad (Rv)

Está referido a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible puede o no ser asimilado, pero al cabo de un largo periodo de tiempo. El impacto, será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años. El impacto irreversible supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a la situación anterior o a la acción que lo produce.

Cuadro N°81: Calificación de la Reversibilidad del Impacto

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

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

7) Recuperabilidad (MC)

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

Cuadro N°82: Calificación de la Recuperabilidad del Impacto

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

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

8) Sinergia (Si)

La Sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se puede esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuadro N°83: Calificación de la Sinergia del Impacto

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

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

9) Acumulación (AC)

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

Cuadro N°84: Calificación de la Acumulación del Impacto

Denominación	Valor Numérico	Descripción
--------------	----------------	-------------

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

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

10) Efecto (EF)

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

Cuadro N°85: Calificación del Efecto del Impacto

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

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

11) Periodicidad (PR)

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

Cuadro N°86: Calificación de la Periodicidad del Impacto

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

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

7.2.2 Determinación de la Importancia del Impacto

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

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

Fórmula del Índice de Importancia (IM).

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

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

Cuadro N°87: Niveles de Importancia de los Impactos Positivos

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

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

Cuadro N°88: Niveles de Importancia de los Impactos Negativos

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de Impacto	Código de Colores	Rango
Irrelevante y/o Leve		Importancia < -25
Moderado		$-25 \leq \text{Importancia} < -50$
Severo		$-50 \leq \text{Importancia} < -75$
Critico		≥ -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 que pueden ser potencialmente impactantes y que además estén relacionadas a los procesos de operación, mantenimiento y abandono; de la Central Hidroeléctrica Chuyapi. A partir de la identificación de las actividades impactantes, se desprenderá los aspectos e impactos que se relacionan con el Proyecto.

Cuadro N°89: Identificación de actividades y subactividades

Etapas	Componentes	Actividades	Sub-Actividades
Operación	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Operación de los componentes de generación	Operación de Turbinas
			Operación de Generador

			Operación de Tableros de control
			Operación del regulador de velocidad
		Operación de los componentes de captación	Proceso de captación de agua
		Operación de los componentes de conducción	Proceso de conducción de agua
			Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga
			Operación del Desarenador
			Operación de la Tubería Presión
	Generación de la energía	Proceso de generación y transformación de la energía	
	Instalaciones Auxiliares	Operación de componentes auxiliares	Uso de instalaciones Sanitarias
			Funcionamiento del Tanque Séptico
Mantenimiento Preventivo	Grupo generador (G1, G2 y G3) de la C.H Chuyapi	Actividades de Inspección y Limpieza del equipamiento electromecánico	Inspección del rodete, pernos, cojinetes.
			Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.
			Monitoreo de revoluciones y temperatura de los grupos generadores
			Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad
	Tableros de control de las unidades generadoras		Inspección del cableado de los tableros
			Limpieza general y ajuste de borneas de los tableros de control.
			Prueba de aislamiento de cables
			Lectura de eventos de equipos de protección
			Control de parámetros de generación
	Transformador de potencia		Control de parámetros de transformador

	Casa de máquinas	Limpieza de interiores y exteriores de la Casa de máquinas	Limpieza general de la casa de máquinas
	Bocatoma	Mantenimiento de componentes de captación y conducción	Limpieza de rocas, hojas y lodos de las rejillas de la bocatoma
			Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma
	Desarenador		Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador
			Inspección visual del estado de la estructura (búsqueda de grietas o fisuras en la estructura de concreto)
			Inspección de las rejillas, válvulas de limpieza y las compuertas
			Limpieza del canal de conducción
	Canal de conducción		Inspección y búsqueda de grietas o filtraciones a lo largo del canal
			Limpieza de la vegetación atrapada en las rejillas del canal
			Revisión del estado de los tramos encofrados del canal
	Cámara de carga		Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la cámara
			Limpieza de las rejillas de protección de la tubería forzada
	Tubería forzada		Inspección visual de la tubería forzada
			Retiro de óxidos, hojas y vegetación invasiva de la tubería
			Ajuste de bridas a lo largo de la tubería
Identificación y registro de empaques gastados o defectuosos			
Pintado y barnizado de la tubería			

	Dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia	Inspección y limpieza de componentes auxiliares	Limpieza de servicios auxiliares (dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia)
	Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Inspección visual del nivel de los lodos del tanque séptico
	Almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Almacenamiento de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Control de la capacidad de almacenamiento del almacén temporal
			Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas
Registro cuantitativo y cualitativo de los elementos almacenados			
Mantenimiento Correctivo	Grupo generador	Mantenimiento correctivo para componentes de generación	Preservación del orden y limpieza dentro y fuera del almacén
			Cambio de cojinetes y rodetes
			Reemplazo de pernos y ferretería gastada
			Reforzamiento de soldaduras
			Medición del grosor de las hélices de la turbina
	Cambio o reemplazo de la turbina		
	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados		
	Transformador de potencia		Análisis de aceite de transformador
			Cambio de aceite de transformador
	Tableros de control		Cambio de silicagel de transformadores
			Cambio de contactores termomagnéticos, cableado, etc. por falla
Reparación de accesorios (baterías e interruptores) del tablero por falla			

	Canal de conducción, bocatoma, cámara de carga, sedimentadores	Mantenimiento correctivo para componentes de conducción y captación	Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto
	Tubería de presión		Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión
			Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas
	Canal de conducción, cámara de carga, sedimentadores		Cambio de válvulas y compuertas oxidadas
			Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados
	Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Purga de lodos del tanque séptico
Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Contratación de personal	Contratación de personal
		Movilización del personal	Traslado del personal, y herramientas
			Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada
		Puesta fuera de servicio	Desenergización de los equipos electromecánicos
	Desmontaje de equipo electromecánico y demolición de estructuras	Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles	
		Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	
	Instalaciones Auxiliares	Relleno y Compactación de suelo	Transporte y disposición final de residuos
			Desmantelamiento del Tanque Séptico
Limpieza, Relleno y Compactación de suelo			
Revegetación y reforestación de áreas intervenidas			

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

7.3.1 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°90: Factores ambientales y aspectos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
Aire	Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión
		Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado
	Nivel de Ruido	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido
	Nivel de Radiaciones no Ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante
Agua	Caudal del río	Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico
	Calidad de agua	Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico
Suelo	Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo
		Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
		Generación de lodos	
		Generación de efluentes	
	Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	
Ecosistema Terrestre	Cobertura vegetal	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales
Ecosistema Acuático	Hábitat acuático	Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes
		Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico
		Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática
		Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático
Paisaje	Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje

Economía y aspectos culturales	Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población
		Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local

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

7.4 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°91: Identificación de aspectos ambientales

Etapa	Componentes	Actividades	Sub-Actividades	Aspectos
Operación	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Operación de los componentes de generación	Operación de Turbinas	Generación de Empleo
				Compra y Adquisición de Bienes y Servicios Locales
			Operación de Generador	Generación de ruido
				Generación de radiaciones no ionizantes
				Generación de radiaciones no ionizantes
				Generación de radiaciones no ionizantes
		Operación del regulador de velocidad	Generación de ruido	
			Generación de radiaciones no ionizantes	
		Operación de los componentes de captación	Proceso de captación de agua	Utilización del recurso hídrico
				Retención de sedimentos
		Operación de los componentes de conducción	Proceso de conducción de agua	Utilización del recurso hídrico
				Retención de sedimentos
			Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga	Utilización del recurso hídrico
				Retención de sedimentos
	Embalsamiento del agua			
	Retención de sedimentos			
	Operación del Desarenador	Operación del Desarenador	Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	
			Generación de residuos sólidos	
	Generación de la energía	Proceso de generación y transformación de la energía	---	
			Descarga de aguas turbinadas	
Generación de ruido				
Instalaciones Auxiliares	Operación de componentes auxiliares	Uso de instalaciones Sanitarias	Generación de radiaciones no ionizantes	
			Generación de efluentes.	
		Generación de residuos sólidos		
	Funcionamiento del Tanque Séptico	Funcionamiento del Tanque Séptico	Generación de efluentes.	
			Generación de lodos	
Generación de residuos sólidos				

			Operación del almacén de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
			Uso de dormitorios, garita de vigilancia	---	
Mantenimiento Preventivo	Grupo generador (G1, G2 y G3) de la C.H Chuyapi	Actividades de Inspección y Limpieza del equipamiento electromecánico	Inspección del rodete, pernos, cojinetes.	---	
			Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.	Generación de residuos sólidos	
				Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
			Monitoreo de revoluciones y temperatura de los grupos generadores	---	
	Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad		Generación de residuos sólidos		
			Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos		
			Generación de ruido		
	Tableros de control de las unidades generadoras			Inspección del cableado de los tableros	---
				Limpieza general y ajuste de borneas de los tableros de control.	Generación de residuos sólidos
				Prueba de aislamiento de cables	---
		Lectura de eventos de equipos de protección		---	
		Control de parámetros de generación		---	
	Transformador de potencia	Control de parámetros de transformador	Registro y control de temperatura y nivel de tensión del transformador	Generación de residuos sólidos	
	Casa de máquinas	Limpieza de interiores y exteriores de la Casa de máquinas	Limpieza general de la casa de máquinas	Generación de residuos sólidos	
	Bocatoma	Mantenimiento de componentes de captación y conducción	Limpieza de rocas, hojas y lodos de las rejillas de la bocatoma	Generación de residuos sólidos	
Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma			Generación de residuos sólidos		
				Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al río	
Desarenador		Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador	Generación de residuos sólidos		
			Retorno de sedimentos al curso de agua superficial		

	Canal de conducción		Inspección visual del estado de la estructura (búsqueda de grietas o fisuras en la estructura de concreto)	---
			Inspección de las rejillas, válvulas de limpieza y las compuertas	---
			Limpieza del canal de conducción	Generación de residuos sólidos
			Inspección y búsqueda de grietas o filtraciones a lo largo del canal	---
			Apertura y cierre de compuertas de canal	Generación de residuos sólidos
				Retorno de sedimentos al curso de agua superficial
			Limpieza de la vegetación atrapada en las rejillas del canal	Generación de residuos sólidos
	Revisión del estado de los tramos encofrados del canal		---	
	Cámara de carga		Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la cámara	Generación de residuos sólidos
				Retorno de sedimentos al curso de agua superficial
	Tubería forzada		Limpieza de las rejillas de protección de la tubería forzada	Generación de residuos sólidos
			Inspección visual de la tubería forzada	---
			Retiro de óxidos, hojas y vegetación invasiva de la tubería	Generación de residuos sólidos
			Ajuste de bridas a lo largo de la tubería	---
			Identificación y registro de empaques gastados o defectuosos	---
			Pintado y barnizado de la tubería	Generación de residuos sólidos
	Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos			
	Dormitorios, cocina, comedores, instalaciones		Inspección y limpieza de componentes auxiliares	Limpieza de servicios auxiliares (dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia)

	sanitarias y garitas de vigilancia				
	Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Inspección visual del nivel de los lodos del tanque séptico	---	
	Almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Almacenamiento de residuos sólidos y sustancias peligrosas	Control de la capacidad de almacenamiento del almacén temporal	---	
			Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas	Generación de residuos sólidos Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles	
			Registro cuantitativo y cualitativo de los elementos almacenados	Generación de residuos sólidos	
			Preservación del orden y limpieza dentro y fuera del almacén	---	
Mantenimiento Correctivo	Grupo generador	Mantenimiento correctivo para componentes de generación	Cambio de cojinetes y rodets	Generación de residuos sólidos	
			Reemplazo de pernos y ferretería gastada	Generación de residuos sólidos	
			Reforzamiento de soldaduras	Generación de residuos sólidos Generación de ruido	
			Medición del grosor de las hélices de la turbina	---	
			Cambio o reemplazo de la turbina	Generación de residuos sólidos Generación de ruido	
			Transformador de potencia	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados	Generación de gases de combustión Generación de material particulado Generación de ruido Generación de residuos sólidos Ahuyentamiento de la fauna
				Análisis de aceite de transformador	---
	Cambio de aceite de transformador			Generación de ruido Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos Generación de residuos sólidos Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	

	Tableros de control		Cambio de silicagel de transformadores	Generación de residuos sólidos Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
			Cambio de contactores termomagnéticos, cableado, etc. por falla	Generaciones de residuos sólidos	
			Reparación de accesorios (baterías e interruptores) del tablero por falla	Generación de residuos sólidos	
	Canal de conducción, bocatoma, cámara de carga, sedimentadores	Mantenimiento correctivo para componentes de conducción y captación	Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto	Generación de residuos sólidos Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
			Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión	Generación de residuos sólidos	
			Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas	Generación de residuos sólidos Generación de ruido	
			Cambio de válvulas y compuertas oxidadas	Generación de residuos sólidos	
	Canal de conducción, cámara de carga, sedimentadores	Mantenimiento del pozo séptico	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados	Generación de gases de combustión Generación de material particulado Generación de ruido Generación de residuos sólidos Ahuyentamiento de la fauna	
				Purga de lodos del tanque séptico	Generación de residuos sólidos Generación de efluentes. Generación de lodos
				Contratación de personal	Contratación de personal
Movilización del personal					Traslado del personal y herramientas
	Pozo séptico	Mantenimiento del pozo séptico	Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada	Generación de material particulado Generación de ruido Generación de gases de combustión	
Puesta fuera de servicio			Desenergización de los equipos electromecánicos	---	
Abandono	Casa de máquinas, Turbina Hidráulica, Generador, Tableros de Control	Desmontaje de equipo electromecánico y demolición de estructuras	Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles	Generación de gases de combustión Generación de material particulado Generación de ruido	

			Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	Generación de residuos sólidos
				Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos
				Ahuyentamiento de la fauna
				Generación de material particulado
				Generación de ruido
				Generación de residuos sólidos
	Instalaciones Auxiliares	Relleno y Compactación de suelo	Transporte y disposición final de residuos	Generación de Gases de Combustión
				Generación de Material Particulado
				Generación de Ruido
				Generación de Residuos Sólidos
			Desmantelamiento del Tanque Séptico	Ahuyentamiento de la fauna
				Generación de Material Particulado
			Limpieza, Relleno y Compactación de suelo	Generación de Residuos Sólidos
				Generación de ruido
				Generación de residuos sólidos
				Generación de ruido
				Generación de material particulado
				Generación de gases de combustión
Plantación con especies forestales nativas	Rehabilitación del área ocupada			
	Cambio en la calidad visual del paisaje			
	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas			
	Generación de residuos sólidos			
	Generación de material particulado			
	Cambio en la calidad visual del paisaje			

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

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

Cuadro N°92: Impactos ambientales por aspectos ambientales

MEDIO	COMPONENTE	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
Aire	Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión
		Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado
	Ruido	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido
	Radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante
Agua	Caudal del río	Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico
	Calidad de agua	Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico
Suelo	Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo
		Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos	
		Generación de lodos	
		Generación de efluentes	
	Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	
Ecosistema Terrestre	Cobertura vegetal	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales
Ecosistema Acuático	Hábitat acuático	Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes
		Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico
		Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática
		Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático
Paisaje	Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje
Economía y aspectos culturales	Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población
		Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local

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

7.5 Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental

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

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 C.H. Chuyapi. Las acciones de contingencia o emergencia establecidas para el riesgo ambiental se detallan en el ítem de Plan de contingencia del presente documento. Asimismo, las medidas de manejo para cada impacto identificado son detallados en ítem de Planes de manejo ambiental

Cuadro N°93: Resultados de la evaluación de impacto ambiental para la etapa de operación

OPERACIÓN														
COMPONENTE	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Operación de Turbinas	Operación de Generador	Operación de Tableros de control	Operación del regulador de velocidad	Proceso de captación de agua	Proceso de conducción de agua	Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga	Operación del Desarenador	Operación de la Tubería Presión	Proceso de generación y transformación de la energía	Uso de instalaciones Sanitarias	Funcionamiento del Tanque Séptico
Calidad del Aire	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruido	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	-23	-23	-	-19	-	-	-	-	-	-19	-	-
Radiaciones no ionizantes	Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	-	-23	-20	-19	-	-	-	-	-	-19	-	-
Caudal del río	Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-20	-20	-20	-20	-	-	-	-
Calidad de agua	Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidad del Suelo	Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19	-19
	Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Generación de lodos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19
	Generación de efluentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-16
	Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobertura vegetal	Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fauna silvestre	Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hábitat acuático	Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes	-	-	-	-	-	-	-21	-19	-	-	-	-
	Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-22	-	-
	Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática	-	-	-	-	-24	-18	-24	-21	-	-	-	-
	Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidad visual del paisaje	Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Economía Local	Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

Cuadro N°94: Resultados de la evaluación de impactos ambientales para la etapa de mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO																		
ASPECTOS AMBIENTALES	ASPECTOS AMBIENTAL	Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.	Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de voltaje.	Limpieza general y ajuste de bornes de los tableros de control.	Limpieza general de la casa de máquinas	Limpieza de rocas, hojas y lodos de las rejillas de la bocatomá	Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la	Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador	Limpieza del canal de conducción	Apertura y cierre de compuertas de canal	Limpieza de la vegetación atrapada en las rejillas del canal	Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la	Limpieza de las rejillas de protección de la tubería forzada	Retiro de óxidos, hojas y vegetación invasiva de la tubería	Pintado y barnizado de la tubería	Limpieza de servicios auxiliares (dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia)	Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas	Registro cuantitativo y cualitativo de los elementos almacenados
Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	-	-19	-	-	-	-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo	-20	-20	-16	-16	-16	-20	-20	-16	-20	-16	-19	-19	-19	-20	-19	-20	-19
Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos		-20	-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	-	-20	-
Generación de lodos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de efluentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	-
Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático	-	-	-	-	-	-	-20	-	-	-	-20	-	-	-	-	-	-
Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

Cuadro N°95: Resultados de la evaluación de impactos ambientales para la etapa de mantenimiento correctivo

MANTENIMIENTO CORRECTIVO																
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Cambio de cojinetes y rodetes	Reemplazo de pernos y ferretería gastada	Reforzamiento de soldaduras	Cambio o reemplazo de la turbina	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados	Cambio de aceite de transformador	Cambio de silicagel de transformadores	Cambio de contactores termomagnéticos, cableado, etc. por falla	Reparación de accesorios (baterías e interruptores) del tablero por falla	Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto	Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión	Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas	Cambio de válvulas y compuertas oxidadas	Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados	Purga de lodos del tanque séptico
Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	-	-	-	-	-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-20	-
Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	-	-	-	-	-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-16	-
Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	-	-	-19	-19	-19	-	-	-	-	-	-	-19	-	-19	-
Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-22	-	-	-	-	-
Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo	-19	-19	-19	-16	-19	-20	-20	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19
Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos		-	-	-	-	-20	-20	-20	-	-	-20	-	-	-	-20	-
Generación de lodos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19
Generación de efluentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-19
Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	-	-	-	-	-20	-24	-	-	-	-	-	-	-	-20	-
Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales	-	-	-	-	-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-16	-
Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

Cuadro N°96: Resultados de evaluación de impacto ambiental para la etapa de abandono

ABANDONO										
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	Contratación de personal	Traslado del personal y herramientas	Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada	Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles	Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico	Transporte y disposición final de residuos	Desmantelamiento del Tanque Séptico	Limpieza, Relleno y Compactación de suelo	Plantación con especies forestales nativas
Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	-	-20	-20	-21		-20		-20	
Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	-	-19	-19	-23	-23	-19	-19	-19	-19
Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	-	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	
Emisión de radiaciones no ionizantes	Incremento de los niveles de radiación no ionizante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilización del recurso hídrico	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de residuos sólidos	Afectación a la calidad del suelo	-	-	-	-23	-23	-19	-19	-21	-21
Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos		-	-	-	-21	-	-	-	-	-
Generación de lodos		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de efluentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Revegetación y reforestación de áreas intervenidas	Rehabilitación de hábitat natural	-	-	-	-	-	-	-	18	18
Ahuyentamiento de la fauna silvestre	Pérdida de la diversidad de especies animales	-	-	-	-16	-	-16	-	-	-
Embalsamiento del agua	Bloqueo del transporte de nutrientes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Descarga de aguas turbinadas	Alteración de la calidad del recurso hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retención de sedimentos	Pérdida de la fauna acuática	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Retorno de sedimentos al curso de agua superficial	Alteración del hábitat acuático	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cambio en la calidad visual del paisaje	Mejora visual del paisaje	-	-	-	-	-	-	-	21	21
Compra y adquisición de bienes y servicios locales	Mejora en la calidad de vida de la población	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Generación de empleo	Aumento de los ingresos económicos de la población local	21	-	-	-	-	-	-	-	-

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

7.6 Descripción de los impactos evaluados

En base a las ponderaciones resultantes obtenidas en la evaluación de los impactos y según los resultados de las matrices anteriores se puede evidenciar que durante la etapa de operación y mantenimiento de la C.H. Chuyapi, 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 irrelevante o leves como se describe a continuación.

7.6.1 Medio Físico

- **Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AIRE	
Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	
Medio	Físico
Aspecto	Generación de gases de combustión
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Traslado del personal y herramientas - Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Transporte y disposición final de residuos - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
Impacto Ambiental	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Debido a la naturaleza de operación de la C.H. Chuyapi queda evidenciado de que la emisión de gases de combustión es nula. Sin embargo, la generación de gases de combustión podría ocasionarse del desarrollo de la actividad de transporte y disposición de residuos o materiales en desuso, toda vez que se realice el cambio o reemplazo de un componente o equipo que haya presentado fallas o cuando se tenga que derivar todo material o residuo hacia el almacén central de ELSE, ubicado en</p> <p>Por otro lado, para la etapa abandono, la emisión de gases de combustión devendrá principalmente del desarrollo de las actividades de demolición de cimientos y estructuras a base de concreto, debido a que, para concretar esta actividad, es necesario emplear maquinaria y vehículos especializados que generan gases de combustión tales como óxidos de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO), además del material particulado (PM₁₀). De lo descrito anteriormente, se desprende lo siguiente: el impacto será de naturaleza negativa, de intensidad baja, con una extensión puntual o localizado; de un momento de manifestación inmediata, de una persistencia momentánea, de reversibilidad de corto plazo, con una</p>	

recuperabilidad inmediata, no sinérgico, de acumulación simple, de un efecto directo y una periodicidad irregular; tomando la calificación de Irrelevante.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

- Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AIRE	
Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado	
Medio	Físico
Aspecto	Generación de material particulado
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados. - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados. - Traslado del personal y herramientas. - Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada. - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles. - Transporte y disposición final de residuos. - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo. - Plantación con especies forestales nativas.
Impacto Ambiental	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Durante el desarrollo de la etapa de mantenimiento (preventivo y correctivo), se tiene que la principal fuente generadora de material particulado proviene del uso de vehículos para el transporte de equipos y personal. Sin embargo, debido a que la C.H. Chuyapi está ubicada en una zona urbana, de fácil acceso, estando rodeada de caminos asfaltados. La generación de material particulado será mínima y de fácil dispersión por lo que este impacto resulta durante esta etapa se describe de la siguiente manera: el impacto será de naturaleza negativa, de intensidad baja, con una extensión puntual o localizado; de un momento de manifestación inmediata, de una persistencia momentánea, de reversibilidad de corto plazo, con una recuperabilidad inmediata, no sinérgico, de acumulación simple, de un efecto directo y una periodicidad irregular; tomando la calificación de Irrelevante.</p> <p>Por otro lado, para la etapa de abandono se tiene que la principal fuente generadora de material particulado provendría principalmente del desarrollo de las actividades de demolición de las obras a base de concreto. Considerando la cercanía de la población, las zonas el canal de conducción y que la mayor parte de sus tramos este encofrado por placas de concreto, se ha descrito a este impacto de la siguiente manera: El impacto será de naturaleza negativa, extensión parcial, de momento de manifestación inmediato, de persistencia temporal, reversible a corto plazo, sin sinergias ni acumulaciones de periodicidad continua y de recuperación inmediata; tomando la calificación de irrelevante o leve.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

- Incremento de los niveles de ruido

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AIRE	
--	--

Incremento de los niveles de ruido	
Medio	Físico
Aspecto	Generación de ruido
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Turbinas - Operación de Generador - Operación del regulador de velocidad - Proceso de generación y transformación de la energía - Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad - Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma - Reforzamiento de soldaduras - Cambio o reemplazo de la turbina - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Traslado del personal y herramientas - Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico - Transporte y disposición final de residuos - Desmantelamiento del Tanque Séptico - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo
Impacto Ambiental	Incremento de los niveles de ruido.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>El incremento de los niveles de ruido ambiental esta presente en todas las etapas del Proyecto. En esencia, los impactos tienen prácticamente la misma magnitud, debido a que el ruido que se genera es de carácter puntual, efímero. Para las actividades de la etapa de operación la principal fuente generadora de ruido proviene del funcionamiento de las turbinas y el grupo generador, el efecto de este impacto toma relevancia cuando se toma en consideración que esta central presenta tres grupos generadores funcionando a la vez y que cada uno de estos se encuentra operativo constantemente; además de que la central se encuentra muy cerca de viviendas urbanas. Debido a lo descrito anteriormente, este impacto se describe con una naturaleza negativa, de extensión puntual, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata.</p> <p>Durante las etapas de mantenimiento preventivo y correctivo, la generación de ruido se dará de manera puntual y momentánea, siendo la principal fuente de generación, actividades relacionadas al reforzamiento, cuidado y limpieza de componentes principales y secundarios de la central. Es así, que para esta etapa el impacto queda descrito con naturaleza negativa, de extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergismo, ni acumulación, efecto directo, periodicidad irregular y de recuperabilidad inmediata.</p> <p>Finalmente, en la etapa de abandono el ruido generado provendrá del transporte de personal, uso de maquinarias, y de las actividades de demolición por lo que no este impacto queda definido de naturaleza negativa, de extensión puntual, de momento inmediato, persistencia</p>	

temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata. Siendo su grado de importancia leve o irrelevante.

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

- **Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AIRE	
Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	
Medio	Físico
Aspecto	Emisión de radiaciones no ionizantes
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Aire	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Generador - Operación de Tableros de control - Operación del regulador de velocidad - Proceso de generación y transformación de la energía
Impacto Ambiental	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Este impacto se manifiesta principalmente durante la etapa de operación de la central, principalmente por el proceso de transformación de la energía y el funcionamiento del transformador de potencia de la central. La emisión de RNI deviene de cada grupo generador que funcionan a una potencia de 500 kV cada uno, cada uno de ellos presenta un tablero de control, donde se verifican los parámetros de temperatura, revoluciones, niveles de tensión, ETC. Toda la energía generada es direccionada hacia un transformador de potencia de 2000 kV, trabajando a un nivel de tensión de 22.4 kV. En base a ello el impacto de emisión de radiaciones no ionizantes queda caracterizado de la siguiente manera: Naturaleza negativa, de extensión puntual, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata; siendo de carácter irrelevante o leve.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

- **Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AGUA	
Alteración de la calidad del recurso hídrico	
Medio	Físico
Aspecto	Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de captación de agua - Proceso de conducción de agua - Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga - Operación del Desarenador

Impacto Ambiental	Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>La alteración de la cantidad del recurso hídrico puede verse afectada por el desarrollo de las actividades de operación de los componentes de captación, derivación y conducción. Esta actividad es una de las principales para el funcionamiento de la CH Chuyapi. Cabe señalar que el río Chuyapi cuenta con un caudal aproximado de 10 m³/s de los cuales para la generación de energía se necesitan alrededor de 1.3 m³/s, siendo este caudal inferior al caudal medio del río Chuyapi. Es decir, este río cuenta con recursos hídricos suficientes como para permitir la generación de energía y mantener el desarrollo de otras actividades diferentes a las energéticas. Dicho lo anterior, se ha calificado a este impacto de naturaleza negativa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, no sinérgico ni acumulativo, de efecto directo, periódico, de recuperación inmediata. Por tanto, este impacto recibe la categoría de irrelevante o leve.</p>	

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

- Alteración de la calidad del recurso hídrico

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AGUA	
Alteración de la calidad del recurso hídrico	
Medio	Físico
Aspecto	Posible derrame de grasas y/o sustancias peligrosas al cauce río
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Generador - Operación de Tableros de control - Operación del regulador de velocidad - Proceso de generación y transformación de la energía
Impacto Ambiental	Alteración de la calidad del recurso hídrico
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Este impacto se generará por las actividades de operación y mantenimiento, las cuales podrían provocar impactos directos al cuerpo hídrico por la mala gestión y manejo de residuos sólidos, los derrames o vertimientos de ciertas sustancias o materiales al río Chuyapi. Teniendo mayor posibilidad de ser generados en temporadas de avenidas, pues es en esas épocas en donde el engrase, apertura o cierre de compuertas se da de manera frecuente. Asimismo, es común que en estas épocas se detecten mucho más grietas o infiltraciones a lo largo del canal, las cuales deberán ser resaneadas (“parchadas”), a fin de evitar pérdidas de eficiencia en la generación de energía. En ese sentido, el mal manejo de estos materiales podría generar que parte ellos caigan al canal produciendo la contaminación del recurso.</p> <p>Por otro lado, como parte del desarrollo del proceso de generación y transformación de la energía se generan las aguas turbinadas las cuales representan un impacto ya que este tipo de aguas presentan una temperatura mayor a la del cuerpo receptor, lo que podría alterar el equilibrio ecológico en el cauce del río. En ese sentido, se ha descrito a este impacto según lo siguiente: naturaleza negativa, intensidad media, extensión puntual, momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinérgico y sin acumulaciones, de efecto</p>	

directo, periodicidad irregular y de recuperación inmediata; teniendo la categoría de impacto irrelevante o leve.

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (222).

- **Afectación a la calidad de suelo**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE SUELO	
Afectación a la calidad de suelo	
Medio	Físico
Aspecto	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos sólidos - Manipulación de sustancias y/o materiales peligrosos - Generación de lodos - Generación de efluentes
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de instalaciones Sanitarias - Funcionamiento del Tanque Séptico - Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico - Transporte y disposición final de residuos - Desmantelamiento del Tanque Séptico - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo - Plantación con especies forestales nativas
Impacto Ambiental	Afectación a la calidad del suelo
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Durante la etapa de operación la afectación al suelo se manifiesta en primer lugar por el funcionamiento de las instalaciones sanitarias. Al respecto, es de precisar que la C.H. Chuyapi cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de un pozo séptico, este sistema de tratamiento de agua residual cuenta con licencia de funcionamiento otorgado por DIGESA. En ese sentido, todos los efluentes y lodos generados por el uso de las instalaciones sanitarias son derivadas hacia el pozo séptico, en el los efluentes discurren hasta a cierta profundidad del suelo mientras que los sólidos van depositándose y acumulándose en el pozo hasta llegar a su nivel máximo en donde se deberá dar aviso a la central de Electro Sur Este S.A.A. para que pueda gestionar su limpieza y remoción de los lodos. En ese sentido, se caracteriza a este impacto de la siguiente manera: Naturaleza negativa, de extensión puntual, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata; siendo de carácter irrelevante o leve.</p> <p>En la etapa de mantenimiento, es normal que se generen elementos que estén impregnados de aceites, lubricantes, materiales oxidados, latas de pinturas, entre otros; por lo que su mala disposición podría generar la pérdida de la calidad del suelo. En tal sentido este impacto se caracteriza de la siguiente manera: Naturaleza negativa, de extensión puntual, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata; siendo de carácter irrelevante o leve.</p> <p>Finalmente, para la etapa de abandono la afectación del suelo será generada principalmente por el desarrollo de las actividades de demolición, las cuales generaran residuos de construcción, además de restos de combustibles producto debido al uso de maquinaria pesada. Bajo este contexto se ha caracterizado a este impacto de la siguiente manera:</p>	

Naturaleza negativa, de extensión parcial, de momento inmediato, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sin sinergias, ni acumulaciones, efecto directo, periodicidad continua y de recuperabilidad inmediata; siendo de carácter irrelevante o leve.

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

- **Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE SUELO	
Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo	
Medio	Físico
Aspecto	Posible derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo.
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Cambio de aceite de transformador - Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas - Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.
Impacto Ambiental	Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<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 componente ambiental (aguas o suelo principalmente).</p> <p>Durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, se debe emplear aceites y lubricantes para el funcionamiento adecuado de las turbinas y grupos generadores, es así que de hacer una mala gestión o manipulación de estas sustancias se podría generar la afectación del suelo. Asimismo, durante el almacenamiento o transporte de este tipo de sustancias, queda latente el riesgo de estas sustancias puedan impactar ser vertidas o derramas al suelo al ser mal manipuladas. Dicho lo anterior se describe a este impacto con una naturaleza negativa, de intensidad</p>	

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

- **Rehabilitación del hábitat natural**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECOSISTEMA TERRESTRE	
Rehabilitación del hábitat natural	
Medio	Biológico
Aspecto	Revegetación y reforestación de las áreas intervenidas
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes

Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo - Plantación con especies forestales nativas
Impacto Ambiental	Rehabilitación del hábitat natural
Nivel de Significancia	Impacto Positivo Ligero (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Como parte de las actividades de abandono 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. Pese a que la C.H. se encuentra muy cerca a zonas urbanas, el canal de conducción se encuentra en la margen izquierda del río Chuyapi fragmentando una superficie de cobertura vegetal. La rehabilitación de estas áreas permitirá restaurar poco a poco las condiciones naturales del ecosistema en donde se encuentra el proyecto. En ese sentido, se ha calificado a este impacto como positivo, de intensidad leve, de momento a medio plazo, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sin sinergia, ni acumulación, de efecto indirecto, continuo y recuperable; siendo su categoría positiva ligero.</p>	

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

- Pérdida de la diversidad de especies animales

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE AIRE	
Pérdida de la diversidad de especies animales	
Medio	Biológico
Aspecto	Ahuyentamiento de la fauna
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Ecosistema terrestre	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Transporte y disposición final de residuos
Impacto Ambiental	Pérdida de la diversidad de especies animales
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Este impacto deviene del desarrollo de las etapas de mantenimiento preventivo y correctivo específicamente por el ruido, emisiones que podría generar el uso de vehículos para el traslado de equipamiento, maquinaria y personal que podrían desplazar especies mamíferos o aves propias de la zona. Sin embargo, se debe considerar que el emplazamiento del proyecto se encuentra en una zona urbana por lo que por las mismas características de la zona no es posible encontrar una un alto grado de diversidad por lo que este impacto es negativo, irrelevante o leve; presentando las siguientes características: naturaleza negativa, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, no sinérgico, no acumulativo de efecto indirecto, periodicidad irregular y recuperación inmediata.</p>	

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

- **Bloqueo del transporte de nutrientes**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECOSISTEMA ACUÁTICO	
Bloqueo del transporte de nutrientes	
Medio	Ecosistema acuático
Aspecto	Embalsamiento del agua
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Ecosistema acuático	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga. - Operación del Desarenador.
Impacto Ambiental	Bloqueo del transporte de nutrientes
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Para el correcto funcionamiento de la C.H. Chuyapi, es necesaria la ejecución de actividades que permitan acumular cantidades considerables de agua las cuales sean capaces de permitir la generación de la energía en la central, es así que debido al proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga y operación del desarenador se produce siempre una acumulación de sedimentos provenientes del cauce fluvial, que da lugar a una disminución de la capacidad de almacenamiento y de la vida útil de la presa. Asimismo, as aguas que salen del embalse suelen llevar pocos sólidos en suspensión generando en algunos casos incluso efectos en las zonas litorales y desembocaduras de los ríos por la ausencia de sólidos, produciendo el desequilibrio del ecosistema acuático aguas abajo, limitando el desarrollo de especies y organismos. En ese sentido, se caracterizado a este impacto de la siguiente manera: naturaleza negativa, intensidad parcial, de medio plazo de manifestación, persistencia temporal, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, de acumulación simple, de efecto directo, periódico y de recuperación inmediata.</p>	

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

- **Alteración de la calidad del recurso hídrico**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECOSISTEMA ACUÁTICO	
Alteración de la calidad del recurso hídrico	
Medio	Biológico
Aspecto	Descarga de aguas turbinadas
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Ecosistema acuático	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de generación y transformación de la energía
Impacto Ambiental	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)

Descripción de Impactos

Este impacto deviene del desarrollo del proceso de generación y transformación de la energía, específicamente en la etapa de operación. Es debido a esta actividad que se generan la descarga de las aguas turbinadas al de regreso al río. El agua turbinada se caracteriza por tener mayor temperatura y una cantidad casi nula de sedimentos, estas características alteran las características del cuerpo hídrico receptor, lo cual a su vez afecta el equilibrio natural del mismo. Por lo tanto, se ha caracterizado a este impacto de la siguiente manera: de naturaleza negativa, intensidad baja, extensión puntual, de momento de medio plazo, persistencia temporal, reversible a corto plazo, sinérgico, sin acumulación, de efecto directo, periodicidad continua y de recuperación inmediata; siendo su categoría de irrelevante o leve.

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

- Pérdida de la fauna acuática

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECOSISTEMA ACUÁTICO	
Pérdida de la fauna acuática	
Medio	Biológico
Aspecto	Retención de sedimentos
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Ecosistema acuático	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de captación de agua - Proceso de conducción de agua - Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga - Operación del Desarenador
Impacto Ambiental	Pérdida de la fauna acuática
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>La retención de sedimentos se da en vista a los procesos de captación, conducción y derivación de agua. El impacto se genera desde que se empiezan a captar los recursos hídricos como parte del funcionamiento del desarenador, al retener los sedimentos se altera la cantidad natural y normal de sedimentos que el río transporta, al perder la cantidad de sedimentos se altera el equilibrio natural de río, perturbando la dinámica natural del ecosistema acuático. En ese sentido, a este impacto se le ha categorizado de naturaleza negativa, de intensidad media, extensión puntual, momento a largo plazo, persistencia fugaz, reversibilidad a corto plazo, sinérgico, ni acumulación, de efecto directo, periodicidad irregular y de recuperabilidad inmediata; siendo su categoría de efecto leve o irregular.</p>	

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

- Alteración del hábitat acuático

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECOSISTEMA ACUÁTICO	
Alteración de hábitat acuático	
Medio	Biológico
Aspecto	Retorno de sedimentos al curso de agua superficial
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes

Ecosistema acuático	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Generador - Operación de Tableros de control - Operación del regulador de velocidad - Proceso de generación y transformación de la energía
Impacto Ambiental	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes.
Nivel de Significancia	Impacto Negativo Irrelevante (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Las actividades que podrían significar una alteración en el hábitat acuático por el desarrollo de las actividades que lleguen a generar un cambio en la calidad del medio acuático, al alterar la concentración de sedimentos se afecta la cantidad de sedimentos se afecta el medio acuático aguas abajo del cauce del río, produciendo zonas de erosión, limitando la concentración de nutrientes, de los que se alimentarían especies acuáticas. En ese sentido se ha clasificado a este impacto de la siguiente manera: Naturaleza negativa, intensidad baja, extensión parcial, medio plazo, persistencia fugaz, reversibilidad a medio plazo, sinérgico, acumulativo, de efecto directo y periodicidad irregular; teniendo la categoría de impacto leve o irregular.</p>	

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

- **Mejora visual del paisaje**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – PAISAJE	
Mejora visual del paisaje	
Medio	Biológico
Aspecto	Cambio en la calidad visual del paisaje
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo - Revegetación y reforestación de áreas intervenidas
Impacto Ambiental	Mejora visual del paisaje
Nivel de Significancia	Impacto Positivo Ligero (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>La mejora visual del paisaje se obtendrá en la etapa de abandono del Proyecto, debido a que es en esta etapa en donde se toman consideraciones relacionadas a la limpieza, relleno y compactación de los espacios de suelo en donde estuvieron emplazados los componentes de la central. Asimismo, luego de los procesos de revegetación y restauración de áreas intervenidas se espera que la calidad del paisaje urbano mejore, devolviéndolos a sus características iniciales antes del funcionamiento de la central hidroeléctrica. En base a ello este impacto se caracteriza de la siguiente manera: Naturaleza positiva, extensión parcial, momento medio plazo, persistencia temporal, irreversible, sin sinergias, ni acumulaciones, de efecto indirecto, periódico y recuperable; recibiendo la categoría de positivo ligero</p>	

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

- **Mejora de la calidad de vida de la población**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – ECONOMÍA Y ASPECTOS CULTURALES
Mejora en la calidad de vida de la población

Medio	Físico
Aspecto	Compra y adquisición de bienes y servicios locales
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Economía y aspectos culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Turbinas - Contratación de personal
Impacto Ambiental	Mejora en la calidad de vida de la población
Nivel de Significancia	Impacto Positivo Ligero (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>Durante la etapa de operación de la Central Hidroeléctrica, se genera energía, la cual servirá para abastecer a la población beneficiaria inmediata y así lograr una mejora en la calidad de vida de la población. Para la realización de las diferentes actividades de la etapa de abandono se realizará la contratación de mano de obra no calificada. Para la contratación de personal se priorizará la contratación de mano de obra local, siempre y cuando cumplan el perfil para la ejecución de las funciones requeridas o los trabajos no sean considerados de alto riesgo, otorgando empleo y un aumento en el ingreso económico familiar lo que implica una mejora en la calidad de vida de la población. En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una intensidad baja, extensión parcial, de afectación a medio plazo, momentáneo, sin llegar a ser sinérgicos o acumulativos, de efecto directo, con un impacto positivo y ligero al medio social.</p>	

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

- **Aumento de los ingresos económicos de la población local**

FICHA DE IMPACTO AMBIENTAL – COMPONENTE ECONOMÍA LOCAL	
Aumento de los ingresos económicos de la población local	
Medio	Economía y aspectos sociales
Aspecto	Generación de empleo
Componente Impactado	Acciones o Actividades Impactantes
Economía y aspectos culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de Turbinas - Contratación de personal
Impacto Ambiental	Aumento de los ingresos económicos de la población local
Nivel de Significancia	Impacto Positivo Ligero (CONESA)
Descripción de Impactos	
<p>El cese de las actividades del Proyecto de la C.H. Chuyapi, influirá sobre la demanda del personal contratado, sin embargo, en esta etapa también se requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo de las actividades de demolición de estructuras, desmontaje de equipos, y reacondicionamiento del terreno. Estas actividades tendrán un impacto económico positivo debido a la generación de puestos de trabajo. Por otra parte, se debe precisar que, para la obtención de mano de obra local, se priorizará la contratación de personal de la localidad, siempre y cuando cumplan el perfil para la ejecución de las funciones requeridas. En ese sentido, se ha calificado a este impacto con una intensidad baja, extensión parcial, de afectación a medio plazo, momentáneo, sin llegar a ser sinérgicos o acumulativos, de efecto directo, con un impacto positivo y ligero al medio social.</p>	

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

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 la ejecución y desarrollo del proyecto (identificados y evaluados el ítem 7.5 Evaluación de Impactos Ambientales), en las etapas de operación, mantenimiento (preventivo y correctivo) y abandono. Al respecto, como parte de la estrategia de manejo ambiental, las medidas y/o acciones a tomar fueron planteadas según el siguiente orden jerárquico:

- **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 Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) está constituido por un grupo de Planes, los cuales contienen las 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.

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 Subprogramas de Manejo Ambiental

Los componentes que fueron instalados y que operan en la Central Hidroeléctrica Chuyapi 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 la Central Hidroeléctrica de Chuyapi.

Cuadro N°97: Subprograma de manejo ambiental para la central hidroeléctrica Chuyapi

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 de derrames y manejo de sustancias peligrosas
	PMA-MF-05	Control de Afectación de la disponibilidad y la calidad del Recurso Hídrico

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

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 entorno, que podrían acontecer por el desarrollo de las actividades del

Proyecto, para las etapas de operación, mantenimiento (preventivo y correctivo) y abandono del proyecto.

1.1.1.1.1. Objetivo

Proporcionar medidas factibles a ser implementadas con el fin de prevenir y/o mitigar los potenciales impactos ambientales que surjan como consecuencia de las actividades previstas durante las etapas de operación, mantenimiento (preventivo y correctivo) y abandono del Proyecto. Para ello se establecen medidas específicas identificadas por cada componente ambiental afectado.

1.1.1.1.2. Fichas detalladas para los subprogramas de manejo ambiental

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.

- Subprograma de control para emisiones gaseosas y material particulado

Subprograma de control de emisiones gaseosas y material particulado		PMA-MF-01
1. Objetivo		
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.		
2. Alcance		
Las medidas de mitigación se limitan al área de influencia directa e indirecta del Proyecto. Asimismo, el alcance de este Subprograma será durante las actividades del Proyecto.		
3. Actividades que generan impacto		4. Impactos a controlar
<p>Etapas de Mantenimiento Correctivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados <p>Etapas de Abandono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traslado del personal y herramientas - Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Transporte y disposición final de residuos 		<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado - Alteración de la calidad de aire emisión de gases de combustión

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 mantenimiento correctivo

De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de mantenimiento correctivo se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión debido al transporte del equipamiento y/o materiales que fueron reemplazados por su mal funcionamiento, desgaste o desuso. Estos trabajos son puntuales y se focalizarán estrictamente en las áreas de trabajo.

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

- Dado que la C.H. Chuyapi se encuentra en una zona urbanizada, se priorizará en lo posible el uso de los caminos asfaltados a fin de reducir la generación de material particulado.
- 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 dentro y fuera del Proyecto.
- Se usarán las vías existentes y accesos existentes de la misma central; por lo cual no será obligatorio construir nuevos accesos. Además, se aprovechará la fácil accesibilidad de la central para el traslado de los materiales, personal, herramientas y vehículos necesarios para dichos fines.

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° 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N° 020-2008-MTC).
- Se deberá proveer un mantenimiento permanente de las condiciones de funcionamiento de los motores de todos los vehículos que se utilizarán al menos una vez por año o según sea requerido por el kilometraje acumulado.

6.3 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 y/o desmantelamiento de las instalaciones, relleno y nivelación del terreno.

6.2.3. Medidas de prevención, mitigación y control para material particulado.

- Se realizará el humedecimiento ligero de las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo o según sea requerido de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado (polvo). Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con una periodicidad razonable de acuerdo con las necesidades de obra y a las condiciones del tiempo. El agua usada para el control de polvo será abastecida por la red pública del distrito del distrito de Santa Ana

- 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.

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 (vigentes al momento de su utilización) que emiten los respectivos Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) autorizados, según las normativas sectoriales (Ley N° 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N°020-2008-MTC).
- Se deberá proveer un mantenimiento permanente de las condiciones de funcionamiento de los motores de todos los vehículos que se utilizarán al menos una vez por año o según sea requerido por el kilometraje acumulado.

7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo

7.1 resumen de medidas	7.2 Medio de verificación	7.2 Indicadores
<p>Material particulado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humedecimiento de zonas de tránsito vehicular y frentes de trabajo - Límites de velocidad - Tránsito por vías existentes <p>Gases de combustión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificados de Inspección Técnica Vehicular. - Mantenimiento de equipos y maquinarias 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de mantenimiento de vehículos y maquinarias. - Registro fotográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de vehículos inspeccionados. - Metros cúbicos utilizados para el humedecimiento de áreas de trabajo. - Número de veces que se ejecutaron los mantenimientos a vehículos maquinarias utilizadas.

8. Cobertura espacial

Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

9. Población beneficiada

Poblaciones asentadas dentro del área de influencia 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, 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 Subprograma.
----------------------	--

12. Cronograma

La ejecución de las actividades se desarrollará según el siguiente cronograma

Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	Año N°2 en adelante
Humedecimiento de zonas de trabajo**															
Mantenimiento de vehículos y componentes															

(*) se considera el tiempo que dure la etapa de operación o de mantenimiento.

(**) El humedecimiento de las zonas de trabajo para la etapa de abandono se ejecutara únicamente cuando se estén desarrollando las actividades de demolición y desmantelamiento

13. Presupuesto

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Humedecimiento de zonas de trabajo	m ³	3.63	3	10.89
Inspecciones de vehículos y maquinarias	Vehículos inspeccionados	150	8	1200.00
COSTO TOTAL (S/.)				1210.89

Es importante señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE.

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

- Subprograma de incremento de los niveles de ruido

Programa de control del incremento del nivel sonoro		PMA-MF-02
1. Objetivo		
Establecer las medidas de mitigación frente a la alteración temporal de los niveles de presión sonora en las diferentes etapas del Proyecto.		
2. Alcance		
Las medidas de mitigación y control se limitan al área de influencia directa e indirecta del Proyecto. Asimismo, el alcance de este Subprograma será durante todas las etapas del Proyecto.		
3. Actividades que generan impacto	4. Impactos a controlar	

Etapa de Operación <ul style="list-style-type: none"> - Operación de turbinas - Operación del generador - Operación del regulador de velocidad - Proceso de generación y transformación de energía 			
Etapa Mantenimiento Preventivo: <ul style="list-style-type: none"> - Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad - Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma 			
Etapa Mantenimiento Correctivo: <ul style="list-style-type: none"> - Reforzamiento de soldaduras - Cambio o reemplazo de la turbina - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidada - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados 		<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de los niveles de ruido 	
Etapa de Abandono: <ul style="list-style-type: none"> - Traslado del personal y herramientas - Traslado de grúas, excavadoras y maquinaria pesada - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico - Transporte y disposición final de residuos - Desmantelamiento del Tanque Séptico - Limpieza, Relleno y Compactación de suelo 			
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 y mantenimiento			
<p>De acuerdo con el análisis de impactos ambientales, durante la etapa de operación la fuente principal de impactos proviene del funcionamiento de la turbina, generadores y reguladores de velocidad. 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</p>			
6.1.1 Medidas de prevención, mitigación y control para el control de ruido			
<ul style="list-style-type: none"> - 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

- Cualquier equipo y/o maquinaria que emita excesivos niveles de ruido debido a fallas, deberá ser retirado de servicio inmediatamente para darle el mantenimiento adecuado.
- Se establecerá un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros aplicables al proyecto y establecidos en el Estándar Nacional de Calidad Ambiental de Ruido Ambiental (D.S. N°085-2003-PCM)

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.

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

- En la etapa de abandono los trabajos se realizarán en horario diurno.
- 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° 29237, Ley que Crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares; así como su Reglamento aprobado por D.S. N°020-2008-MTC).
- Se deberá mantener apagados los equipos y/o maquinarias cuando no se encuentran realizando labores.
- Se colocarán señaléticas en los frentes de trabajo cuando se ejecuten las actividades de mantenimiento correctivo en donde sea indispensable el uso de maquinaria o instrumentación especializada.
- 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 Medio de verificación	7.3 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Medidas para maquinarias y equipos (silenciadores, mantenimientos, etc.) - Limitaciones de uso de bocinas - Inspección Técnica Vehicular (CITV) - Instalación de señales 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de monitoreo de ruido ambiental - Registro de mantenimiento de vehículos y maquinarias. - Registro fotográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados y comparación de los niveles de ruido generados en decibeles (dB) respecto al ECA de Ruido. - Vehículos inspeccionados - Número de señales habilitadas

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 Subprograma.
----------------------	--

12. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma para el control del ruido ambiental

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 de señalética en los frentes de trabajo															
Monitoreo para ruido**															

(*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento.

(**) 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.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Instalación de señaléticas de prohibición de uso de bocinas	Nro. de señales	20	10	200.00
Monitoreo para ruido	Puntos de monitoreo	45	4	180.00
COSTO TOTAL (S/.)				380.00

Es importante señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE.

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

- Control de radiaciones electromagnéticas

Subprograma de control del para radiaciones electromagnéticas		PMA-MF-03
1. Objetivo		
Establecer las medidas de mitigación para la reducir los niveles de radiaciones electromagnéticas generadas por el funcionamiento de los componentes de generación presentes en la casa de máquinas.		
2. Alcance		
Las medidas de mitigación para la reducir los niveles de radiaciones electromagnéticas será 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
Etapa de Operación <ul style="list-style-type: none"> - Operación de Generador - Operación de Tableros de control - Operación del regulador de velocidad 		<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de los niveles de radiación no ionizante

- Proceso de generación y transformación de la energía		
5. Tipo de medida a ejecutar		
A. Prevención	<input checked="" type="checkbox"/> B. Mitigación	C. Control <input checked="" type="checkbox"/> D. Compensación
6. Descripción de actividades (medidas)		
6.1. Medidas de prevención y control para el incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes (etapa de operación)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Durante la etapa de operación se deberá llevar control de todos rutinario los parámetros de generación eléctrica presentes en los monitores de tableros. En caso de falta se tendrá que dar aviso inmediatamente a la sede central de Electro Sur Este S.A.A. quien será la encargada de gestionar y realizar el mantenimiento correctivo a través de una empresa contratista. - Se realizará el monitoreo de los niveles de radiación no ionizantes, a fin de verificar que los niveles de radiaciones generados se encuentren dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (Decreto Supremo N°010 - 2005 - PCM). 		
7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo		
7.1 resumen de medidas	7.2 Medio de verificación	7.4 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento periódico y constante para el equipamiento de los componentes de generación - Continuar con el monitoreo de calidad ambiental para Radiaciones no Ionizantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Registros fotográficos - Monitoreos de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes - Registros de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los niveles de radiaciones no ionizantes monitoreados. - Número de veces que se ejecutaron los mantenimientos al equipamiento de la subestación.
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 Subprograma.	
12. Cronograma		

A continuación, se presenta el cronograma de prevención control y mitigación de las ondas 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. Chuyapi															
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 la calidad de 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.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Monitoreo para RNI	Nro. de capa	450	4	1800.00
COSTO TOTAL (S/.)				1800.00

Es importante señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE.

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

- Control de Afectación de caudal y la calidad del Agua

Control de Afectación de Caudal y la Calidad del Agua		PMA-MF-05
1. Objetivo		
Establecer medidas de manejo ambiental para el control de la carga, calidad y cantidad del recurso hídrico		
2. Alcance		
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.		
3. Actividades que generan impacto		4. Impactos a controlar
Etapa de Operación <ul style="list-style-type: none"> - Proceso de captación de agua - Proceso de conducción de agua - Proceso de almacenamiento de agua en la cámara de carga - Operación del Desarenador - Proceso de generación y transformación de la energía 		<ul style="list-style-type: none"> - 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

Etapa de Mantenimiento Preventivo <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma - Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador - Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la cámara de carga 		
Etapa de mantenimiento correctivo <ul style="list-style-type: none"> - Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto 		
5. Tipo de medida a ejecutar		
A. Prevención	x	B. Mitigación
		C. Control
		x
		D. Compensación
6. Descripción de actividades (medidas)		
6.1. Medidas de manejo ambiental para la prevención y control de la calidad y cantidad del recurso hídrico		
6.1.1. Medidas de manejo ambiental para la prevención y control de la calidad y cantidad del recurso hídrico durante la etapa de operación y mantenimiento		
<p>Según lo identificado en la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales, la afectación del recurso hídrico se dará por los procesos de captación y conducción del recurso hídrico hasta su salida luego de haber generado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Queda prohibido la disposición de todo tipo de residuos en cuerpos de agua o cerca de ellos - En la etapa de operación y mantenimiento no se generará efluentes industriales. Cabe señalar que no se considera el agua turbinada como efluente industrial. - 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. - Se efectuará el control de los parámetros de calidad de agua de acuerdo al Protocolo Nacional de Agua para la actividad de generación de electricidad. El agua turbinada de la CH será monitoreada aguas arriba y abajo. - Durante la temporada de altas precipitaciones la purga de sedimentos del desarenador deberá realizarse con una frecuencia de 15 días, mientras que para temporada de estiaje la frecuencia de purgas se dará con una frecuencia de 30 días. - 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 PMA-MF-06 		
7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo		
7.1 resumen de medidas	7.2 Medio de verificación	7.5 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de la Calidad del Agua en 2 puntos. - Se realizará la purga de sedimentos cada 15 días en temporada húmeda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de monitoreo de calidad del agua - Registros de mantenimiento de compuertas y canal 	<ul style="list-style-type: none"> - Valor de los parámetros de calidad de agua - Valor de caudal

- Mantener un constante mantenimiento de compuertas y rejillas	- Registro fotográfico.	
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 Subprograma.

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	(...)*	1er 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 que 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 (S/.)
Monitoreo para Calidad de Agua	Und.	500	24	12000.00
COSTO TOTAL (S/.)				12000.00

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

- Control y manejo de sustancias peligrosas

Control y manejo de derrames y sustancias peligrosas	PMA-MF-04
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.

1. Objetivo

- Minimizar la probabilidad de derrames accidentales de aceites, grasas, lubricantes y/o sustancias que por su naturaleza pueden llegar a ser peligrosas al ambiente.
- Establecer técnicas operativas para el manejo y control de derrames.
- Prevenir la alteración de suelos y cuerpos de agua.
- 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.

2. Alcance

La prevención de derrames de aceites, grasas, sustancias o materiales peligrosas se basará en el control adecuado del almacenamiento y su utilización. Se supervisarán los procedimientos de manejo dentro del área del Proyecto y la implementación correcta de las medidas de prevención ambiental

3. Actividades que generan impacto

Etapa de Mantenimiento Preventivo

- Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros.
- Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad
- Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma
- Pintado y barnizado de la tubería
- Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas

Etapa de Mantenimiento Correctivo

- Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados
- Cambio de aceite de transformador
- Cambio de silicagel de transformadores
- Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto
- Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados

Etapa de Abandono

- Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles

4. Impactos a controlar

- Alteración de la calidad del recurso hídrico
- Afectación a la calidad del suelo
- Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo

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 para el almacenamiento de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes u otro tipo de sustancias peligrosas.

Las medidas para el adecuado almacenamiento y manejo de combustibles, aceites, grasas o materiales peligrosos establecidas en el presente documentos deben ser implementadas por la Contratista de manera obligatoria. Es responsabilidad del Titular del Proyecto de supervisar que el almacenamiento y manejo de todo tipo de sustancias peligrosas tales como: combustibles, grasas, aceites, lubricantes y materiales peligrosos (MATPEL) se dé adecuadamente cumpliendo todos los requisitos y restricciones establecidos en la normativa pertinente.

El almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas es una zona que esta acondicionada con una plataforma de concreto armado asegurado con un sistema de contención ante posibles derrames de alguna sustancia o material peligroso. Cuenta con vigas son de metal bordeadas por un cerco metálico de alambre galvanizado Nro. 10. Las dimensiones de la zona de almacenamiento son de 7.81 m² y cuenta con un techo recubierto con planchas de calamina con un sistema de contención para el agua proveniente de las precipitaciones. Este almacén cuenta con puertas con candado para seguridad de los elementos peligrosos almacenados de los cuales llevan un registro interno de la cantidad de materiales y sustancias que se vienen almacenando dentro de él.



Finalmente, las hojas de datos de seguridad de los materiales (MSDS –Material Safety Data Sheet), se exhibirán en un lugar visible y al alcance de todos los involucrados.

6.2. Medidas de prevención ante derrames de grasas, aceites, lubricantes y sustancias peligrosas para la etapa de operación, mantenimiento y abandono

- El personal que tenga como tarea manipular combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. Debe estar debidamente entrenado en prevención y manejo de derrames.
- 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.
- Implementar el equipo y material necesario para una rápida y eficiente atención de un siniestro por derrame de combustibles, aceites y/o lubricantes (kit antiderrame)
- Cada contenedor de almacenamiento de aceites y/o lubricante será identificado con su MSDS (Hojas de Datos de Seguridad de Materiales) y adicionalmente serán identificados con el “Rombo de Hommel”.
- Inspeccionar las instalaciones e identificar las fuentes potenciales de descargas accidentales. Entre otros:

- Los depósitos de almacenamiento de todo tipo de sustancias peligrosas serán revisados periódicamente en busca de fugas y corrosión.

6.3. Medidas de mitigación ante derrames de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes u otro tipo de sustancias peligrosas operación, mantenimiento y abandono

Ante la ocurrencia de un derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc., se deberán tomar las siguientes medidas:

- Bloquear la fuente del derrame, instalando un tapón de madera u otro medio capaz de contener el flujo.
- Determinar la magnitud del derrame.
- 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 m³ 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 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 el 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

7.1 resumen de medidas	7.2 Medio de Verificación	7.6 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico - Registro de derrames de combustibles, pinturas, aceites y todo tipo material o sustancia peligrosa 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de incidentes registrados - Cantidad de combustibles o sustancias derramadas

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 relación a líneas de acción en caso de derrames de combustible.

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 Subprograma.

12. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma para el control, prevención y mitigación de los efectos que devienen de los posibles efectos de derrames de combustibles y sustancias peligrosas.

Actividades	Etapa de Operación					Mantenimiento Prev / Corr					Etapa de abandono				
	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1er trim	2do trim	3er trim	4to trim	(...)*	1 er trim	2do trim	3er trim	4to trim	Año N°2 en adelante**
Capacitación al personal en control y manejo de sustancias peligrosas															
Implementación de equipos, materiales y señales (kits antiderrame, señaléticas, recipientes, etc)															

(*) se considera el tiempo de dure la etapa de operación o de mantenimiento.

(**) Aplica al tiempo que duren las actividades de abandono.

13. Presupuesto

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anuales. Se precisa que los gastos son referenciales.

Actividades	Unidad	Precio unitario (S/.)	Cantidad	Costo subtotal
Capacitación al personal sobre manejo de combustibles y sustancias peligrosas	Nro. de capacitaciones	2000	1	2000.00
Implementación de equipos, materiales y señales (kit antiderrame)	Und.	100	1	100.00
COSTO TOTAL (S/.)				2100.00

Es importante señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE.

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

8.1.6 Programa de manejo de residuos sólidos

Programa de manejo de residuos sólidos

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° 27314 y su Reglamento según D.S N° 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° 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 Subprograma 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	
<ul style="list-style-type: none"> - 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	
<p>Este Subprograma será de aplicación estricta en todas las actividades que generen residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos), durante las etapas de operación, mantenimiento preventivo - correctivo y abandono del Proyecto.</p> <p>La aplicación del Subprograma estará a cargo de la Electro Sur Este S.A.A. quien velará por su cumplimiento mediante la supervisión en campo a la empresa Contratista encargada de la ejecución del Proyecto.</p>	
3. Actividades que generan impacto	4. Impactos a controlar
<p>Operación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de instalaciones Sanitarias - Funcionamiento del Tanque Séptico <p>Mantenimiento preventivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lubricación, engrase del rodete, cojinetes, pernos, otros - Barnizado de la cubierta metálica de los grupos generadores, excitatrices y reguladores de velocidad - Limpieza general y ajuste de borneas de los tableros de control. - Limpieza general de la casa de máquinas - Limpieza de rocas, hojas y lodos de las rejillas de la bocatoma - Limpieza, engrase y pruebas de compuertas operativas de la bocatoma - Retiro de rocas, sedimentos y residuos del desarenador - Limpieza del canal de conducción - Apertura y cierre de compuertas de canal - Limpieza de la vegetación atrapada en las rejillas del canal - Limpieza para la eliminación del lodo, arena y sedimentos de la cámara - Limpieza de las rejillas de protección de la tubería forzada - Retiro de óxidos, hojas y vegetación invasiva de la tubería - Pintado y barnizado de la tubería - Limpieza de servicios auxiliares (dormitorios, cocina, comedores, instalaciones sanitarias y garitas de vigilancia) - Limpieza e inspección del área de almacenamiento de los materiales y/o sustancias peligrosas <p>Mantenimiento correctivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de cojinetes y rodetes 	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación a la calidad del suelo - Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo

<ul style="list-style-type: none"> - Reemplazo de pernos y ferretería gastada - Reforzamiento de soldaduras - Cambio o reemplazo de la turbina - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Cambio de aceite de transformador - Cambio de silicagel de transformadores - Cambio de contactores termomagnéticos, cableado, etc. por falla - Reparación de accesorios (baterías e interruptores) del tablero por falla - Reparación de grietas o fisuras en obras de concreto - Cambio de pernos y empaques de la tubería de presión - Reemplazo de secciones de la tubería gastadas y/u oxidadas - Cambio de válvulas y compuertas oxidadas - Transporte y disposición de residuos o materiales en desuso y/o reemplazados - Purga de lodos del tanque séptico <p>Abandono</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demolición de estructuras existentes, cimientos, bases de concreto y obras civiles - Desmontaje de equipo electromecánico e hidromecánico - Transporte y disposición final de residuos - Desmantelamiento del Tanque Séptico - 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						
<p>La gestión de residuos en de la Central Hidroeléctrica Chuyapi, se realizará de acuerdo con el siguiente proceso:</p>						



Fuente: Ministerio del Ambiente (MINAM)

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 indicando 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. Este transporte es tiene que ser realizado por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS), la cual debe estar registrada ante el Ministerio del Ambiente (MINAM).

La empresa Contratista y la EO - RS serán responsables del servicio de transporte y disposición final de los residuos peligrosos, por lo cual están obligados a suscribir un manifiesto de manejo de residuos peligrosos de acuerdo con lo establecido en el artículo 56º, 57º y 58º del Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

6.2 Tipos de residuos generados en el Proyecto

Durante el desarrollo de las actividades del Proyecto, las principales fuentes de generación de residuos serán provenientes de las actividades de mantenimiento preventivo – correctivo y abandono. Los residuos generados durante las distintas etapas del Proyecto han sido clasificados de acuerdo con los siguientes tipos.

Clasificación	Tipos de residuos
Residuos del ámbito No Municipal	Petróleo sucio
	Waypes con aceites y grasas
	Baterías cuando son dados de baja
Residuos del ámbito municipal	Residuos orgánicos (restos de alimentos)
	Residuos inorgánicos (bolsas de plástico, cartones, papel, etc.)

Fuente: Declaración Anual De Manejo De Residuos Sólidos 2021 – Electro Sur Este S.A.A.

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 previstos que se generarán en el Proyecto serán los siguientes:

- Aceites usados, grasas, pinturas
- Focos ahorradores
- Waypes, tóner
- Baterías de plomo 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 y mantenimiento eléctrico, determinándose para el año 2021 (mensual y anual) el siguiente cuadro de resultados:

Tipo de Residuo	Mensual	Anual
Aceites usados	0 gal	0 gal (4 cilindros)
Waypes, toners y baterías usadas	4.58 kg	55 kg (2 cilindros)
TOTAL	0 gal 4.58 kg	0 gal 55 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 Chuyapi para el año 2022

Tipo de residuo	Composición	Estimaciones de generación 2022
RESIDUOS PELIGROSOS	Aceites Usados	20 gal
	Waypes, toners	40 kg
	Focos ahorradores	40 kg
	Baterías de plomo	50 kg
RESIDUOS INDUSTRIALES	Chatarra Plásticos. Vidrios, papeles	10 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 Chuyapi.

Ubicación de la zona de Almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos

AREA IDENTIFICADA	UTM WGS 84 - 18S		Área	Naturaleza
	ESTE	NORTE		

Almacén temporal de residuos sólidos y sustancias peligrosas	749674.26	8576438.9	7.81 m ²	Temporal
--	-----------	-----------	---------------------	----------

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

6.5 Manejo de residuos sólidos en la etapa de operación y mantenimiento

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 vs latas).
- Utilizar menos recursos (Ej.: fotocopiar y utilizar ambos lados de papel, etc.).

El propósito de la reducción de fuentes es evitar el manejo de residuos sólidos o simplemente no generándolos.

b) Segregación en los puntos de generación

Una vez generados los residuos sólidos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico - químicas y al volumen generado, y que facilite su recolección. Los contenedores para almacenamiento de residuos sólidos deben tener las siguientes características:

- Un espesor adecuado y estar contruidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
- Estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados.
- Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro.
- Estar rotulados, indicando en forma clara y visible, las características de peligrosidad del residuo contenido.
- Los contenedores sólo se podrán reutilizar cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados.
- Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total, incluyendo el contenido, no excede de 30 kg. Si dicho peso fuese mayor, los contenedores se deberán mover utilizando equipamiento mecánico.
- Todo contenedor que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado.

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, cascaras de fruta)
Azul	Desechos de papel (cartones de papel, etc)
Negro	Desechos no aprovechables (cerámicos, papel higiénico)
Rojo	Contenedor de residuos biocontaminados (mascarillas y guantes desechables)

Fuente: Electro Sur Este S.A.A.

Además, se cuenta con un único punto de almacenamiento y se encuentran en un área acondicionada para tal fin bajo techo.

Se llevará un registro para el control de los residuos ingresados a las instalaciones del almacén, mediante las Guías de Remisión de Residuos, las cuales deberán ser recabadas y presentadas por los contratistas al momento de entregar los residuos, producto de sus actividades. Una vez que los residuos ingresen a la zona de almacenamiento, los operadores deberán verificar el tipo de residuo y los separarán y/o clasificarán según sea el caso. Luego, se colocarán en los contenedores o zona correspondientes.

Para un mayor control en el almacenamiento, se deberá llevar a cabo inspecciones periódicas de los contenedores provistos de residuos y de la zona de almacenamiento, en busca de posibles puntos de falla en el recipiente y de esta manera hacer el reemplazo de estos. Estos contenedores se ubicarán, cerca o dentro del área de almacenamiento, en lugares que cuenten con las condiciones de seguridad adecuadas, como también en zonas conformadas por material impermeable o protegidos de las condiciones del ambiente (precipitación, altas temperaturas, etc.) a fin de evitar cualquier riesgo de alteración de la calidad del suelo.

e) Recolección y Disposición final

Las actividades de recolección de residuos, lo realiza el personal de planta siendo una de sus responsabilidades la limpieza, orden, segregación en la fuente y disposición en los puntos de almacenamiento.

La recolección y transporte de los residuos de carácter municipal no peligroso que se generan en la toda la Región, están a cargo de la municipalidades provinciales y distritales de la zona.

Para el caso de los residuos no peligrosos domésticos los residuos sólidos son entregados al vehículo recolector de residuos de la Municipalidad del sector, quienes se encargan de dar la disposición final, la frecuencia de disposición será acorde al recojo municipal de residuos de la localidad (diaria e interdiaria) por una empresa (EO-RS) debidamente registrada, debido a que el tipo de residuos generado son similares a los municipales y la cantidad no supera el límite permitido para disposición según el D.S N° 014-2017-MINAM - Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuo Artículo 47.- Residuos no municipales similares a los municipales. Por este motivo se realizará la entregará a los servicios de recojo residuos municipales

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

Para los residuos sólidos no peligrosos industriales se realizará desde el almacén temporal hasta el relleno sanitario. Este transporte es tiene que ser realizado por una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS), la cual debe estar registrada en MINAM.

El Titular del Proyecto será la responsable de contratar y supervisar a la EO-RS para el servicio de recolección, transportes y disposición final de los residuos no peligrosos.

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 sanitarios, los cuales serán retirados por una EO - RS autorizada(s) y registrada(s) ante el Ministerio del Ambiente (MINAM), para su tratamiento y/o disposición final, de conformidad a lo establecido en el artículo 56°, 57° y 58° del Decreto Supremo N°014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

Asimismo, se precisa que los residuos generados por el mantenimiento del tanque de combustible, cambio de aceites de transformador, equipamiento o repuestos, entre otros. Vienen siendo administrados por la empresa contratista encargada de ejecutar estas actividades.

- Características generales de las áreas de almacenamiento de sustancias y residuos.

El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos es de uso exclusivo para dicho fin, no pueden existir en estas instalaciones almacenados residuos cuyas características no les confieran propiedades de peligrosidad, a su vez estas áreas son de acceso restringido y sus puertas deben permanecer cerradas al paso de personal no autorizado. Las condiciones de orden y limpieza son fundamentales para prevenir accidentes o contingencias en el área.

Dispone en un área acondicionada techada, piso de concreto pulido con revestimiento (pintura epóxica), muro de contención antiderrame y perímetro con enmallado metálico.

b) Recolección y Disposición final

Las actividades de recolección de residuos, lo realiza el personal de planta siendo una de sus responsabilidades la limpieza, orden, segregación en la fuente y disposición en los puntos de almacenamiento.

Dentro de las instalaciones se almacenan los residuos hasta lograr cantidades tentativas para las empresas operadoras de residuos sólidos.

El traslado de los residuos sólidos peligrosos, desde "Área de almacenamiento de sustancias y residuos" hasta el relleno sanitario será realizado por una EO - RS autorizada(s) y registrada(s) ante el Ministerio del Ambiente (MINAM),

El Titular del Proyecto será la responsable de contratar una EO-RS para el servicio de transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos, para la cual realizará un manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos sólidos de acuerdo con establecido en el artículo 56°, 57° y 58° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM- Reglamento del Decreto Legislativo N°1278.

6.6. Manejo de residuos sólidos en la etapa de abandono

6.6.1. Manejo de residuos sólidos no peligrosos

- Los residuos sólidos domésticos, generados durante la etapa de abandono serán almacenados en contenedores adecuados para dicho fin, tapados e identificados claramente. Todo personal del Proyecto estará instruido sobre la ubicación de estos.
- Estos estarán ubicados en una zona definida de las instalaciones y serán recolectados y trasladados, en forma periódica por una empresa autorizada (EO-RS autorizada por MINAM).
- Los residuos no biodegradables, tales como plásticos, vidrios y metales, otros no contaminados serán recolectados en contenedores respectivos, a fin de re-utilizarlos o reciclados si es posible; caso contrario, se dispondrán en el relleno sanitario autorizado.

6.6.1 Manejo de residuos sólidos peligrosos

- Se tomarán en cuenta las consideraciones y prácticas de manejo establecidas durante la etapa de operación del Proyecto.
- Los residuos peligrosos se dispondrán en depósitos de seguridad autorizados por MINAM, para ello se contará contratará los servicios de una EO-RS, registrada y autorizada por MINAM y se elaborará un manifiesto de manejo de estos residuos.

7. Instrumentos e indicadores de seguimiento y monitoreo		
7.1 resumen de medidas	7.2 Medios de verificación	7.7 Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> - Todo residuo generado por la ejecución de las diferentes actividades de la C.H. Chuyapi deberán ser trasladados hacia el almacén temporal de residuos sólidos y materiales peligrosos. - Los residuos almacenados deberán ser dispuestos en un relleno sanitario o de seguridad por una EO-RS registrada ante MINAM. - Los materiales producto de las demoliciones de paredes y de estructuras de concreto serán transportados y depositados en áreas de disposición final autorizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración anual de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de capacitaciones al año - Cantidad y tipo de residuos generados por mes (tm/mes)
8. Cobertura espacial		9. Población beneficiada
<p>Las medidas establecidas serán aplicadas en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto. Específicamente en las zonas de abastecimiento y almacenamiento de combustible</p>		<p>Poblaciones asentadas en zonas aledañas al área de influencia del Proyecto</p>
10. Mecanismo y estrategias participativas		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 Subprograma.
----------------------	---

12. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma del subprograma de manejo de residuos sólidos generados en la C.H. Chuyapi

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															
Transporte interno de los RRSS															

(*) Se considera el tiempo de duración de la etapa de operación o de mantenimiento.

(**) Aplica al tiempo que duren las actividades de abandono.

(***) La capacitación del personal en temas de manejo de residuos sólidos generados en la Subestación deberá realizarse por lo menos una vez al año.

13. Presupuesto

Se estima que para el desarrollo de estas actividades se cuente con el siguiente presupuesto anual.

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			
COSTO TOTAL (S/.)				1400.00

Es importante señalar que los montos indicados en este presupuesto son netamente referenciales, ya que estos pueden variar según considere o vea conveniente ELSE

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

- Verificar la efectividad de las medidas de control, prevención y mitigación del proyecto Central Hidroeléctrica Chuyapi.
- Identificar cualquier efecto no previsto o indeseado, producto de la operación del proyecto, de modo que sea posible controlarlo, definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas. Todo eso debe estar planteado dentro del Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias.
- Realizar un seguimiento y vigilancia periódica 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 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 Tipo de medida

Las medidas establecidas en el plan de vigilancia van enfocadas a la prevención y control de los componentes ambientales involucrados.

8.2.6 Programas de monitoreo ambiental

8.2.6.1 Programa de monitoreo de agua

Para el control de la calidad de agua, se tomará como referencia los valores límites establecidos en el estándar establecido del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

Cuadro N°98: Programa de monitoreo de la calidad de agua

Objetivo	Impacto a controlar	Componente ambiental a monitorear
Este programa tiene por objetivo asegurar condiciones de calidad para el componente agua aceptables según la normativa nacional vigente.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	Agua

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

a. Metodología

Se extraen las muestras de agua en dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) y uno en el punto de descarga de las aguas turbinadas 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).

b. Estaciones de monitoreo

Se precisa que se ubicarán dos puntos de cuerpo receptor (Aguas arriba y abajo) y uno en el punto de descarga de las aguas turbinadas en las centrales hidroeléctricas de Electro Sur Este.

Los criterios para la selección de estaciones de agua quedan establecidos a continuación:

- Ubicación de infraestructura del proyecto.
- Dimensiones de la infraestructura
- Características del cuerpo receptor
- Accesibilidad a la estación de monitoreo

Cuadro N°99: Estaciones de monitoreo para la calidad de agua

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altitud (m.s.n.m)
		Norte	Este	
AGUAS ABAJO DESCARGA (Punto 2)	Aguas abajo del punto de descarga de aguas turbinadas	8 576 465	749 676	1016
AGUAS ARRIBA DESCARGA (Punto 1)	Aguas arriba del punto de descarga de aguas turbinadas	8 576 421	749 619	1016

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

c. 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: Riego de vegetales y bebida de animales.

Cuadro N°100: Parámetros de la Calidad Superficial del Agua

Parámetro	Unidad	ECA Agua – Categoría 3	
		D1	D2
Físico - Químicos			
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	6.5 – 8.4
Temperatura	°C	Δ3	Δ3
Conductividad eléctrica	μS/cm	2500	5000
Oxígeno disuelto	mg/L	≥ 4	≥ 5
Aceites y grasas	mg/L	5	10
Turbidez	NTU	--	--
Sólidos suspendidos totales	mg/L	--	--
Caudal	m³/s	--	--
Sólidos totales suspendidos	mg/L	--	--

Fuente: D.S. N°004-2017-MINAM

D1: Riego de vegetales

D2: Bebida de animales

Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C.

d. 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 la calidad de ruido

Las emisiones de ruidos son producidas de manera continua por el funcionamiento integral de las turbinas, grupos generadores, el transformador de potencia y las actividades de mantenimiento de los componentes dentro de la Central. 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.

Cuadro N°101: Programa de monitoreo de la calidad de ruido

Objetivo	Impacto a controlar	Componente ambiental a monitorear
Este programa tiene por objetivo asegurar condiciones de calidad para el componente aire aceptables según la normativa nacional vigente.	- Incremento en los niveles de ruido	Aire

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

a. 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 se mantuvo 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 30 s a 60 segundos.
- La medición se tomó en forma radial a la fuente primaria (grupos de generación – motores y las turbinas); y en los exteriores considerados como receptores.

b. Estaciones de monitoreo

Considerando que la finalidad del plan es vigilar y monitoreos el estado de la calidad actual del área de estudio, se ha considerado evaluar dos (02) puntos de monitoreo para ruido ambiental. Esto puntos deben estar distribuidos en puntos representativos considerando la exposición a la cual se puedan ver afectados los componentes ambientales, así como también su proximidad a viviendas cercanas.

Cuadro N°102: Estaciones de monitoreo para ruido ambiental – C.H. Chuyapi

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas de Monitoreo UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
RU-01	Perímetro exterior de la casa de máquinas	749648.61	8576432.43
RU-02	Viviendas cercanas a los componentes de la central	749682.59	8576397.34

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

c. 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. N° 085–2003–PCM), los cuales se analizarán para el horario diurno y nocturno comparándolos con los valores del ECA para Zona Industrial

Cuadro N°103: Parámetros para ruido ambiental

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT*	
	Horario diurno ⁽¹⁾	Horario Nocturno ⁽²⁾
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.

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

d. Frecuencia de Monitoreo

- **Etapa Operación y Mantenimiento:** El monitoreo se realizará de forma semestral, las mediciones se considerarán para horario diurno y nocturno para una zona industrial.
- **Etapa 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.

Cuadro N°104: Programa de monitoreo de RNI

Objetivo	Impacto a controlar	Componente ambiental a monitorear
Este programa tiene por objetivo asegurar condiciones de calidad para el componente aire aceptables según la normativa nacional vigente.	- Incremento de los niveles de radiación no ionizante	Aire

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

a. 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.

b. 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 de Electro Sur Este S.A.A., se proyecta que estas se sigan realizando de forma trimestral en 2 puntos de control.

El primer punto debe ubicarse en la zona perimetral del proyecto, el segundo dentro del área de influencia del proyecto, cerca de las comunidades vecinales posiblemente afectadas.

Cuadro N°105: estaciones de monitoreo para RNI

Estación de monitoreo	Descripción	Coordenadas de Monitoreo UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
RNI-01	Puertas de ingreso de la central	749648.61	8576432.43
RNI-02	Perímetro exterior de la central	749682.59	8576397.34

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

c. **Parámetros a monitorear**

El monitoreo de radiaciones no ionizantes considerara la evaluación de niveles de radiación no ionizante (radiación eléctrica y magnética). Los valores obtenidos deben ser comparados con los Estándares Nacionales para Radiaciones no Ionizantes contenidos en el Decreto Supremo N° 010 - 2005 – PCM.

Cuadro N°106: Parámetros 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) (μ T)	Densidad de Potencia (Seq) (W/m ²)
0,025 – 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-

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

d. **Frecuencia de monitoreo**

- **Etapa de Operación y Mantenimiento** En la etapa de operación, el monitoreo se realizará semestralmente.
- **Etapa de Abandono** En esta etapa no se realizará el monitoreo de radiaciones no ionizantes

8.3 Plan de Compensación

De acuerdo con los Lineamientos para la Compensación Ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) R. M. N.º 398-2014-MINAM, la compensación ambiental se define como las medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de proyectos, siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

De esta manera, con los resultados de la evaluación de impactos ambientales presentados dentro del Capítulo 7 (Caracterización del Impacto Ambiental Existente), se registraron principalmente impactos negativos de baja significancia en relación con los componentes ambientales, esto debido a la naturaleza y características del Proyecto, la cual corresponde a un área ya intervenida. Por lo tanto, no provocan una afectación directa o indirecta al ecosistema del emplazamiento del Proyecto, razón por la cual no se requiere de un Plan de Compensación. Sin embargo, los impactos negativos identificados son prevenidos, controlados y minimizados a través de las medidas expuestas en el ítem 8.1 (Plan de Manejo Ambiental).

8.4 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) es el instrumento de gestión social que contiene los Programas de intervención social destinados a regular la intervención de Electro Sur Este S.A.A. con sus Grupos de Interés, incluyendo los presupuestos y cronogramas de ejecución,

maximizando los impactos positivos y mitigando aquellos impactos negativos del Proyecto, dentro del Plan Ambiental Detallado (PAD) de la Central Hidroeléctrica de Chuyapi.

8.4.1 Objetivo General

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 de Chuyapi 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, y que se encuentran ubicados en la capital distrital.

Cuadro N°107: Grupos de interés – C.H. Chuyapi

Grupos de Interés	Población	Representante	Cargo
Municipalidad Distrital de Santa Ana	27999 habitantes	Jose Américo Torres Loayza	Alcalde Distrital
Electro Sur Este S.A.A.	---	Fredy Hernán Gonzales de la Vega	Gerente General
Electro Sur Este S.A.A.	---	Héctor Raúl Fernando Valencia Delgado	Jefe de la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente

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

8.4.3 Plan de Participación Ciudadana (PPC)

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.

8.4.3.1 Mecanismos de participación ciudadana

8.4.3.1.1 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 en el portal web del MINEM, asimismo, se indicará el correo electrónico consultas_dgaee@minem.gob.pe para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento.

8.4.3.1.2 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 material informativo a las principales autoridades de las municipalidades distritales y localidades del AIP de manera física y/o virtual.
- Entrega de material informativo a la población en general de manera física y/o virtual.
- Se han establecido canales de atención en los materiales informativos, a fin que la población presente sus consultas o comentarios en caso los tuviera. Estos canales de atención son: Los números de teléfono (ELECTROFONO: 0800-00053), con horario de atención de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

8.4.3.1.3 Publicación de Carteles Informativos

Electro Sur Este S.A.A. publicará en los exteriores del Proyecto (o en zonas de mayor exposición y/o concurrencia) 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 para remitir comentarios u observaciones.

Los medios de verificación del presente mecanismos serán los cargos de entrega del PAD a las autoridades y fotografías de la entrega del material informativo física y/o virtual a la población y de los carteles informativos.

8.4.4 Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

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

8.4.4.1 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 de Chuyapi, 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.

8.4.4.2 Programa de Comunicación e Información Ciudadana

8.4.4.2.1 Objetivo

Generar espacios de comunicación entre Electro Sur Este S.A.A. y los principales grupos de interés del Área de Influencia, a través de la aplicación de mecanismos de comunicación que permitan brindar de manera transparente y oportuna información relevante de la actividad eléctrica en curso, así como recibir los aportes y sugerencias por parte de la ciudadanía

8.4.4.2.2 Alcance

El Programa de Comunicación e Información Ciudadana es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) y está diseñado para la población en general y principalmente para la población del Área de Influencia del Proyecto.

8.4.4.2.3 Mecanismos de Comunicación

A continuación, se presenta los mecanismos de comunicación para la etapa de evaluación del Plan Ambiental Detallado (PAD) y para la etapa de ejecución del Plan Ambiental Detallado (PAD).

1) Etapa de Evaluación del Plan Ambiental Detallado (PAD)

Es importante precisar que Electro Sur Este S.A.A. como parte como parte del cumplimiento de los dispositivos legales, facilitará el acceso del público a la información referente al presente Plan Ambiental Detallado, con la finalidad de garantizar el derecho de acceso a la información de la ciudadanía. En el marco de la emergencia sanitaria por el COVID-19, se han modificado los

mecanismos establecidos en la R.M. N° 223- 2010-MEM/DM, para alinearlos con las medidas dispuestas en el D.L. N° 1500.

A fin de atender y solucionar los requerimientos de información por parte de la población, Electro Sur Este S.A.A. presentará los siguientes mecanismos de participación ciudadana alternativos, de manera que la población tenga acceso al presente IGA y pueda participar de la evaluación de este.

➤ **Publicación del PAD a las autoridades locales mediante ventanillas virtuales**

Se entregará una copia oficial del Plan Ambiental Detallado hacia cada autoridad regionales y locales que guarden relación con el área de influencia del proyecto. El PAD será puesto a disposición de ellos por medio de las ventanillas virtuales de cada institución, anexando una carta de presentación donde se ponga en conocimiento la finalidad del PAD y los correos de contacto de Electro Sur Este S.A.A para que puedan hacer llegar consultas u observaciones.

El PAD será remitido a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos – DGAAE y hacia la Municipalidad Distrital de Santa Ana.

➤ **Publicación del PAD en el portal virtual del MINEM**

El PAD será publicado en el portal web del MINEM, de acuerdo con el Artículo 46° de la R.M. N° 223-2010- MEM/DM, indicando el correo electrónico consultas_dgaee@minem.gob.pe para que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones al documento.

➤ **Publicación del PAD en los portales de Electro Sur Este S.A.A.**

Se publicará un afiche o anuncio en el portal oficial del ELSE, incluyendo sus redes sociales. El contenido de información de este anuncio debe indicar el correo electrónico de consultas_dgaee@mienm.gob.pe de manera que la población pueda hacer llegar sus consultas u observaciones del documento a través del portal web del MINEM. 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.

➤ **Publicación de Carteles Informativos**

Electro Sur Este S.A.A. publicará en los exteriores de la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, 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).
- e. Contacto (correo electrónico) para remitir comentarios u observaciones y límite para formularlos.

2) Etapa de Ejecución del Plan Ambiental Detallado (PAD)

Con la finalidad de mantener una buena relación con los grupos de interés del Proyecto, Electro Sur Este S.A.A., y teniendo en cuenta que la Central Hidroeléctrica de Chuyapi se encuentra actualmente en operación, dará soporte a las consultas de todo poblador que asista a la Oficina Comercial, como parte del servicio realizado por la empresa.

Asimismo, Electro Sur Este S.A.A. mantendrá a disposición del público interesado en absolver alguna duda acerca del Proyecto, su página web y la información de acceso a la página web del MINEM, en donde se encontrará el PAD completo tras su evaluación.

Como se mencionó, para una mayor comunicación y coordinación se contará con una Oficina de Relaciones Comunitarias, la cual se presentan a continuación:

Cuadro N°108: Local comercial para la oficina de relaciones comunitarias

Oficina de Relaciones Comunitarias	Dirección	Horario de Atención
Oficina Comercial	Av. Francisca Zubiaga 421-423 – Quillabamba	De Lunes a Viernes de 08:00 a 17:30 y Sábados de 08:00-12:00.
Electro Sur Este S.A.A.	Av. Mariscal Sucre N° 400 Bancopata	Lun-Vi: 08:00 - 17:00 y Sáb 08:00 - 13:00

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

8.4.5 Código de Conducta

8.4.5.1 Objetivo

Disminuir y prevenir conflictos relacionados con la presencia de personal foráneo en la zona, se desarrollan los principales lineamientos que orientan la conducta de los trabajadores y todo personal en general que trabaje en nombre de Electro Sur Este S.A.A. en la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, en cuanto a las buenas prácticas laborales y el establecimiento de relaciones constructivas y de respeto con la población del Área de Influencia.

8.4.5.2 Alcance

El Código de Conducta está dirigido a todo el personal de Electro Sur Este S.A.A. de la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, tanto profesionales, técnicos y/o obreros, asimismo es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).

8.4.5.3 Procedimiento

Electro Sur Este S.A.A. cuenta con un Código de Conducta para sus trabajadores, el cual establece los lineamientos de comportamiento apropiados por parte del personal del Área de Influencia de la actividad de generación en curso, así como por las empresas contratistas en su interacción con el medio ambiente y las poblaciones del Área de Influencia, bajo el principio de respeto a la cultura, hábitos y costumbres locales. En tal sentido, todos los trabajadores, ejecutivos y contratistas que realicen actividades en el área de influencia de la actividad eléctrica de generación en curso, deben cumplir lo siguiente:

- a. Mantener relaciones honestas, respetuosas y profesionales con la población local y los grupos de interés del Área de Influencia de la actividad eléctrica de generación en curso.
- b. Abstenerse de participar en actividades políticas en el AID del de la actividad eléctrica de generación en curso durante los turnos de trabajo.
- c. No cazar, pescar, recolectar, comprar o poseer plantas y animales silvestres en todo el ámbito del Área de Influencia del Proyecto.
- d. No recolectar, comprar o poseer piezas arqueológicas. Si un trabajador encuentra cualquier posible pieza o sitio arqueológico durante los trabajos realizados, deberá interrumpir el trabajo, notificar a un supervisor y esperar instrucciones sobre cómo manejar la situación.
- e. No poseer o consumir bebidas alcohólicas durante sus turnos de trabajo.
- f. No consumir drogas u otros estimulantes.
- g. No portar armas de fuego o cualquier otro tipo de arma dentro del Área de Influencia del Proyecto en curso.
- h. No arrojar residuos desde vehículos en tránsito.
- i. Los trabajadores deberán reportar inmediatamente todo incidente o accidente a su supervisor o superior inmediato.

Las quejas de la población local sobre el comportamiento inadecuado de los trabajadores serán registradas y atendidas por Electro Sur Este S.A.A., a través de la oficina de atención al público. Una vez atendidas estas quejas, se informará a la población del área de influencia con el fin de mantener la confianza y credibilidad entre Electro Sur Este S.A.A. y las localidades.

8.4.6 Programa de Compensaciones e Indemnizaciones

8.4.6.1 Objetivo

Recibir y responder a cualquier reclamo de compensación o indemnización sobre las actividades de la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, con la finalidad de evitar en la medida de lo posible cualquier conflicto social. Este programa establece un mecanismo para responder las demandas por compensación e indemnización de una manera rápida, comprensible, transparente y

culturalmente apropiada. Es de fácil acceso, sin costo y eficiente para la población local involucrada en el Proyecto.

8.4.6.2 Alcance

El Programa de Comunicación e Información Ciudadana es transversal a cada uno de los Programas del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) y está diseñado exclusivamente para la población del Área de Influencia del Proyecto, la cual haya podido ser afectada por las actividades del Proyecto.

8.4.6.3 Subprogramas

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

8.4.6.3.1 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.

8.4.6.3.2 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 Chuyapi, se encuentra presente en la sección de anexos, específicamente en el Anexo N°1.1.

- 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.

8.4.7 Programa de Empleo Local

El Programa de Empleo Local pretende promover oportunidades económicas a los pobladores del Área de Influencia del Proyecto, a través de la generación de oportunidad de trabajo, el cual puede influenciar en la mejora de sus ingresos económicos

8.4.7.1 Objetivo

Garantizar la prioridad de contratación de trabajadores de las localidades del Área de Influencia del Proyecto durante la Etapa de Abandono, ya en la actual Etapa de Operación, ya se tiene definido al personal que labora en la Central Hidroeléctrica de Chuyapi. Es importante precisar que para el desarrollo de las distintas actividades de esta central, se ha priorizado la contratación de la mano de obra local, de manera que los operario, tomeros y personal de vigilancia todos pertenecen al distrito local en donde opera la central (Santa Ana para el caso de la C.H. Chuyapi)

- 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.

Cuadro N°109: Requerimiento de Personal en la Etapa de Abandono.

Etapa	Mano de Obra Calificada		Mano de Obra No calificada		Total
	Foránea	Local	Foránea	Local	
Abandono	4	2	-	4	10

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

- 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.

8.4.8 Programa de Aporte al Desarrollo Local

Está orientado a minimizar los impactos ambientales negativos y a maximizar los positivos, colaborando con el desarrollo del entorno donde se ubica las actividades de operación eléctrica, y atendiendo a los aspectos socioeconómicos de educación, salud, institucionalidad local y agropecuario, de acuerdo a las posibilidades de colaboración de Central Hidroeléctrica Chuyapi y en cumplimiento de su política de responsabilidad social de Electro Sur Este S.A.A

8.4.8.1 Objetivo

Contribuir al desarrollo local a través del desarrollo de actividades sociales integradas con los grupos de interés del Área de Influencia Directa del Proyecto, buscando maximizar el desarrollo de capacidades en el ámbito técnico, profesional y cultural.

8.4.8.2 Procedimiento

- 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 la operación del Proyecto, apoyando iniciativas sostenibles y respaldadas por los grupos de interés.
- Los ejes de acciones para el desarrollo estarán orientados en los aspectos de concientización, medio ambiente, agricultura y seguridad.
- Distribución de material informativo en temas medio ambientales y seguridad eléctrica
- Distribución de material informativo sobre ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica en colegios, postas, institutos y población en general cercana al área del Proyecto.

A través de estas acciones se busca generar oportunidades de desarrollo conjunto en el Área de Influencia del Proyecto. Todo ello estableciendo buenas relaciones entre la población del Área de Influencia del proyecto y Electro Sur Este S.A.A. La frecuencia de aplicación de este mecanismo será de carácter anual

8.4.9 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”

8.5 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 de Chuyapi.

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 Estudios de riesgos

El riesgo es la probabilidad que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, infraestructuras y al ambiente, depende de la probabilidad de ocurrencia de la emergencia y de las consecuencias de la misma.

En la presente sección se identificarán las amenazas o siniestros de posibles ocurrencias, el tiempo de exposición, los posibles escenarios, la estimación de probabilidad de ocurrencia de las emergencias y las vulnerabilidades que permitan calificar la gravedad de los eventos generados en cada escenario. Esta valoración considerará riesgos endógenos como exógenos.

Los riesgos asociados al presente proyecto son identificados en base a las actividades del proyecto, estos se consideran en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.

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:

Figura N°10: Fórmula para Estimar el Riesgo.

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

*Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

8.5.1.1.1 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

Figura N°11: Fórmula para la Valoración de la Amenaza

$$\text{EXPOSICIÓN (E) X SEVERIDAD (S) X PROBABILIDAD (P) = AMENAZA (A)}$$

*Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).*

Cuadro N°110: Criterios de Valoración de las Amenazas.

Símbolo	Criterio de cuantificación	Valor		
		3	2	1

E	Exposición	Frecuentemente, evento o situación de riesgo se presenta de una vez al día a una vez a la semana.	Irregularmente, evento o situación de riesgo se presenta de una vez al mes a una vez al año.	Raramente, el evento o situación de riesgo se presenta cada bastantes años.
S	Severidad del impacto (Consecuencia)	Daños graves o Irreversibles al ambiente o personal. El impacto es percibido por la comunidad como algo grave.	Afecta o afectaría reversiblemente al ambiente o al personal. El impacto es percibido como grave por partes interesadas.	El impacto es instantáneo y pasajero, se tiene un control completo. El impacto no es percibido por la comunidad ni en el área de trabajo.
P	Probabilidad	El impacto ocurrirá siempre; no existen medidas de control (es muy probable que ocurra el impacto).	El impacto ocurre ocasionalmente.	Impacto improbable; nunca ha sucedido.

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

Cuadro N°111: 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.

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

8.5.1.1.2 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°112: Valoración de la Vulnerabilidad.

Nivel	Valor	Descripción o características
VB (Vulnerabilidad Baja)	1	Instalaciones asentadas en terrenos seguros, con material noble sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.
VM (Vulnerabilidad Media)	2	Instalaciones asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.
VA (Vulnerabilidad Alta)	3	Instalaciones asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y turgurización 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 turgurización. 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.
--	--	----------------------------

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

8.5.1.1.3 Evaluación de los Riesgos

Para el cálculo, el riesgo se define como la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad (Riesgo= Amenaza x Vulnerabilidad). La amenaza está en función del grado de exposición (E), severidad (S) y la probabilidad de que ocurra el evento (P); y para el grado de vulnerabilidad se toma en cuenta el contexto ambiental, físico, económico, social y tecnológico.

En el siguiente Cuadro se presenta la escala para la valoración del riesgo.

Cuadro N°113: Valoración del Riesgo.

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

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

8.5.1.2 Identificación de Riesgos Potenciales en la Central Hidroeléctrica de Chuyapi

En esta sección se presenta el análisis de riesgos para la Central Hidroeléctrica de Chuyapi 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 de Chuyapi, 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°114: Peligros Identificados en la C.H. de Chuyapi.

Origen	Tipo	Peligros identificados
Natural	<i>Exógeno</i>	Movimientos Sísmicos
		Inundaciones
Antrópico	<i>Endógeno</i>	Caída de Postes y Cables Energizados
		Incendios
		Derrame de aceites, grasas o sustancias peligrosas al agua o suelo

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

8.5.1.3 Evaluación de los riesgos potenciales Identificados en la Central Hidroeléctrica Chuyapi

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

Riesgos Identificados	Amenaza					Vulnerabilidad (V)	Valor de Riesgo (V.A. x V)	Nivel de Riesgo	Significancia
	Grado de Exposición (E)	Severidad (S)	Probabilidad (P)	Rango del nivel de Amenaza	Valor de Amenaza (V.A.)				
<i>Movimientos Sísmicos</i>	2	2	2	8	2	2	4	Bajo	No significativo
<i>Inundaciones</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>Incendios</i>	2	2	1	4	1	2	2	Bajo	No significativo
Derrame de aceites, grasas o sustancias peligrosas al agua o suelo	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

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

Del cuadro se puede evidenciar que la valoración de los riesgos identificados en la Central Hidroeléctrica de Chuyapi, 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

8.5.2.1.1 *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 Subestación Tamburco, 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 Subestación Tamburco.
- Capacitar al personal propio, contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos y services mediante cursos, charlas y/o prácticas de entrenamiento.

8.5.2.1.2 *Alcance*

Los alcances del presente plan abarcan todas las actividades que se desarrollan en la Subestación Tamburco 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.

8.5.2.1.3 *Cobertura Geográfica e Infraestructura*

La cobertura geográfica de la Central Hidroeléctrica Chuyapi 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.

8.5.2.1.4 *Análisis de riesgos identificados*

Los riesgos asociados al presente Plan Ambiental Detallado son identificados en base al desarrollo de las actividades que se realizan Central Hidroeléctrica Chuyapi. La evaluación de los riesgos identificados para esta central queda detallado en el ítem 8.5.1.1.

8.5.2.1.5 *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**
 - Brigada de Rescate y Rutas de Escape
 - Brigada contra Incendios
 - Brigada de Primeros Auxilios
 - Brigada de Comunicaciones
- d. Comando Técnico – Operativo**
 - Brigada de Redes de Alta y Media Tensión
 - Brigada de Sub Estaciones AT/MT/BT
 - Brigada de Redes de Baja Tensión
 - Brigada de Reposición Usuarios Finales

8.5.2.1.6 Asignación de Responsabilidades

Declarada la situación de emergencia, el Presidente de la Oficina de Defensa Civil y el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias, dispondrán en forma inmediata la participación activa de los Jefes de los Comandos Técnico - Operativos y del Comando de Emergencia, cuyas funciones son destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños personales y materiales. A continuación, se presenta las funciones de cada puesto del Comité de Emergencias

A. Presidente de la Instalación de Defensa Civil

- Convocará a reuniones de coordinación, planificación, capacitación y demás acciones inherentes.
- Dispondrá la programación y realización por lo menos una vez al año de simulacros de sismo o amago de incendio con el objeto de mantener preparados al personal, convocado internamente por la Empresa, y aquellos dispuestos por el Municipio, por el Gobierno Regional y/o Gobierno Nacional.
- Ante situaciones de emergencias, a nivel de Electro Sur Este S.A.A., dispondrá la presencia necesaria de las diferentes Brigadas, meritando la gravedad de los hechos.
- Frente a cualquier evento interno de emergencia, dispondrá en forma inmediata la participación activa del Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias, de los Comandos Técnicos Operativos y, el Comando de Emergencia para activar el Centro de Operaciones de Emergencia.
- Después de un evento (simulacro o real), solicitar el respectivo informe sobre las acciones cumplidas por los comandos y brigadas a efecto de evaluar el cumplimiento de las tareas asignadas a cada brigada y determinar las acciones correctivas del caso.

- Dispondrá de los recursos humanos y materiales a su alcance para administrarlos adecuadamente, ante una situación de emergencia.
- El Presidente de la Oficina de Defensa Civil, dará cuenta al OSINERGMIN, MINTRA y otras entidades que requieran de información sobre el evento, dentro de los plazos establecidos, para lo que, los involucrados en Comandos y Brigadas deberán alcanzar sus informes en el más breve plazo.

B. Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias

- Es el responsable de la ejecución y cumplimiento operativo del Plan.
- Planificará en coordinación con la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente, los ensayos de simulacro de sismo o amago de incendio por lo menos una vez al año.
- Coordinará directamente con el Comando Técnico Operativo y Comando de Emergencia las acciones inherentes de acuerdo a la Emergencia.
- Informará al Presidente de la Oficina de Defensa Civil del desarrollo de los acontecimientos durante y después del evento.
- Verificará que se mantenga actualizado el Directorio telefónico de emergencias.

C. Comando de Emergencia

- Dirigirá, ordenará y controlará las acciones de las diferentes brigadas, a través de charlas de capacitación y publicaciones, por los medios disponibles, donde hará conocer a los trabajadores en general y a los brigadistas, las rutas de evacuación, e identificar las zonas o áreas de seguridad.
- Implementará, colocará y mantendrá en buen estado la señalización de los inmuebles, lo mismo que los planos guía o mapa de riesgos en el que se incluirán extintores y botiquines.
- Contará con un censo actualizado y permanente del personal sin importar el régimen laboral al que pertenecen.
- En este comando están integradas las siguientes Brigadas:

➤ ***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.

➤ **Jefe de Brigada de 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.

➤ **Jefe de Brigada de Primeros Auxilios**

- Contará con un listado del personal que presenten cuadro de enfermedades crónicas y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Tendrá conocimientos básicos y dominio sobre primeros auxilios.
- Reunirá a la Brigada de Primeros Auxilios y el personal médico en un punto predeterminado en caso de emergencia, para el establecimiento de zona de atención de primeros auxilios (en carpa y/o al aire libre) para atender la contingencia, dentro de las instalaciones de la Empresa.
- Utilizará todos los botiquines necesarios de las instalaciones y vehículos para atender inicialmente al personal cuyo estado así lo requiera.
- Proporcionará los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de la emergencia, que presenten lesiones de alto riesgo a fin de mantenerlos con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se reciba la ayuda médica necesaria.
- Entregará al lesionado a los cuerpos de auxilio externo, (paramédicos-médicos-Cruz Roja) y colaborará en el lugar del desastre con dicho personal.
- Movilizará a los centros de asistencia médica de la Empresa, EsSalud, Hospitales, Clínicas y otros de la ciudad, para la atención médica y psicológica al personal accidentado, y facilitará esta relación al Jefe de la Brigada de Comunicaciones.
- Transportará y colocará al accidentado adecuadamente en camillas de emergencia.
- Realizará, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de medicamentos utilizados. La relación de pacientes atendidos; debiendo alcanzar dicho informe al Comando de Emergencia.
- Mantendrá actualizado, vigente y en buen estado de los botiquines y medicamentos.

➤ **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:

- ***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.

➤ **Brigada de Sub Estaciones AT/MT/BT**

Se encargará de verificar las sub estaciones de transformación de potencia y de distribución (tipo compacta, cabina y barbotante) cumpliendo el siguiente procedimiento:

1. Trasladarse inmediatamente al lugar donde se ha detectado la emergencia, para cuyo efecto dispondrán de lo mínimo necesario en cuanto a herramientas, implementos de seguridad y sobre todo de algunos materiales que podrían ser requeridos en la emergencia, utilizando el equipo de comunicación necesario.
2. Una vez presente en el lugar de los hechos, procederá a realizar los trabajos necesarios requeridos para superar la emergencia.
3. De ser requeridos repuestos o materiales, que no se hayan llevado para la emergencia el Jefe de Brigada establecerá comunicación directa con el Comando Técnico Operativo, dando un informe breve sobre lo necesario.
4. Como procedimiento último se realizará el informe final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización.

➤ **Brigada de Redes de Baja Tensión**

Se implementará con el objeto de realizar una verificación integral de las redes de alimentación en baja tensión y las redes de Alumbrado Público, considerando que en una emergencia las redes de baja tensión son las más afectadas por la presencia de corto circuitos, ruptura de cables, caída de postes, etc., se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Inmediatamente recibido el comunicado sobre el colapso de una línea y/o la caída de poste, etc. se deberán trasladar al lugar de los hechos con herramientas adecuadas, implementos de seguridad, material indispensable para realizar los procedimientos específicos de reparación de las fallas que pudieran detectarse, disponiendo del equipo de comunicación necesario.
2. Una vez en el lugar de la emergencia, se procederá a realizar los trabajos necesarios para restablecer el servicio, previa evaluación de los materiales a utilizar.
3. Superada las fallas, se procederá a comunicar al vecindario afectado para las previsiones del caso.
4. Como procedimiento se realizará el informe final de la emergencia al Comando Técnico Operativo, para su respectivo análisis y valorización

➤ **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 los responsables de las brigadas de defensa civil para la Sede Gerencial Regional de Cusco de Electro Sur Este S.A.A. – División Cusco.

Cuadro N°115: Organigrama Brigadas de Defensa Civil

Presidente de la Oficina de Defensa Civil	
Ing. Obdulio Loayza	
Brigada	Miembro
Brigada de Rescate	Ing. Miguel Baca
Brigada Primeros Auxilios	Sr. Jesús Vásquez
Brigada Contra Incendios	Ing. Franz García
Brigada de Comunicaciones	Ing. Ronal Vargas

Fuente: Manual Básico para la Estimación del Riesgo. INDECI .2006.
Elaborado por: Leyca Consulting S.A.C (2022).

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.

8.5.2.2.1 Medidas de Contingencia ante Movimientos Sísmicos

Los terremotos son movimientos fuertes de las Capas de la tierra. Cuando ocurren producen impacto emocional fuerte en personas y gran desorganización social, afectando la salud mental de trabajadores y produciendo grandes pérdidas materiales en edificios, viviendas e infraestructura en general.

Existen varias maneras de medir la intensidad del temblor, sismo o terremoto. Se utiliza mayormente la escala de Mercalli que va de 1 a 12 grados, dependiendo del nivel de destrucción del fenómeno. Por otro lado, por el concepto de “magnitud”, se toma la amplitud máxima de las ondas superficiales. Esta escala es conocida como “Escala de Magnitud Richter”.

❖ Recomendaciones Generales

- Evitar poner cuadros u otros objetos sobre estantes que estén por encima de la cabeza.
- Conocer el plan de evacuación elaborado por el Comité de Defensa Civil, comentarlo con los compañeros de trabajo.
- La empresa debe identificar todo objeto o estructura que no tenga cimientos. O todo objeto alto sin estabilidad. Identificar características y evaluar su importancia para la empresa.
- Realizar exploración de perímetro justificado del área donde se encuentran las instalaciones.
- De acuerdo al Plan de Evacuación que determine la empresa se seleccionará puertas que por ningún motivo deberán cerrarse mientras la gente esté dentro de toda la instalación. Los trabajadores deberán recordar no cerrar sus puertas de acceso si no es por un motivo muy importante y por corto tiempo.
- La empresa organizará los puestos de trabajo de tal manera que ningún escritorio esté cerca de ventanas. Si por motivos de fuerza mayor como falta de área entonces se dispondrá instalar cortinas para minimizar el impacto de los pedazos de vidrios con el trabajador. En caso de las ventanillas de atención al público se instalarán con vidrios “arroz”.
- La empresa identificará todos los pasadizos, corredores y demás donde exista tráfico de peatones que contengan tragaluces y objetos colgantes o que no estén fuertemente sujetos al techo y se procederá a 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 puede interferir en la evacuación. Tampoco colocar detrás de asientos o sobre el nivel de la cabeza estantes que pueden provocar accidente. En almacenes se identificarán lugares de seguridad, así como la ruta de evacuación. Identificar estantes que podrían ceder fácilmente en un movimiento sísmico. Señalizar lugares peligrosos.

❖ **Durante el Movimiento Sísmico**

- Al producirse un sismo se debe permanecer en su puesto de trabajo y mantener la calma, solo si existe peligro de objetos cortantes (vidrios), u objetos golpeantes (archivadores, cajas, etc.), se deberá proteger en la zona de seguridad establecida en su ambiente, bajo el umbral de una puerta, una viga, o debajo del escritorio.
- Es importante insistir que el peligro mayor lo constituye el hecho de salir corriendo en el momento de producirse el sismo.
- Terminado el movimiento sísmico los brigadistas de rescate impartirán las instrucciones en caso de evacuar.
- Al salir al exterior, el personal deberá dirigirse a la zona de seguridad externa, por la vía de evacuación que corresponda a su área.
- El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias y/ o Jefe de Comando de Emergencias lo indique.

❖ **Después del Movimiento Sísmico**

- No tocar los cables de energía eléctrica caídos, ni instalaciones eléctricas que presenten desperfectos.
- Al salir al exterior, el personal deberá dirigirse a la zona de seguridad externa, por la vía de evacuación que corresponda a su área. Siga las instrucciones de la Brigada de Rescate.
- El reingreso a las instalaciones se hará efectivo, solo cuando el Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias así lo indique.

El Comité de Defensa Civil evaluará todas las estructuras de las instalaciones para identificar cuáles han sido debilitadas y pueden ocasionar más accidentes.

❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

8.5.2.2.2 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:

Figura N°12: Reacción para la aparición del 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 (CO²) 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 (CO²) o polvo químico seco ABC. No usar extintor de agua u otros que sean conductores de electricidad.
- **Clase D:**
Se presenta en metales combustibles como magnesio, titanio, Potasio y sodio. Usar extintores de tipo sofocantes, como los que producen espuma.

➤ **Incendio Instalaciones ELSE**

Los principales factores que propiciarían este siniestro son los posibles atentados terroristas y vandalismos a las infraestructuras de la empresa, principalmente a la centrales eléctricas,

centrales térmicas, torres de transmisión eléctrica, sub estaciones de transformación de potencia y las sub estaciones de distribución eléctrica, pudiendo ocasionalmente ocurrir, un incendio provocado por una falla eléctrica o manejo inadecuado de sustancias peligrosas y otros errores humanos en una oficina, central térmica o 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 señalar.
- Organizar su área de trabajo de manera que el tránsito no se congestione y al momento de evacuar no se produzcan accidentes póstumos.
- Identificar todos los artefactos que trabajen con presión y materiales inflamables. Señalarlos y almacenar en lugares seguros para no tener contacto con otro tipo de material combustible e inflamable.
- Todos los trabajadores deben conocer las rutas de evacuación. Identifique claramente las salidas de emergencia. No obstaculice las salidas de emergencia ni los lugares donde se encuentra el equipo contra incendios.
- Cada trabajador debe revisar periódicamente la instalación eléctrica de su área de trabajo y solicitar si es necesario servicio técnico correspondiente.
- No sobrecargar los tomacorrientes con demasiadas clavijas, distribúyalas solicite la instalación de circuitos adicionales.
- Evite improvisar empalmes en las conexiones e inspeccionar los cables de los aparatos eléctricos que deben encontrarse en buenas condiciones.
- No conectar aparatos humedecidos y cuide que no se mojen las clavijas e instalaciones eléctricas.
- Guardar los líquidos inflamables en recipientes irrompibles con etiqueta que indique su contenido; colóquelos en áreas ventiladas. Prohibido fumar.
- Utilice líquidos inflamables y aerosoles solo en lugares ventilados, lejos de fuentes de calor y energía eléctrica.
- Por ningún motivo dejar velas ni cigarrillos encendidos que puedan causar incendios.
- Todas las áreas de trabajo deben contar con uno o más extintores en un lugar accesible, asegúrese de que sabe manejarlos y recibir las capacitaciones de la Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente. La oficina mencionada se encarga de vigilar que estén en condiciones de servicio. Conozca la ubicación de extintores.
- Antes de salir de su área de trabajo revise que aparatos eléctricos estén apagados y de preferencia desconectados; así como, verifique el estado normal de los parámetros eléctricos de los tableros ubicados en las centrales y subestaciones de transformación; con el de evitar posibles fallas eléctricas en los mismos tableros o equipos y materiales eléctricos.
- Siempre tener a la mano números telefónicos de los bomberos y brigadas de auxilio.

- Tener en mente que, si detecta fuego, calor o humo anormales, debe dar la voz de alerta inmediatamente.
- Si el incendio es pequeño, trate de apagarlo, de ser posible con un extintor. Si el fuego es de origen eléctrico no intente apagarlo con agua.
- No abra puertas ni ventanas, porque con el aire el fuego se extiende.
- En caso de evacuación, recuerde no correr, ni gritar ni empujar puede ocasionar más accidentes. Recuerde también de no volver para recoger cosas de su área de trabajo.
- La Oficina de Seguridad Integral y Medio Ambiente le dará capacitaciones sobre el plan de emergencia en caso de incendio.
- Identificar o inspeccionar cerca de las instalaciones almacenes de pólvora, denunciar talleres clandestinos de productos pirotécnicos.
- Recuerde que generalmente por descuido se puede producir incendios. Cumpla con las medidas de seguridad establecidas.

➤ **Incendios producidos por Arco Eléctrico**

El relámpago de arco, y la ráfaga de fuego; son condiciones peligrosas que se asocian con la liberación de energía causada por un arco eléctrico, están asociadas al paso sustancial de energía a través del aire ionizado, el cual tiene una duración aproximada de menos de un segundo (Norma NFPA 70E). Debido a sus características y a la magnitud de la descarga y a la magnitud de la descarga, sus consecuencias son fatales al igual que las del fuego repentino, que pueden llegar a incendiar y derretir cualquier tipo de prenda convencional.

El extintor siendo un equipo destinado al amago de incendios de tamaño limitado (NTP 350.043-1); no podrá ser utilizado en los incendios producidos por el relámpago de arco, y la ráfaga de fuego; más por el contrario, para salvaguarda del trabajador, éste deberá evacuar inmediatamente las instalaciones y comunicar del hecho a su jefe inmediato.

❖ **Durante el Incendio**

- Dar la alarma general contra incendios en forma acústica, inmediatamente después deberá comunicar la situación a su Jefe Inmediato y luego al Presidente de la Oficina de Defensa Civil quien activará en forma inmediata la Brigada contra Incendio.
- Paralelo a esta acción, quienes se encuentren en las cercanías inmediatas al lugar del principio del incendio y que conozcan el manejo correcto de extintores, deberán extinguir el fuego.
- Conjuntamente con lo anterior deberá desconectarse la alimentación eléctrica que alimenta el sector del incendio.
- Si el incendio no puede ser sofocado con los extintores portátiles se deberá comunicar a la Compañía de Bomberos acción que estará a cargo del presidente del Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias para lo cual se debe mantener actualizado el Directorio Telefónico de Emergencias.

- El personal que no está combatiendo el incendio deberá abandonar el local en forma ordenada sin provocar pánico; salir por las puertas más cercanas y seguras del lugar donde se encuentran y obedecer instrucciones.
- Dirigir la circulación del aire para evacuar los humos y gases sin afectar a las personas que estén retirándose o están atrapadas.
- Si se enfrenta a un incendio desproporcionado no intente combatirlo, escape conjuntamente con sus compañeros de trabajo y terceras personas si es el caso.
- Si su ropa se incendia no corra, arrójese al suelo y de vueltas envolviéndose en una cobija o manta.
- Si el humo es espeso busque la salida arrastrándose, cúbrase la nariz y boca con un trapo mojado. El humo tiende a acumularse en la parte alta.

❖ **Después de un Incendio**

- Retirarse del lugar de incendio, el fuego puede reavivarse.
- Siga las instrucciones de la Brigada de Rescate.
- La brigada de rescate socorrerá a las víctimas.
- La brigada de primeros auxilios atenderá a las personas lesionadas y las trasladará a centros asistenciales.
- No ingresar al lugar del incendio. Esperar la orden del Jefe de Operaciones para Grandes Emergencias.
- Si se conoce de primeros auxilios ayude a los heridos. Recuerde que el agua fría es el único tratamiento para las quemaduras.
- No interfiera con las actividades de los Brigadistas o bomberos. Sea solidario y colabore con las personas damnificadas.

❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

8.5.2.2.3 Medidas de Contingencia ante Derrames de Aceites, Grasas o Sustancias Peligrosas al Agua o Suelo

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, señalar la zona con la indicación de peligro correspondiente impidiendo el acceso a personas y focos de ignición.
- Electro Sur Este S.A.A. ha implementado en sus centrales hidroeléctricas, térmicas y sub estaciones de transformación, los Kit Antiderrame para materiales o residuos peligrosos, consistentes en:
 - o Contenedor
 - o Mangas absorbentes
 - o Almohadillas absorbentes
 - o Traje de seguridad
 - o Paleta colectora de residuos
 - o Bandeja de residuos
 - o 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 requerirlo.

En caso, se haya verificado una afectación de la calidad ambiental del suelo, debido a un derrame y/o fuga, se procederá a su descontaminación y posterior remediación en el menor plazo posible.

8.5.2.2.4 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.

8.5.2.2.5 *Medidas de Contingencia ante caídas de Postes – Cables Energizados*

Para poder actuar en forma oportuna y eficiente ante la ocurrencia de una emergencia que se origine ante la caída de postes o cables energizados causado por diferentes motivos, se presentan el siguiente procedimiento:

❖ **Recomendaciones Generales**

- Identificar los postes y cables dañados.
- Realizar constante mantenimiento a las estructuras, accesorios y cables que componen un poste.
- Identificar zonas seguras para evacuación en lugares aledaños a instalaciones.
- Notificar a Electro Sur Este S.A.A. los daños causados por las caídas de poste.
- Capacitación al personal para actuar de forma racional y rápida ante la caída de poste - cables energizados.
- Instalación de sistemas de protección para cubrir la posibilidad de daños a su caída, como el relé que desconecta el fluido eléctrico al interrumpirse el circuito de transferencia.

❖ **Durante la caída de Postes – Cables Energizados**

- Identificar los postes afectados o dañados.
- Eliminar todas las fuentes de ignición de la zona.
- Seleccionar los implementos de protección personal adecuado para la manipulación de los cables.
- Aislar la zona o impedir que se acercan personas o vehículos al cable caído.
- Una vez controlado el peligro, depositar el material residual como residuo peligroso, en los contenedores de residuos correspondientes.
- En caso de una caída de varios postes, se coordinará con el Jefe de Operaciones de Grandes Emergencias y el Jefe de la Brigada de Comunicaciones para las comunicaciones y/o ayuda externa correspondiente, de ser necesario.

❖ **Después de la caída de Postes – Cables Energizados**

- Se realizará la evaluación de los daños al medioambiente, personal, comunidad e infraestructura para informar a las entidades gubernamentales en forma correcta y oportuna.
- Indemnizar o compensar a las personas afectadas, siempre y cuando el accidente no haya sido causado por terceras personas.
- Reemplazar los postes y los cables dañados.

❖ **Remediación del Área Afectada**

De ser el caso, la remediación consiste en remover los escombros y reponer la tierra o sembrío afectado en caso corresponda por otro de las mismas características o de mejor calidad; con el fin, de mejorar las características ambientales del área afectada.

8.5.2.3 Plan Informativo

El plan informativo se realiza con el objeto de que el Plan de Contingencia en general, cumpla los objetivos previstos de manera oportuna y eficiente. Incluye la preparación, distribución y revisión de un directorio telefónico para emergencias. Este debe ser presentado a todo el personal que labore en la empresa.

Además, periódicamente, el plan de contingencia será revisado y actualizado, adicionalmente será verificado cada vez que ocurran emergencia medias o mayores, o se presenten cambios administrativos, del uso de las estructuras o en la legislación que afecten al presente plan.

8.5.2.3.1 Reporte de Incidentes

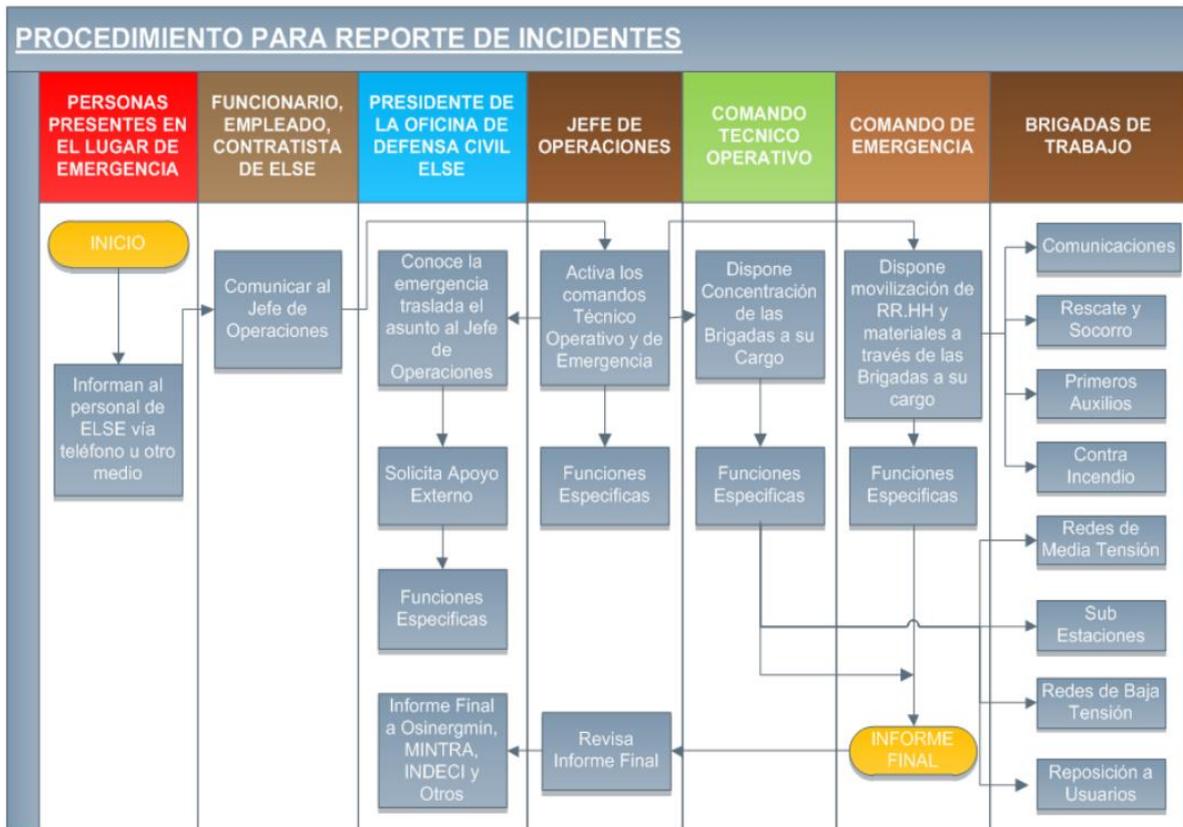
En esta sección se presenta el procedimiento para reportar incidentes, aplicables a todos los proyectos de Electro Sur Este S.A.A.

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 entres u organismos que lo soliciten, que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha y hora de ocurrencia del accidente o incidente.
- Lugar exacto de ocurrencia del accidente o incidente.
- Circunstancias y descripción breve del accidente o incidente.
- Si se detectan víctimas, indicar su gravedad y situación
- Las acciones desarrolladas para controlar la crisis

Figura N°13: Procedimiento para Reportes de Incidentes



8.5.2.3.2 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.

8.5.2.3.3 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.

A continuación, se presenta el cronograma de capacitaciones en materia de seguridad

➤ **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 cursos, talleres y simulacros, consiguiendo una mejor preparación de dicho personal.

Los talleres y cursos están enfatizados en temas como: manejo de contingencias, uso de equipos, sistema de evacuación, atención de heridos, sistema de comunicación de emergencias y prestación de primeros auxilios.

Los simulacros se planificarán con anterioridad a su ejecución, estos serán evaluados con el fin de corregir las falencias presentadas al atender una emergencia

Cuadro N°116: Cronograma de Simulacros - Plan Anual de seguridad – ELSE 2022

Actividad	Unidades Operativas	Med	Ind.	E	F	M	Ind. Trim	A	M	J	Ind. Trim	J	A	S	Ind Trim	Oct	Nov	Dic	Ind Anual
Capacitación de las brigadas y taller de formación de brigadas (primeros auxilios, contra incendios, evacuación y comunicación) y simulacros de RPC, incendios y sismo	CUSCO	Uni	Prog														1		
			Ejec																
Difusión de artículos sobre seguridad en vitrinas y vía e-mail	CUSCO	Uni	Prog	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1	
			Ejec																

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

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 de la construcción de la Central Hidroeléctrica Chuyapi

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 la Central Hidroeléctrica Chuyapi, 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 (según sea necesario), la disposición de equipos y la nivelación de los terrenos que no hayan sido nivelados anteriormente, y finalmente la revegetación de las zonas que fueron ocupadas por los componentes de la Central Hidroeléctrica Chuyapi.

El plan de abandono comprende las actividades de desmovilización y restauración. El Plan de trabajo para cada actividad comprende las siguientes medidas a desarrollar

8.6.6.1 Desinstalación de Equipos

8.6.6.2 Des energización

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

8.6.6.3 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 Chuyapi

8.6.6.4 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.

8.6.6.5 Disposición de material de escombros

- Para el transporte de los escombros de las demoliciones se considerará las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Para el apilamiento final de los escombros de las demoliciones se considerarán las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Los escombros originados por la demolición serán retirados del área de trabajo y trasladados por la EO-RS para su disposición final.

8.6.6.6 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 reconvertidos 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

8.6.7 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.

8.6.8 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

8.6.9 Costo

El costo que se requiera para la ejecución del Plan de Abandono, será elaborado en la oportunidad que amerite

8.7 Cronograma y Presupuesto de Manejo Ambiental

Las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación deberán ser aplicadas durante todas las etapas del proyecto y de acuerdo a las actividades que se realicen durante las mismas, así pues, el presente cronograma se ha elaborado en conforme al cronograma de ejecución del proyecto y toda estrategia que se fueron planteados en la estrategia de manejo ambiental

8.7.1 Cronograma de la EMA

Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental	Etapa de operación/mantenimiento (año 1 en adelante)				Abandono
	1er Trim	2do Trim	3er Trim	4to Trim	
Programa de Manejo Ambiental para el medio físico					
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					
Programa de control de derrames y manejo de sustancias peligrosas					
Control de Afectación de la disponibilidad y la calidad del Recurso hídrico					
Plan de Manejo para residuos sólidos					
Plan de Vigilancia Ambiental					
Monitoreo de ruido ambiental					
Monitoreo de radiaciones no ionizantes					
Monitoreo de calidad de agua					
Plan de Relaciones Comunitarias					
Programa de comunicación e información ciudadana					
Código de conducta					
Programa de empleo local					
Programa de aporte al desarrollo local					
Plan de Contingencias					
Plan estratégico					
Plan operativo					
Plan Informativo					
Plan de Abandono					

8.7.2 Presupuesto de la EMA

Cuadro N°117: Presupuesto de la estrategia de mantenimiento ambiental

Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Parcial (S/.)	Subtotal (S/.)***
Programa de Manejo Ambiental para el medio físico					17490.89
Programa de control para material particulado y gases de combustión		1	1210.89	1210.89	
Programa de control para el incremento del nivel sonoro		1	380	380	
Programa para el control de radiaciones electromagnéticas		1	1800	1800	
Programa de control de derrames y manejo de sustancias peligrosas		1	2100	2100	
Control de Afectación de la disponibilidad y la calidad del Recurso hídrico		1	12000	12000	
Plan de Manejo para residuos sólidos					1400
Programa de Manejo de Residuos Sólidos		1	1400	1400	
Plan de Vigilancia Ambiental					13890
Monitoreo de ruido ambiental	Pts.	4	45	90	
Monitoreo de radiaciones no ionizantes	Pts.	4	900	1800	
Monitoreo de la calidad de agua	Pts.	24	500	12000	
Plan de Participación Ciudadana	Variable				
Plan de Relaciones Comunitarias					6000
Código de conducta		1	3000	3000	
Programa de empleo local*					Variable
Programa de aporte al desarrollo local		1	3000	3000	3000
Plan de Contingencias	5000				
Plan de Abandono**					
TOTAL (S/.)					41780.89

(*) 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 abando esta por ser determinado por Electro Sur Este S.A.A.

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

8.8 Resumen de Compromisos Ambientales

Cuadro N°118: Resumen de compromisos ambientales

Compromiso		Plan de acción	Indicadores	Responsable de ejecución	Etapas
Subprograma de manejo ambiental para el control de ruido, RNI, gases de combustión y material particulado					
Impactos: Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión, Alteración de la calidad de aire por material particulado, Incremento de los niveles de ruido, Incremento de los niveles de radiación no ionizante					
1.	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° 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° 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° 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 ³	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° mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
6.	Se realizarán las capacitaciones para el control de todo tipo de fuentes de ruido innecesarias.		N° 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	Subprograma de control de	N° mantenimientos a los equipos	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono

	mantenimiento programados por Electro Sur Este S.A.A., regularmente con una frecuencia semestral.	Radiaciones Electromagnéticas			
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
Impacto: Alteración de la disponibilidad del recurso hídrico, Alteración de la calidad del recurso hídrico, Bloqueo del transporte de nutrientes, Pérdida de la fauna acuática, Alteración del hábitat acuático					
1.	Queda prohibido la disposición de todo tipo de residuos en cuerpos de agua o cerca de ellos	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		Nº registros de caudal	Electro Sur Este S.A.A.	Operación
5.	Se efectuará el control de los parámetros de calidad de agua de acuerdo al Protocolo Nacional de Agua para la actividad de generación de electricidad. El agua turbinada de la CH será monitoreada aguas arriba y abajo del cuerpo receptor en cumplimiento de lo estipulado en el RPAAE. De igual manera, se realizará el monitoreo de la calidad de agua superficial en forma semestral tomando como referencia el D.S 004-2017-MINAM		Resultados del monitoreo para calidad de agua	Electro Sur Este S.A.A.	Operación
Impacto: Alteración de la calidad del recurso hídrico, Afectación a la calidad del suelo, Riesgo de derrame de aceites, grasas y/o combustibles al suelo					

1.	En caso de derrame de combustible, pintura, aceite dieléctrico, solventes, etc. en el suelo se recuperará dichas sustancias utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados, almacenados en el área de combustibles para su disposición final	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
Impacto: 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. Chuyapi deberán ser trasladados hacia el almacén temporal de residuos sólidos y materiales peligrosos	Programa de Residuos Sólidos manejo de Residuos Sólidos	Kg de residuos transportados	Electro Sur Este S.A.A.	Operación, mantenimiento y abandono
2.	Los residuos almacenados deberán ser dispuestos en un relleno sanitario o de seguridad por una EO-RS registrada ante MINAM		Kg de residuos ingresados al relleno	Electro Sur Este S.A.A.	Abandono
3.	Los materiales producto de las demoliciones de paredes y de estructuras de concreto serán transportados y depositados en áreas de disposición final autorizados.		Kg de residuos transportados	Electro Sur Este S.A.A.	mantenimiento y abandono

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