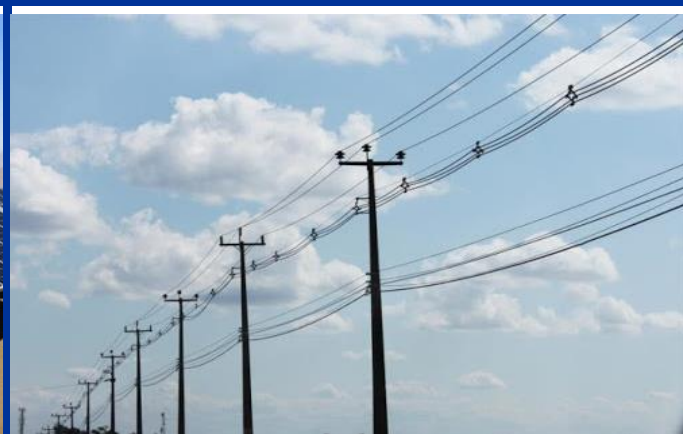


P442-01_2022-INTI MAYU-01



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SAN MARCOS DE 7 MW_p Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA UBICADA EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE PATAZ, EN EL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

ELABORADO PARA:



ELABORADO POR:



Dirección: Av. Tacna 685 Piso 17 y 18, Of. 174 y 182

RUC: 20543616967

E-mail: francisco.oroya@fcisa.com / cary.vilchez@fcisa.com

Tel: (511) 428-6301

FC Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C., certificada en ISO 9001 e ISO 14001, además ganadora del premio Empresa Peruana del año 2017, por segundo año consecutivo en el rubro de Servicios...

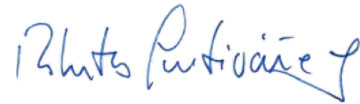


**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA
CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SAN MARCOS 7
MWp Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA,
UBICADA EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE PATAZ,
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

SUSCRITOPOR:

TITULAR

INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C.
ROBERTO JESÚS SANTIVANEZ SEMINARIO





CONSULTORA

FC INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C:
CARY YANET VILCHEZ CASTAÑEDA



FCISA S.A.C.
FC Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.
CARY Y. VILCHEZ CASTAÑEDA
REPRESENTANTE LEGAL

Capítulos	Elaborado / Revisado	Colegiatura	Firma
Capítulo 1 Capítulo 2 Capítulo 3 Capítulo 5 Capítulo 5 Capítulo 6 Capítulo 7 Capítulo 8 Anexos	Juan Ramón Bejarano Aguilar	CIP N° 131868	 JUAN RAMON BEJARANO AGUILAR INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 131868
Capítulo 1 Capítulo 2 Capítulo 3 Capítulo 5 Capítulo 5 Capítulo 6 Capítulo 7 Capítulo 8 Anexos	Kilder Retamozo Esplana	CIP N° 131836	 KILDER RETAMOZO ESPLANA INGENIERO ELECTRICISTA Reg. CIP N° 131836

Índice de Capítulos

1. DATOS GENERALES	1
1.1.Nombre del Proponente y Razón Social.....	1
1.2.Datos del Representante Legal.....	1
1.3.Consultora inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales de SENACE.....	1
1.4.Antecedentes	3
1.5.Marco legal e institucional.....	4
1.5.1. Marco Legal Nacional	4
1.5.1.1.Norma Jerárquica Nacional	4
1.5.1.1.1. Constitución Política del Perú.....	4
1.5.1.1.2. Código Penal – Delitos contra la ecología -Título XIII – D.L. N° 635. (08.04.1991)	4
1.5.1.1.3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada-Decreto Legislativo N° 757 (13.11.1991)	4
1.5.1.1.4. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Ley N° 28245. (04.06.2004)	5
1.5.1.1.5. Ley General del Ambiente – Ley N°28611 (13.10.2005).....	6
1.5.1.1.6. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas. D.S. N° 031-2007-EM (26/06/2007)	6
1.5.1.1.7. Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. D.L. N° 1055. (26.06.2008).....	7
1.5.1.1.8. Decreto Legislativo N° 1013 (13.05.2008)	7
1.5.1.1.9. Ley N° 28551. (19.06.2005)	8
1.5.1.1.10.Ley N° 28804 (21.07.2006)	8
1.5.1.1.11. Decreto Supremo N° 024-2008-PCM (02.04.2008)	9
1.5.1.1.12. Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM (09.07.2011)	10
1.5.1.1.13.Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas. Ley N° 30705 (20.12.2017)	10
1.5.1.1.14.Ley Marco sobre Cambio Climático – Ley N° 30754 (24.04.2018).....	11
1.5.1.2.Política Nacional	11
1.5.1.2.1. Política Nacional del Ambiente – D.S. N° 012-2009-MINAM (23.05.2009)..	11
1.5.1.3.Normas sobre evaluación de impacto ambiental aplicable al Proyecto	12
1.5.1.3.1. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades Ley N° 26786 (13.06.1997)	12



1.5.1.3.2. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental-Ley N° 27446 (23.04.2001)	12
1.5.1.3.3. Modificatoria de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – D.L. N° 1078 (28.06.2008)	13
1.5.1.3.4. Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales. D.S. N° 002-2009-MINAM. (16.01.2009).....	13
1.5.1.3.5. Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Ley N° 29325 (05.03.2009)	14
1.5.1.3.6. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – D.S. N° 019-2009-MINAM (27.09.2009).....	15
1.5.1.4. Normas sobre calidad ambiental aplicables al Proyecto	15
1.5.1.4.1. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias- D.S. N° 003-2017-MINAM (07.06.2017). 15	
1.5.1.4.2. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido – D.S. N° 085-2003-PCM (30.10.2003).....	15
1.5.1.4.3. Estándares Calidad Ambiental de Radiaciones D.S. N° 010-2005-PCM (02.02.2005)	15
1.5.1.5. Normas relacionadas con el saneamiento y gestión de residuos	16
1.5.1.5.1. Ley General de Salud – Ley N° 26842. (20.07.1997)	16
1.5.1.5.2. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. D.L. N° 1278. (22.12.2016).....	17
1.5.1.5.3. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.S. N° 014-2017-MINAM. (21.12.2017)	18
1.5.1.5.4. Norma Técnica Peruana NTP 900.058 2019 – GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos – R.D. N° 003-2019-INACAL/DN (28.03.2019).....	18
1.5.1.5.5. Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM,.....	19
1.5.1.6. Normas relacionadas a la conservación de los recursos naturales	19
1.5.1.6.1. Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales – Ley N° 26821. (26.06.1997)	19
1.5.1.6.2. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre – D.S. N° 043-2006-AG (06.07.2006).....	19
1.5.1.6.3. Ley que suspende la aplicación de los Decretos Legislativos N° 1090 y 1064 – Ley N° 29376 (11.06.2009)	20
1.5.1.6.4. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. (08.04.2014).....	20



1.5.1.6.5. Decreto Supremo que N°016-2009-MINAM, Plan Director de Áreas Naturales Protegidas	21
1.5.1.6.6. Ley N° 26834 Ley de Áreas Naturales Protegidas.....	21
1.5.1.6.7. Decreto Supremo N° 038-2001-AG, Reglamento de Ley de Áreas Naturales Protegidas	22
1.5.1.6.8. Decreto Supremo N° 064-83-AG del 11 de agosto de 1983.....	22
1.5.1.6.9. Resolución Presidencial N° 073-2014-SERNANP del 25 de marzo de 2014.	22
1.5.1.6.10. Resolución Directoral N° 03-2019-SERNANP-DDE de fecha 23 de enero de 2019	22
1.5.1.6.11. Resolución Directoral N° 15-2019-SERNANP-DDE de fecha 18 de junio de 2019	22
1.5.1.6.12. Resolución Presidencial N° 181-2023-SERNANP	23
1.5.1.7. Normas específicas del subsector electricidad	23
1.5.1.7.1. Ley de Concesiones Eléctricas – Decreto Ley N° 25844 (19.11.1992) y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-93-EM (19.02.1993).	23
1.5.1.7.2. Aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas – Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM. (26.05.2010)...	23
1.5.1.7.3. Resolución de Consejo Directivo N° 023-2015-OEFA-CD. (27.05.2015)	24
1.5.1.7.4. Resolución de Consejo Directivo N° 006-2018-OEFA/CD (15.02.2018).	24
1.5.1.7.5. Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas – D.S. N° 014-2019-EM (05.06.2019)	25
1.5.1.8. Normas del Gobierno Regional y Local.....	25
1.5.1.8.1. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867. (18.11.2002).....	25
1.5.1.8.2. Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (27.05.2003)	25
1.5.1.8.3. Resolución Ministerial N° 525-2012-MEM-DM. (13.12.12)	26
1.5.2. Marco Legal Internacional	27
1.5.2.1. Convención para el Comercio Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre (CITES) – Aprobado mediante Decreto Ley N° 21080 (22.01.1975)	27
1.5.3. Marco Institucional Nacional.....	28
1.5.3.1. Ministerio de energía y minas.....	28
1.5.3.1.1. Dirección general de asuntos ambientales de electricidad	28
1.5.3.2. Ministerio de Desarrollo Agrario (MIDAGRI)	30
1.5.3.2.1. Autoridad Nacional del Agua – ANA	30
1.5.3.3. Ministerio del Ambiente – MINAM	30



1.5.3.4.Ministerio de Salud	31
1.5.3.4.1. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	32
1.5.3.4.2. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA)	32
1.5.3.5.Ministerio de Cultura	33
1.5.3.6.Ministerio de Educación.....	33
1.5.3.7.Otras instituciones con competencias ambientales.....	33
2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	37
2.1.Objetivos Generales y Específicos	37
2.1.1. Objetivo General	37
2.1.2. Objetivos Específicos.....	37
2.2.Justificación.....	37
2.3.Ubicación política y geográfica del Proyecto	37
2.4.Características y Componentes del Proyecto.....	38
2.4.1. Características del Proyecto.....	38
2.4.1.1.Superficie Total Cubierta y Situación Legal del Predio	39
2.4.2. Componentes del Proyecto	39
2.4.2.1.Componentes Principales.....	39
2.4.2.1.1. Central Fotovoltaica.....	39
2.4.2.2.Línea de Transmisión en 25 kV	43
2.4.2.3.Componentes Auxiliares.....	46
2.4.2.3.1. Ubicación geográfica de los componentes auxiliares	46
2.4.2.3.2. Características Técnicas de los componentes auxiliares	47
2.5.Etapas del Proyecto	52
2.5.1. Etapa de Construcción.....	52
2.5.2. Etapa de Operación y Mantenimiento	53
2.5.3. Etapa de Abandono	53
2.6.Infraestructura de Servicios existentes en la localidad.....	59
2.6.1. Red de Agua Potable.....	59
2.6.2. Sistema de Alcantarillado	59
2.6.3. Red Eléctrica.....	59
2.6.4. Accesibilidad al Proyecto.....	59
2.7.Demanda de Recursos e Insumos.....	60
2.7.1. Materia Prima y Recursos	60
2.7.2. Insumos Químicos	60



2.7.3. Demanda de Combustible	61
2.7.4. Procesos	61
2.7.5. Productos Elaborados.....	62
2.7.6. Maquinaria y Equipos	62
2.7.7. Cálculo de volúmenes de material a extraer y rellenar	62
2.7.8. Área de desbroce y volumen de top soil.....	63
2.7.8.1. Área de Desbroce	63
2.7.8.2. Área de Top Soil	63
2.7.9. Demanda de Agua	63
2.7.9.1. Industrial	63
2.7.9.2. Consumo humano	64
2.7.10. Demanda de Electricidad.....	64
2.7.11. Emisiones Atmosféricas.....	64
2.7.11.1. Estimación del Material Particulado PM ₁₀ y PM _{2.5}	65
2.7.11.2. Estimación de gases	66
2.7.12. Generación de Ruido	68
2.7.13. Generación de Vibraciones	69
2.7.14. Generación de Radiaciones	70
2.7.15. Demanda de Mano de Obra	70
2.8. Residuos y Efluentes	71
2.8.1. Residuos sólidos.....	71
2.8.1.1. Estimación de Residuos Sólidos	71
2.8.1.2. Manejo de Sustancias Peligrosas.....	72
2.8.1.3. Disposición de materiales sobrantes de excavación.....	72
2.8.1.4. Manejo de Residuos de construcción y demolición.....	72
2.8.2. Efluentes	73
2.8.2.1. Efluentes industriales.....	73
2.8.2.2. Efluentes domésticos.....	73
2.9. Vida Útil del Proyecto.....	74
2.10. Cronograma e Inversión.....	74
2.10.1. Cronograma	74
2.10.2. Inversión	74
3. ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	75
3.1. Áreas de Influencia (AI).....	75



3.1.1. Área de Influencia Directa (AID)	75
3.1.1.1. Criterios para la delimitación	75
3.1.1.1.1. Enfoque físico	75
3.1.1.1.2. Enfoque biológico	78
3.1.1.1.3. Enfoque social	79
3.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)	80
3.1.2.1. Criterios para la delimitación	80
3.1.2.1.1. Enfoque físico	80
3.1.2.1.2. Enfoque biológico	80
3.1.2.1.3. Enfoque social	80
4. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO, CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO	82
4.1. Metodología de Recopilación de Información	82
4.2. Medio físico	84
4.2.1. Clima y meteorología	84
4.2.1.1. Clasificación climática	84
4.2.2. Estaciones y parámetros meteorológicos	84
4.2.2.1.1. Temperatura	88
4.2.2.1.2. Humedad relativa	94
4.2.2.1.3. Precipitación	96
4.2.2.1.4. Dirección y velocidad del viento	99
4.2.3. Calidad de aire	101
4.2.3.1. Ubicación de puntos de muestreo	101
4.2.3.2. Representatividad del punto de calidad de aire en relación al Proyecto	101
4.2.3.3. Resultados	102
4.2.3.4. Estándar de Calidad Ambiental	102
4.2.3.5. Interpretación de resultados	103
4.2.4. Niveles de ruido ambiental	103
4.2.4.1. Ubicación de puntos de muestreo	103
4.2.4.2. Metodología de muestreo y análisis	104
4.2.4.3. Estándar de Calidad Ambiental	106
4.2.4.4. Resultados	106
4.2.4.5. Interpretación de resultados	108
4.2.4.6. Conclusiones	108
4.2.5. Radiaciones No Ionizantes	109



4.2.5.1. Ubicación de puntos de muestreo	109
4.2.5.2. Metodología de muestreo y análisis	110
4.2.5.3. Estándar de comparación	111
4.2.5.4. Resultados	112
4.2.5.5. Interpretación de Resultados	113
4.2.5.6. Conclusiones	114
4.2.6. Fisiografía	114
4.2.6.1. Unidad Fisiográfica	114
4.2.7. Geología	114
4.2.7.1. Estratigrafía	115
4.2.8. Geomorfología	115
4.2.8.1. Unidades geomorfológicas	116
4.2.9. Sismicidad	116
4.2.9.1. Escala de Richter y de Mercalli	116
4.2.9.2. Zonificación sísmica	117
4.2.10. Suelos 119	
4.2.10.1. Unidad de suelos	120
4.2.11. Capacidad de uso mayor	120
4.2.11.1. Grupos identificados en el área de influencia	121
4.2.12. Uso actual de la tierra	121
4.2.12.1. Grupos identificados en el área de influencia	122
4.2.12.1.1. Unidades de Uso Actual de la Tierra	122
4.2.13. Calidad de suelo	122
4.2.13.1. Ubicación de puntos de muestreo	122
4.2.13.2. Métodos de muestreo y análisis	123
4.2.13.3. Resultados	125
4.2.13.4. Interpretación de resultados	130
4.2.13.5. Conclusiones	130
4.2.14. Hidrología	130
4.3. Medio Biótico	132
4.3.1. Objetivos	133
4.3.2. Objetivo General	133
4.3.3. Objetivos Específicos	133
4.3.4. Área de Estudio	133
4.3.4.1. Zonas de Vida	133



4.3.4.1.1. Bosque seco – montano tropical (bs-MBT)	134
4.3.4.1.2. Matorral desértico – Premontano tropical (md-PT)	134
4.3.4.2. Cobertura Vegetal.....	135
4.3.4.2.1. Bosque Xérico Interandino (Bxe-in)	135
4.3.4.2.2. Matorral Arbustivo (Ma)	136
4.3.4.3. Ecosistemas.....	137
4.3.4.3.1. Matorral Andino	137
4.3.4.3.2. Bosque estacionalmente seco interandino.....	138
4.3.4.4. Unidades de Vegetación.....	138
4.3.4.4.1. Bosque seco bajo ralo de montaña.....	139
4.3.4.4.2. Bosque seco bajo semidenso de montaña	139
4.3.4.5. Áreas naturales protegidas.....	140
4.3.4.5.1. Ecosistemas frágiles.....	140
4.3.4.5.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs)	141
4.3.4.5.3. Áreas de aves endémicas (EBAs).....	141
4.3.5. Estaciones de Evaluación.....	143
4.3.6. Metodología	143
4.3.6.1. Selección de grupos taxonómicos.....	144
4.3.6.2. Metodología de muestreo	145
4.3.6.2.1. Flora 145	
4.3.6.2.2. Fauna 148	
4.3.7. Metodología de Procesamiento de datos	157
4.3.7.1. Curva de Acumulación de especies	157
4.3.7.2. Riqueza Específica (S)	158
4.3.7.3. Abundancia (N) Abundancia Relativa.....	158
4.3.7.4. Índices de diversidad	159
4.3.7.5. Parámetros Adicionales.....	162
4.3.8. Determinación de los estatus de las especies protegidas y endémicas	165
4.3.8.1. Uso Local de la Flora y Fauna.....	167
4.3.8.2. Áreas Biológicamente Sensibles (ABC)	167
4.3.9. Resultados	167
4.3.9.1. Flora.....	167
4.3.9.1.1. Esfuerzo de muestreo	167
4.3.9.1.2. Curva de acumulación de especies	168
4.3.9.1.3. Riqueza y Composición de Especies en el Área de Estudio	173



4.3.9.1.4. Abundancia y Diversidad total	175
4.3.9.1.5. Análisis de la Similitud entre Todas las Estaciones de evaluación.....	178
4.3.9.1.6. Análisis de la Flora por Unidad de Vegetación	183
4.3.9.1.7. Especies en estado de conservación y/o endemismo	191
4.3.9.2.Ornitofauna	194
4.3.9.2.1. Esfuerzo de muestreo	194
4.3.9.2.2. Curva de acumulación de especies	194
4.3.9.2.3. Riqueza Específica (S).....	194
4.3.9.2.4. Abundancia (N).....	198
4.3.9.2.5. Abundancia Relativa.....	199
4.3.9.2.6. Diversidad y Equidad.....	201
4.3.9.2.7. Similitud	202
4.3.9.2.8. Análisis de la Ornitofauna por Unidad de Vegetación.....	203
4.3.9.2.9. Especies en estado de conservación y/o endemismo	207
4.3.9.3.Mastofauna	213
4.3.9.3.1. Mamíferos Mayores.....	213
4.3.9.3.2. Mamíferos Menores.....	214
4.3.9.3.3. Mamíferos Menores Voladores	215
4.3.9.4.Herpetofauna	223
4.3.9.4.1. Esfuerzo de muestreo	223
4.3.9.4.2. Curva de acumulación de especies	223
4.3.9.4.3. Riqueza y composición de especies	224
4.3.9.4.4. Abundancia	225
4.3.9.4.5. Abundancia relativa	226
4.3.9.4.6. Análisis por estaciones de muestreo.....	226
4.3.9.4.7. Análisis por unidad de vegetación.....	231
4.3.9.4.8. Especies en estado de conservación y/o endemismo	237
4.3.9.5.Artropofauna	238
4.3.9.5.1. Esfuerzo de muestreo	238
4.3.9.5.2. Curva de acumulación de especies	238
4.3.9.5.3. Riqueza y composición de especies	239
4.3.9.5.4. Abundancia	246
4.3.9.5.5. Análisis por estaciones de muestreo.....	248
4.3.9.5.6. Análisis por unidad de vegetación.....	261
4.3.9.5.7. Especies en estado de conservación y/o endemismo	272
4.3.10.Conclusiones	272



4.3.10.1.	Flora.....	272
4.3.10.2.	Ornitofauna	275
4.3.10.3.	Mastofauna	277
4.3.10.3.1.	Mamíferos mayores.....	277
4.3.10.3.2.	Mamíferos menores no voladores.....	277
4.3.10.3.3.	Mamíferos menores voladores	278
4.3.10.4.	Herpetofauna	278
4.3.10.5.	Artropofauna.....	279
4.4.	Medio Socioeconómico y Cultural.....	281
4.4.1.	Área de Influencia del componente socioeconómico	281
4.4.2.	Metodología	282
4.4.2.1.	Etapa de pre campo	282
4.4.2.2.	Campo	282
4.4.2.3.	Post Campo	285
4.4.3.	Aspectos Socioeconómicos en el Área de Influencia Indirecta.....	285
4.4.3.1.	Dinámica poblacional.....	286
4.4.3.1.1.	Tamaño poblacional	286
4.4.3.2.	Características sociodemográficas.....	286
4.4.3.2.1.	Proporción de la población por área urbana y rural	286
4.4.3.2.2.	Proporción de la población según sexo	286
4.4.3.2.3.	Proporción de la población según grupos de edad.....	287
4.4.3.2.4.	Migración	287
4.4.3.2.5.	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	288
4.4.3.2.6.	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).....	289
4.4.3.3.	Educación	289
4.4.3.3.1.	Tasa de analfabetismo total y según sexo	289
4.4.3.3.2.	Nivel educativo	289
4.4.3.3.3.	Oferta educativa	290
4.4.3.4.	Salud.....	292
4.4.3.4.1.	Establecimientos de salud a nivel distrital.....	292
4.4.3.4.2.	Morbilidad y mortalidad	293
4.4.3.4.3.	Afiliación al sistema de salud	294
4.4.3.5.	Vivienda	294
4.4.3.5.1.	Condición de ocupación de viviendas	294
4.4.3.5.2.	Tipo de vivienda	295



4.4.3.5.3. Tenencia de la vivienda.....	295
4.4.3.5.4. Características de las paredes	296
4.4.3.5.5. Características de los techos	296
4.4.3.5.6. Características de los pisos.....	297
4.4.3.6. Servicios básicos	298
4.4.3.6.1. Cobertura de servicio de agua	298
4.4.3.6.2. Cobertura de servicio de desagüe	298
4.4.3.6.3. Cobertura de servicio de alumbrado eléctrico.....	299
4.4.3.6.4. Combustible con el que cocina.....	299
4.4.3.7. Medio de Transportes y comunicaciones	300
4.4.3.7.1. Tipos de medios de comunicación e información en los hogares.....	300
4.4.3.7.2. Empresas de transporte público, principales, rutas y vías.....	300
4.4.3.8. Características productivas de la población	301
4.4.3.8.1. PET Y PEA 302	
4.4.3.8.2. Ocupación principal de la PEA.....	303
4.4.3.8.3. Principales actividades de la PEA.....	303
4.4.3.9. Aspectos culturales.....	304
4.4.3.9.1. Religión 304	
4.4.3.9.2. Lengua materna	305
4.4.3.9.3. Festividades y costumbres	305
4.4.3.10. Institucionalidad.....	306
4.4.3.10.1. Autoridades 306	
4.4.3.11. Patrimonio cultural.....	307
4.4.4. Aspecto Socioeconómicos en el Área de Influencia Directa	307
4.4.4.1. Dinámica poblacional.....	307
4.4.4.1.1. Tamaño poblacional	307
4.4.4.2. Características sociodemográficas.....	307
4.4.4.2.1. Proporción de la población según sexo	308
4.4.4.2.2. Proporción de la población según grandes grupos de edad.....	308
4.4.4.2.3. Migración 308	
4.4.4.3. Educación	309
4.4.4.3.1. Tasa de analfabetismo total según sexo.....	309
4.4.4.3.2. Oferta educativa	309
4.4.4.4. Salud.....	309
4.4.4.4.1. Establecimientos de salud.....	309



4.4.4.5. Vivienda	310
4.4.4.5.1. Infraestructura y servicios básicos	310
4.4.4.6. Medio de transporte y comunicaciones	310
4.4.4.6.1. Tipos de medio de comunicación	310
4.4.4.6.2. Empresas de transporte público, principales rutas y vías	311
4.4.4.7. Características productivas de la población	311
4.4.4.7.1. Principales ocupaciones de la PEA	311
4.4.4.7.2. Principales actividades productivas del PEA	312
4.4.4.7.3. Festividades y costumbres	313
4.4.4.8. Situación local	313
4.4.4.8.1. Autoridades	313
4.4.4.8.2. Problemática local	314
4.4.4.9. Percepción respecto al proyecto	315
5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	316
5.1. Antecedentes	316
5.2. Objetivos	316
5.2.1. General	317
5.2.2. Específico	317
5.3. Marco Legal	317
5.4. Enfoque intercultural y de género	318
5.5. Área de intervención	319
5.6. Grupos de interés	320
5.7. Mecanismos de Participación Ciudadana durante la elaboración y evaluación de la DIA	320
5.7.1. Reunión informativa	321
5.7.1.1. Actividades	321
5.7.1.2. Responsable	322
5.7.1.3. Medios de verificación	322
5.7.2. Difusión participativa	322
5.7.2.1. Actividades	322
5.7.2.2. Responsable	323
5.7.2.3. Medios de verificación	323
5.8. Entrega del Estudio Ambiental	323
5.8.1. Responsable	323



5.9. Datos referenciales de la consultora ambiental	324
6. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	325
6.1. Generalidades	325
6.2. Objetivo	326
6.3. Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	326
6.3.1. Metodología de Identificación de Impactos Ambientales	327
6.3.2. Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz de Vicente Conesa) 328	
6.3.3. Atributos para la Evaluación de Impactos Ambientales (I)	328
6.4. Identificación de Actividades con Potencial Impacto	333
6.5. Identificación de Factores y Aspectos Ambientales	336
6.5.1. Determinación Factores Socioambientales	336
6.5.2. Determinación de los Aspectos Ambientales	336
6.6. Aplicación de la Metodología de Identificación de Impactos Socioambientales	349
6.6.1. Identificación de Impactos Socioambientales	349
6.7. Aplicación de la Metodología de Evaluación de Impactos Socioambientales	351
6.7.1. Matriz de Vicente CONESA	351
6.8. Descripción de Impactos Evaluados por Etapa de Proyecto	366
7. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)	373
7.1. Plan de Manejo Ambiental (PMA)	374
7.1.1. Programa de Manejo de Calidad de Aire	374
7.1.1.1. Objetivo	374
7.1.1.2. Impacto a controlar	374
7.1.1.3. Etapa de Ejecución	374
7.1.1.4. Tipo de Medida	374
7.1.1.5. Lugar de Aplicación	374
7.1.1.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	374
7.1.1.7. Responsable	374
7.1.1.8. Cronograma	375
7.1.1.9. Presupuesto	375
7.1.2. Programa de Manejo del Nivel de Ruido	375
7.1.2.1. Objetivo	375
7.1.2.2. Impacto a controlar	375
7.1.2.3. Etapa de Ejecución	375



7.1.2.4. Tipo de Medida	375
7.1.2.5. Lugar de Aplicación	375
7.1.2.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	376
7.1.2.7. Responsable	376
7.1.2.8. Cronograma	376
7.1.2.9. Presupuesto	376
7.1.3. Programa de Manejo de Radiaciones No Ionizantes	376
7.1.3.1. Objetivo	376
7.1.3.2. Impacto a controlar	376
7.1.3.3. Etapa de ejecución	376
7.1.3.4. Tipo de medida	376
7.1.3.5. Lugar de aplicación	376
7.1.3.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	377
7.1.3.7. Responsable	377
7.1.3.8. Cronograma	377
7.1.3.9. Presupuesto	377
7.1.4. Programa de Manejo de la calidad ambiental para suelo	377
7.1.4.1. Objetivo	377
7.1.4.2. Impacto a controlar	377
7.1.4.3. Etapa de Ejecución	377
7.1.4.4. Tipo de Medida	377
7.1.4.5. Lugar de Aplicación	378
7.1.4.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	378
7.1.4.7. Responsable	378
7.1.4.8. Cronograma	378
7.1.4.9. Presupuesto	378
7.1.5. Programa de Manejo de Flora	378
7.1.5.1. Objetivo	378
7.1.5.2. Impacto a controlar	378
7.1.5.3. Etapa de Ejecución	378
7.1.5.4. Tipo de Medida	378
7.1.5.5. Lugar de Aplicación	379
7.1.5.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	379
7.1.5.7. Responsable	379
7.1.5.8. Cronograma	379



7.1.5.9. Presupuesto.....	379
7.1.6. Programa de Manejo de Fauna entre otros.....	379
7.1.6.1. Objetivo.....	379
7.1.6.2. Impacto a controlar	379
7.1.6.3. Etapa de Ejecución.....	379
7.1.6.4. Tipo de Medida	379
7.1.6.5. Lugar de Aplicación	380
7.1.6.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	380
7.1.6.7. Responsable.....	380
7.1.6.8. Cronograma	380
7.1.6.9. Presupuesto.....	380
7.2. Plan de Minimización de Residuos Sólidos (PMRS)	396
7.2.1. Objetivo.....	396
7.2.1.1. Objetivo General.....	396
7.2.1.2. Objetivos Específicos	397
7.2.2. Responsable.....	397
7.2.3. Riesgo a controlar.....	397
7.2.4. Etapa de Ejecución	397
7.2.5. Lugar de Aplicación	397
7.2.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	397
7.2.7. Marco Legal	397
7.2.8. Obligaciones	398
7.2.9. Manejo de Residuos Sólidos durante la etapa de construcción.....	399
7.2.9.1. Identificación de residuos sólidos	399
7.2.9.2. Minimización	399
7.2.9.3. Segregación.....	400
7.2.9.3.1. Características del terreno	401
7.2.9.3.2. Accesibilidad del lugar.....	401
7.2.9.4. Recolección	401
7.2.9.5. Almacenamiento Temporal.....	402
7.2.9.5.1. Control y registro de los residuos.....	402
7.2.9.6. Valorización	403
7.2.9.7. Transporte.....	403
7.2.9.8. Disposición final.....	404
7.2.10. Procedimiento de Manejo de Residuos de construcción y demolición	404



7.2.10.1.	Prevención o minimización en la generación	405
7.2.10.2.	Acopio temporal en frentes de obra	405
7.2.11.	Manejo de Residuos Sólidos durante la etapa de operación y mantenimiento.....	405
7.2.11.1.	Identificación de residuos sólidos.....	406
7.2.11.2.	Minimización	406
7.2.11.3.	Segregación.....	407
7.2.11.4.	Recolección	408
7.2.11.5.	Almacenamiento Temporal.....	408
7.2.11.5.1.	Control y registro de los residuos	409
7.2.11.6.	Valorización	409
7.2.11.7.	Transporte	409
7.2.11.8.	Disposición final.....	410
7.2.12.	Plan de Contingencia para el Manejo de Residuos Sólidos.....	411
7.2.12.1.	Riesgos identificados.....	411
7.2.12.2.	Estrategias de respuesta a los riesgos identificados	411
7.2.13.	Cronograma	413
7.2.14.	Presupuesto.....	413
7.2.15.	Plan de Capacitación Ambiental.....	413
7.2.16.	Objetivo	413
7.2.17.	Responsable	413
7.2.18.	Impacto / Riesgo a controlar	414
7.2.19.	Etapa de Ejecución	414
7.2.20.	Lugar de Aplicación	414
7.2.21.	Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	414
7.2.22.	Temas que formarán parte de las Capacitaciones	414
7.2.23.	Cronograma	415
7.2.24.	Presupuesto	415
7.3.	Plan de Vigilancia ambiental	415
7.3.1.	Objetivos	415
7.3.2.	Responsable	416
7.3.3.	Impacto a controlar	416
7.3.4.	Etapa de Ejecución	416
7.3.5.	Lugar de Aplicación	416
7.3.6.	Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	416



7.3.7. Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental.....	416
7.3.7.1. Monitoreo Medio Físico	416
7.3.7.1.1. Monitoreo de calidad de aire	416
7.3.7.1.2. Monitoreo de ruido ambiental.....	419
7.3.7.1.3. Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes.....	421
7.3.7.1.4. Monitoreo de calidad de suelo.....	424
7.3.7.2. Monitoreo biológico.....	424
7.3.7.2.1. Monitoreo de flora y fauna.....	424
7.3.8. Cronograma	425
7.3.9. Presupuesto.....	425
7.4. Plan de Relaciones Comunitarias (PRC).....	426
7.4.1. Objetivos	426
7.4.2. Responsable	426
7.4.3. Impacto/Riesgo a controlar	426
7.4.4. Etapa de Ejecución	426
7.4.5. Lugar de Aplicación	426
7.4.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	427
7.4.7. Estrategias	427
7.4.8. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias	427
7.4.8.1. Programa de comunicación e información ciudadana.....	427
7.4.9. Código de conducta	429
7.4.10. Programa de empleo local.....	431
7.4.11. Programa de Indemnización.....	432
7.4.11.1.1. Programa de Compensación.....	432
7.4.11.1.2. Programa de Indemnización.....	432
7.4.12. Cronograma de ejecución del PRC	434
7.4.13. Presupuesto.....	434
7.5. Plan de Contingencias	434
7.5.1. Objetivos	435
7.5.2. Responsable	435
7.5.3. Impacto/Riesgo a controlar	435
7.5.4. Etapa de Ejecución	436
7.5.5. Lugar de Aplicación	436
7.5.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo	436



7.5.7. Estudio de riesgos	436
7.5.7.1. Identificación de Riesgos	436
7.5.7.2. Metodología	436
7.5.7.3. Matriz de Evaluación	438
7.5.7.4. Matriz de Identificación de Riesgos	439
7.5.7.5. Medidas de Contingencia de los Riesgos Identificados	442
7.5.8. Diseño del plan de contingencia	445
7.5.8.1. Objetivos	445
7.5.8.2. Alcances	446
7.5.8.3. Niveles de Emergencia	446
7.5.8.4. Comunicación de la Emergencia	446
7.5.8.5. Equipamiento para la emergencia	447
7.5.8.6. Organización	447
7.5.8.7. Implementación del Programa de Contingencias	452
7.5.8.8. Manejo de Contingencias	453
7.5.8.9. Procedimiento de Emergencia o Acciones de Contingencia Durante la construcción, operación y abandono	454
7.5.8.10. Procedimiento para la Revisión y Actualización del Plan de Contingencia	455
7.5.9. Cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacro	456
7.5.10. Presupuesto	456
7.6. Plan de abandono	458
7.6.1. Generalidades	458
7.6.2. Objetivo	458
7.6.3. Responsable	458
7.6.4. Etapa de Ejecución	458
7.6.5. Lugar de Aplicación	458
7.6.6. Descripción de las actividades de Abandono	458
7.6.7. Desmontaje de la infraestructura civil y electromecánica	458
7.6.8. Relleno y compactación del suelo	459
7.6.9. Limpieza del lugar	459
7.6.10. Cronograma	459
7.7. Cronograma y Presupuesto de la Estrategia De Manejo Ambiental (EMA)	460
7.7.1. Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)	460
7.7.1.1. Etapa de construcción	460
7.7.1.2. Etapa de operación y mantenimiento	460



7.7.1.3.Etapa de abandono	460
7.7.2. Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)	464
7.7.2.1.Etapa de construcción	464
7.7.2.2.Etapa de Operación y Mantenimiento	464
7.7.2.3.Etapa de Abandono	464
8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES	469
9. ANEXOS	482



Índice de Tablas

Tabla 1.1- 1. Datos del Proponente y Razón Social	1
Tabla 1.2- 1 Datos del Representante Legal	1
Tabla 1.3- 2 Datos de los profesionales responsables	2
Tabla 2.3- 1. Ubicación del Proyecto	38
Tabla 2.4- 5 Coordenadas de ubicación de los postes de la Línea de Transmisión 25 kV	44
Tabla 2.4- 6 Coordenadas de ubicación de los vértices de la Línea de Transmisión 25 kV	44
Tabla 2.4- 7 Coordenadas de ubicación de los componentes auxiliares	47
Tabla 2.7- 1 Recursos Naturales a utilizar – Etapa de Construcción	60
Tabla 2.7- 2 Insumos químicos no peligrosos a utilizar – Etapa de Construcción	60
Unidad	60
Tabla 2.7- 4 Insumos peligrosos a utilizar – Etapa de Operación y Mantenimiento.....	61
Tabla 2.7- 5 Equipos y Maquinaria por etapa de proyecto	62
Tabla 2.7- 7 Volúmenes de Agua Industrial	63
Tabla 2.7- 8 Volúmenes de Agua para consumo humano.....	64
Tabla 2.7- 11Cálculo de Emisiones de Material Particulado (PM2.5) por movimiento de tierras – Etapa de Construcción	65
Tabla 2.7- 12 .Estimación de emisiones gases de combustión (CO) – Etapa de Construcción	67
Tabla 2.7- 13 Estimación de emisiones gases de combustión (NOx) – Etapa de Construcción	67
Tabla 2.7- 14 Estimación de Generación de Ruido	69
Tabla 2.7- 15 Estimación de Generación de Vibraciones- Etapa de Construcción	69
Tabla 2.7- 16 .Mano de obra estimada	70
Tabla 2.8- 2 Estimación de Residuos Sólidos-Etapa de Operación y Mantenimiento.....	71
Tabla 2.8- 3 Estimación de Residuos Sólidos-Etapa de Abandono	72
Tabla 2.8- 4 Volumen Estimado-Efluente Doméstico-Etapa de Construcción	73
Tabla 2.8- 6 Volumen Estimado-Efluente Doméstico-Etapa de Abandono	74
Tabla 4.1- 1. Metodología utilizada por cada componente evaluado	82
Tabla 4.2- 1. Unidad de clima en el área de influencia del Proyecto.....	84
Tabla 4.2- 6 Datos de precipitación total mensual registrado en la Estación Meteorológica Paraíso periodo 2008-2018.....	97
Tabla 4.2- 9 Ubicación del punto de calidad de aire	101
Tabla 4.2- 11 Resultados de calidad de aire en el punto de muestreo AIR-02	103
Tabla 4.2- 12 Ubicación de puntos de medición para ruido ambiental	104
Tabla 4.2- 13 .Normas de referencia para las mediciones de ruido ambiental	105
Tabla 4.2- 14. Características técnicas del sonómetro	105
Tabla 4.2- 15. Estándares de comparación para ruido ambiental	106
Tabla 4.2- 16 .Resultado de medición para ruido ambiental - horario diurno.....	106
Tabla 4.2- 18 Punto de monitoreo para radiaciones no ionizantes.....	110
Tabla 4.2- 19 Equipo de monitoreo para radiaciones no ionizantes.....	111
Tabla 4.2- 20 Norma referencial de análisis para radiaciones no ionizantes.	111
Tabla 4.2- 21. Estándar de comparación para radiaciones no ionizantes.....	111
Tabla 4.2- 22. Resultados de medición para radiaciones no ionizantes	112
Tabla 4.2- 23. Registro de Sismos en la escala de Richter, 1917-2005.Región La Libertad ...	117
Tabla 4.2- 24 .Factor de zona “Z”	118



Tabla 4.2- 25 Unidades de Suelos	120
Tabla 4.2- 27 Punto de monitoreo de calidad de suelo	123
Tabla 4.2- 28 Norma referencial de análisis para calidad de suelo	123
Tabla 4.2- 29 .Valores de comparación para calidad de suelo	124
Tabla 4.2- ¡Error! Marcador no definido. Resultados del monitoreo de calidad de suelo	125
Tabla 4.3- 4. Valores de diversidad (H' , 1-D), equidad (J'), riqueza (S) y abundancia (N) de Flora por estación de evaluación	177
Tabla 4.3- 6. Lista de especies de Ornitofauna registradas en el área del proyecto.....	195
Tabla 4.3- 7 Abundancia y Abundancia Relativa de Ornitofauna	199
Tabla 4.3- 8 Parámetros ecológicos de la Ornitofauna.....	201
Tabla 4.3- 9. Parámetros ecológicos de la Ornitofauna en unidad de vegetación Bosque Húmedo de Terraza Baja	205
Tabla 4.3- 11 Especies de Ornitofauna registradas dentro de alguna categoría de conservación y/o endemismo	209
Tabla 4.3- 1 Esfuerzo de muestreo de Mamíferos mayores.....	213
Tabla 4.3- 12.Esfuerzo de muestreo de Mamíferos menores.....	214
Figura 4.3- 46 Abundancia de individuos de Mamíferos menores voladores por unidad de vegetación.....	220
Abundancia	220
Figura 4.3- 47 Abundancia de Mamíferos menores voladores en la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña	220
Diversidad	220
Composición y Riqueza de especies	221
Abundancia	221
Figura 4.3- 48 Abundancia de Mamíferos menores voladores en la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña.....	221
Diversidad	221
Tabla 4.3- 19. Esfuerzo de muestreo para la herpetofauna	223
Tabla 4.3- 20 Riqueza de especies de la herpetofauna	224
Tabla 4.3- 21 .Abundancia relativa de especies de anfibios y reptiles	226
Tabla 4.3- 26. Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña	234
Tabla 4.3- 28 Índices de diversidad de reptiles por unidad de vegetación.....	235
Tabla 4.3- 30 Esfuerzo de muestreo para la artropofauna	238
Tabla 4.3- 31 Riqueza de especies de la artropofauna	239
Tabla 4.3- 33. Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-02 ...	251
Tabla 4.3- 34 Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-03	254
Tabla 4.3- 35 Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-04	257
Tabla 4.3- 36 Índices de diversidad para la artropofauna por estación de muestreo.....	260
Tabla 4.3- 37 Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña	263
Tabla 4.3- 38 Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña	267
Tabla 4.3- 39. Índices de diversidad para la artropofauna por estación de muestreo.....	270
Figura 4.3- 72 Dendrograma de similitud de Jaccard para la artropofauna por unidad de vegetación.....	271



Tabla 4.4- 1 Área de influencia Social	282
Tabla 4.4- 2 Relación de actores sociales entrevistados.....	283
Tabla 4.4- 3 Relación de actores sociales entrevistados.....	284
Tabla 4.4- 5 Población según área territorial	286
Tabla 4.4- 6 Población según sexo	287
Tabla 4.4- 7 Población según grupos de edad	287
Tabla 4.4- 8 Población que vivía hace 5 años en el distrito.....	287
Tabla 4.4- 9 Índice de Desarrollo Humano (IDH) 2019 en el distrito de Pataz.....	288
Tabla 4.4- 11 Población censada de 3 años a más y condición de analfabetismo	289
Tabla 4.4- 13 Oferta educativa, estudiantes matriculados y cobertura docente.....	290
Tabla 4.4- 14 Establecimientos de salud a nivel distrital	292
Tabla 4.4- 15 Morbilidad en Pataz	293
Tabla 4.4- 16 Mortalidades en el distrito de Pataz.....	294
Tabla 4.4- 17 Población afiliada a problemas de salud	294
Tabla 4.4- 18 Condición de ocupación de las viviendas.....	295
Tabla 4.4- 19 Tipo de vivienda.....	295
Tabla 4.4- 20 Tenencia de la vivienda	296
Tabla 4.4- 21 Material predominante de las paredes	296
Tabla 4.4- 22 Material predominante de los techos.....	297
Tabla 4.4- 23. Material predominante de los pisos	297
Tabla 4.4- 24 .Abastecimiento de agua	298
Tabla 4.4- 25 Servicio higiénico que tiene la vivienda	298
Tabla 4.4- 26 Alumbrado eléctrico por red pública	299
Tabla 4.4- 27 Combustible con el que cocina a nivel distrital	299
Tabla 4.4- 29 PET,PEA Y NO PEA del distrito de Pataz.....	302
Tabla 4.4- 30 Ocupación principal del distrito de Pataz.....	303
Tabla 4.4- 32 Religión que profesa	305
Tabla 4.4- 33 Lengua materna.....	305
Tabla 4.4- 34 Autoridades del área de influencia indirecta.....	307
Tabla 4.4- 35 Población total del medio social del área de influencia directa	307
Tabla 4.4- 36 Población según sexo.....	308
Tabla 4.4- 37 Población por grupo de edad del ámbito directo	308
Tabla 4.4- 38 Población analfabeta de 15 a más años.....	309
Tabla 4.4- 40 Ocupación Principal	312
Tabla 4.4- 41 Actividades económicas	312
Tabla 4.4- 42 Autoridades y representantes sociales del área de influencia directa.....	313
Tabla 4.4- 43 Problemática identificada por los actores sociales entrevistados	314
Tabla 5.3- 2 Copias a entregar de la DIA.....	323
Tabla 6.3- 1 Criterios de Evaluación de la Matriz de Importancia	328
Tabla 6.3- 2 Nivel de Importancia /Valor de Importancia.....	333
Tabla 6.3- 3 Nivel de Significancia.....	333
Tabla 6.4- 1 Actividades del Proyecto con Potencial de Generar Impactos Ambientales.....	334
Tabla 6.5-- 2 Aspectos, Impactos y Riesgos Identificados	338
Tabla 6.6- 1 Tabla de Codificación de Impactos y Riesgos.....	349



Tabla 6.7- 1 Matriz de Identificación de Impactos Socioambientales	352
Tabla 6.7- 2 Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Socioambientales	359
Tabla 6.8- 1 Descripción de Impactos – Etapa de Construcción	367
Tabla 6.8- 2 Descripción de Impactos – Etapa de Operación y Mantenimiento	369
Tabla 6.8- 3 Descripción de Impactos – Etapa de Abandono.....	370
Tabla 7.1.- 1 Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control	381
Tabla 7.2- 1 Estimación de Residuos Sólidos -Etapa de Construcción.....	399
Tabla 7.2- 2 Consideraciones para el reciclaje	400
Tabla 7.2- 3. Colores de Contenedores	400
Tabla 7.2- 4 Estimación de Residuos Sólidos –Etapa de operación y mantenimiento (I)	406
Tabla 7.2- 5. Consideraciones para el reciclaje	407
Tabla 7.2- 6. Colores de Contenedores	407
Tabla 7.2- 7 Riesgos relacionados con el manejo de residuos	411
Tabla 7.2- 8 Respuesta ante Volcamiento de unidades de transporte de residuos sólidos	412
Tabla 7.2- 9 Respuesta ante incendio del almacén de residuos sólidos.....	413
Tabla 7.3- 1 Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire.....	417
Tabla 7.3- 4 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental	419
Tabla 7.3- 5 Parámetro de monitoreo de ruido ambiental	420
Tabla 7.3- 6 Norma Referencial de análisis para ruido ambiental	421
Tabla 7.3- 7 Ubicación de las estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes	422
Tabla 7.3- 8 Estándar de comparación para radiaciones no ionizantes	423
Tabla 7.4- 1 .Estrategia del PRC.....	427
Tabla 7.4- 2 Actividades para la contratación de mano de obra local	431
Tabla 7.4- 3 Cronograma de ejecución del plan de relaciones comunitarias	434
Tabla 7.5- 1 Riesgos identificados	436
Tabla 7.5- 3 Calificación de severidad de acuerdo al tipo de afectación.....	437
Tabla 7.5- 4 Matriz de Riesgos	438
Tabla 7.5- 5 Niveles de Riesgos	438
Tabla 7.5- 6 Matriz de Evaluación de Riesgos (I)	440
Tabla 7.5- 7 Matriz de Evaluación de Riesgos (II)	440
Tabla 7.5- 8 Matriz de Evaluación de Riesgos (III)	441
Tabla 7.5- 9 Medidas Ante Sismo	442
Tabla 7.5- 10 Medidas Ante derrame de combustible e insumos.....	442
Tabla 7.5- 11 Medidas Ante Atropellamiento de Fauna Silvestre.....	444
Tabla 7.5- 13 Medidas Ante Afectación de Restos Arqueológicos	444
Tabla 7.6- 1 Cronograma	459
Tabla 7.7- 1 Cronograma de ejecución – Etapa de construcción	461
Tabla 7.7- 2 Cronograma de ejecución – Etapa de operación y mantenimiento (primer año) .	462
Tabla 7.7- 3 Cronograma de ejecución – Etapa de abandono	463
Tabla 7.7- 4 Presupuesto de implementación – Etapa de construcción.....	465
Tabla 7.7- 5 Presupuesto de implementación – Etapa de operación y mantenimiento.....	466
Tabla 7.7- 6 Presupuesto de implementación – Etapa de abandono	467
Tabla 8-1 1 Resumen de Compromisos Medidas – Plan de Manejo.....	470
Tabla 8-1 2 Resumen de Compromisos Otros Planes.....	478



Índice de Figuras

Figura 2.3- 1 Imagen Satelital del área donde se emplazará el Proyecto	38
Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023	38
Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023	39
Figura 2.4 1 Descripción de punto de conexión LT.....	45
Figura 3.1- 1. Grado de perturbación antrópica previa	77
Figura 3.1- 2. Distancia a centros poblados.....	77
Figura 4.2- 1. Clasificación climática.....	85
Figura 4.2- 2. Zonas de vida	85
Figura 4.2- 3. Fisiografía	86
Figura 4.2- 4. Cobertura vegetal	87
Figura 4.2- 5. Variación de temperatura media, máxima y mínima mensual registrado en la Estación Meteorológica Paraíso) periodo 2008-2018	91
Figura 4.2- 6. Resultados de Temperatura Media, Máxima y Mínima Mensual – Estación Vijus	94
Figura 4.2- 7. Humedad relativa-Estación Paraíso	96
Figura 4.2- 8. Humedad relativa-Estación Vijus.....	96
Figura 4.2- 9. Precipitación media mensual promedio (mm) Estación Meteorológica Paraíso (105095) periodo 2008-2018	97
Figura 4.2- 10. Precipitación media mensual promedio (mm) Estación Meteorológica Vijus periodo 2008-2018.....	98
Figura 4.2- 11. Rosa de viento de las estaciones Paraíso y Vijus.....	100
Figura 4.2- 12. Niveles de presión sonora – horario diurno.....	107
Figura 4.2- 13 Niveles de presión sonora – Horario nocturno.	108
Figura 4.2- 14. Niveles de densidad de flujo magnético B (μ T).....	112
Figura 4.2- 15 Niveles de intensidad de campo magnético H (A/m).....	113
Figura 4.2- 16. Niveles de intensidad de campo eléctrico E (V/m).....	113
Figura 4.2- 17. Zonificación sísmica	119
Figura 4.2- 18. Concentración del parámetro Arsénico – muestreo de identificación	127
Figura 4.2- 19. Concentración del parámetro Bario – Muestreo de Identificación.....	127
Figura 4.2- 20 Concentración del parámetro Mercurio – Muestreo de Identificación	128
Figura 4.2- 21. Concentración del parámetro Plomo – Muestreo de Identificación.....	128
Figura 4.2- 22. Concentración del parámetro F1 (C6-C10) – Muestreo de Identificación.	129
Figura 4.2- 23. Concentración del parámetro F2 (C10-C28) – Muestreo de Identificación.....	129
Figura 4.3- . A: Vista aérea, B: Vista de perfil a nivel del suelo	153
Figura 4.3- 1 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato a (Bsbrm).....	169
Figura 4.3- 2 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato a (Bsbsdm).	170
Figura 4.3- 3 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato b (Bsbrm).....	170
Figura 4.3- 4 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato b (Bsbsdm).	171
Figura 4.3- 5 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato d (BTH).	172
Figura 4.3- 6 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato d (Bsbsdm).	172
Figura 4.3- 7 Composición de especies de Flora registradas por orden taxonómico.....	173
Figura 4.3- 8 Composición de especies de Flora registradas por familia taxonómica	174
Figura 4.3- 9 Riqueza de especies de Flora por estación de evaluación	175



Figura 4.3- 10 Abundancia de individuos de Flora por estaciones de evaluación.....	176
Figura 4.3- 11 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato.....	178
Figura 4.3- 12 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato b.....	179
Figura 4.3- 13 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato c.....	179
Figura 4.3- 14 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato d.....	180
Figura 4.3- 15 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato a.....	181
Figura 4.3- 16 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato b.....	181
Figura 4.3- 17 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato c.....	182
Figura 4.3- 18 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación estrato d.....	183
Figura 4.3- 19 Composición porcentual de especies de Flora registradas por familia taxonómica.....	184
Figura 4.3- 20 Abundancia de individuos de Flora en la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña.....	185
Figura 4.3- 21 Abundancia relativa (%) del estrato a en la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña.....	185
Figura 4.3- 22 Abundancia relativa (%) del estrato b en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	186
Figura 4.3- 23 Abundancia relativa (%) del estrato c en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	186
Figura 4.3- 24 Abundancia relativa (%) del estrato d en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	187
Figura 4.3- 25 Cobertura vegetal (%) del estrato a en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	187
Figura 4.3- 26 Cobertura vegetal (%) de trato b en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	188
Figura 4.3- 27 Cobertura vegetal (%) del estrato c en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	188
Figura 4.3- 28 Cobertura vegetal (%) del estrato d en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	188
Figura 4.3- 29 Valores de diversidad de Shannon (H'), diversidad de Simpson (1-D) y equidad (J') de la Flora en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña.....	190
Figura 4.3- 30 Composición porcentual de especies de Flora registradas por familia taxonómica.....	191
Figura 4.3- 31 Curva de acumulación de especies respecto de las estaciones de evaluación.....	194
Elaborado por: FCISA 2023.....	194
Elaborado por: FCISA 2023.....	197
Figura 4.3- 32 Riqueza total de especies de Ornitofauna por orden taxonómico.....	197
Figura 4.3- 33 Riqueza total de especies de Ornitofauna por familia taxonómica.....	197
Figura 4.3- 34 Abundancia de individuos de Ornitofauna por especie.....	199



Figura 4.3- 35 Riqueza total de especies de Ornitofauna por familia taxonómica	202
Elaborado por: FCISA 2023	202
Figura 4.3- 37 Dendrograma de similitud de Morisita respecto a las estaciones de evaluación	203
Figura 4.3- 38 Riqueza de Ornitofauna en unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña	203
Elaborado por: FCISA 2023	205
Figura 4.3- 40 Riqueza de la Ornitofauna en unidad de vegetación Zona Agrícola	206
Figura 4.3- 41 Riqueza de la Ornitofauna en unidad de vegetación Zona Agrícola Abundancia de individuos de Ornitofauna en la unidad de vegetación Zona Agrícola	207
Elaborado por: FCISA 2023	207
Figura 4.3- 49 Curva de acumulación de especies para la herpetofauna.	224
Figura 4.3- 50 Riqueza de especies de anfibios y reptiles a nivel de familias	225
Figura 4.3- 51 Abundancia de especies de anfibios y reptiles	225
Riqueza de especies de anfibios por estaciones de muestreo	226
Figura 4.3- 52 Riqueza de especies de reptiles por estaciones de muestreo	227
Figura 4.3- 53 Abundancia de anfibios por estaciones de muestreo	227
Figura 4.3- 54 Abundancia de reptiles por estaciones de muestreo	228
Tabla 4.3- 22 Abundancia relativa de la estación EMB-01	228
Tabla 4.3- 23 Abundancia relativa de la estación EMB-03	228
Tabla 4.3- 24. Abundancia relativa de la estación EMB-04	229
Tabla 4.3- 25. Índices de diversidad de reptiles por estación de muestreo	229
Figura 4.3- 55 Dendrograma de similitud de Jaccard de reptiles por estación de muestreo ...	230
Figura 4.3- 56 Dendrograma de similitud de Morisita de reptiles por estación de muestreo ...	231
Figura 4.3- 57 Riqueza de especies de anfibios por unidad de vegetación	232
Figura 4.3- 58 Riqueza de especies de reptiles por unidad de vegetación	232
Figura 4.3- 59 Abundancia de especies de anfibios por unidad de vegetación	233
Figura 4.3- 60 Figura 4.3- 1 Abundancia de especies de reptiles por unidad de vegetación...	233
Figura 4.3- 61 Dendrograma de similitud de Jaccard de reptiles por unidad de vegetación....	236
Figura 4.3- 62 Dendrograma de similitud de Morisita de reptiles por unidad de vegetación....	237
Figura 4.3- 63 Curva de acumulación de especies para la entomofauna	239
Figura 4.3- 64 Riqueza de especies de artropofauna a nivel de familias	246
Figura 4.3- 65 Abundancia de especies de la artropofauna	247
Figura 4.3- 66 Riqueza de especies para la artropofauna por estaciones de muestreo	248
Figura 4.3- 67 Abundancia para la artropofauna por estaciones de muestreo	249
Figura 4.3- 68 Dendrograma de similitud de Jaccard para la artropofauna por estación de muestreo	260
. Figura 4.3- 69 Dendrograma de similitud de Morisita para la artropofauna por estación de muestreo	261
Figura 4.3- 70 Riqueza de especies para la artropofauna por unidad de vegetación	262
Figura 4.3- 71 Abundancia de especies para la artropofauna por unidad de vegetación	262
Figura 4.3- 73 Dendrograma de similitud de Morisita para la artropofauna por unidad de vegetación	271
Figura 6.3.- 1 Proceso de Identificación y Evaluación de Impactos	327
Figura 7.- 1 Planes de la Estrategia de Manejo Ambiental	373



Figura 7.2- 1 Gestión y Manejo de Residuos Sólidos	396
Figura 7.6- 1. Organigrama de Obra	448

1. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del Proponente y Razón Social

A continuación, se presenta en la Tabla 1.1-1. los datos del Titular.

Tabla 1.1- 1. Datos del Proponente y Razón Social

Datos	Titular
Razón social:	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C.
RUC:	20609918412
Domicilio legal:	Av. República de Panamá 3461, Piso 9
Distrito:	San Isidro
Provincia:	Lima
Departamento:	Lima

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

1.2. Datos del Representante Legal

En la tabla siguiente se presentan los datos del representante legal del Proyecto.

Tabla 1.2- 1 Datos del Representante Legal

Datos	Representante
Nombre Completo:	Roberto Jesús Santiváñez Seminario
DNI:	02816437
Domicilio:	Av. República de Panamá 3461, Piso 9, San Isidro
Correo Electrónico:	proyectos.imge@energypartners.com.pe

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

Ver **Anexo 1 Generalidades – Anexo 1.1 Vigencia Poder y copia de DNI del Representante Legal de Inti Mayu Generación S.A.C y Anexo 1.4 Ficha RUC del titular.**

1.3. Consultora inscrita en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales de SENACE.

En la tabla siguiente se presentan los datos de la consultora encargada de la elaboración de la DIA.

Tabla 1.3- 1. Datos de la consultora

Datos requeridos	Informes de empresa
Razón Social	FC INGENIERÍA Y SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
Domicilio Legal	Av. Tacna N° 685, pisos 17 y 18, oficinas 174 y 182 - Lima – Lima
RUC	20543616967





Datos requeridos	Informes de empresa
Número de registro	094-2018-ENE
Número de trámite - SENACE	RNC-00052-2020 (Fecha de inscripción 11/02/2020)
Representante Legal	CARY YANET VILCHEZ CASTAÑEDA
DNI	41568094
Teléfono	01- 428 6301
Correo Electrónico	gerencia.proyectos@fcisa.com / martin.ortiz@fcisa.com

Elaborado por: FCISA 2023

En el **Anexo 1 Generalidades** se presenta el **Anexo 1.2 Vigencia Poder y DNI del Representante Legal de la Consultora**. Asimismo, en la siguiente tabla se presenta al equipo de profesionales del subsector electricidad de la consultora que participaron en la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental. Ver **Anexo 1 Generalidades – Anexo 1.3 Registro de SENACE y Anexo 1.5** donde se presenta la **Documentación de los Profesionales**

Tabla 1.3- 2 Datos de los profesionales responsables

Nombres y apellidos	Profesión	N° de colegiatura	Firma
Juan Ramón Bejarano Aguilar	Ingeniero ambiental	131868	 JUAN RAMON BEJARANO AGUILAR INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 131868
Kilder Retamozo Esplana	Ingeniero Electricista	131836	 KILDER RETAMOZO ESPLANA INGENIERO ELECTRICISTA Reg. CIP N° 131836

Elaborado por: FCISA 2023

1.4. Antecedentes

- El 23 de febrero del 2023, se ingresó el expediente N° 2023-0007643 al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) en el cual se solicita la autorización para la realización de estudio de patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, como parte del proyecto: Evaluación de flora y fauna para la elaboración de la Línea Base Biológica para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto “Central Solar Fotovoltaica San Marcos de 7MWp y Línea de Transmisión Asociada”, por el periodo de seis (06) meses. Ver **Anexo 1 Generalidades** se presenta el **Anexo 1.6 Permiso SERFOR**.
- El 10 de marzo del 2023 mediante mesa de parte virtual de la DREM-La Libertad se presentó el documento S/N de fecha, donde solicita la compatibilidad del Proyecto que fue aprobado en el Informe de Compatibilidad emitido por el Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado (SERNANP), que actualmente será "Central Fotovoltaica San Marcos 10 MW y Línea de Transmisión Asociada", ubicado en el distrito y provincia de Pataz, Departamento de La Libertad. Ver **Anexo 1 Generalidades** se presenta el **Anexo 1.7 Compatibilidad SERNANP**.
- El 14 de marzo del 2023 mediante documento S/N se ingresó, con proveído OTD00020230069542, a la DREM-La Libertad del GORE Trujillo y derivado a la Dirección Técnica de Asuntos Ambientales la Evaluación de los Términos de Referencia para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto "Central Solar Fotovoltaica San Marcos 7 MWp y Línea de Transmisión Asociada' (en adelante, el Proyecto), para su evaluación, en el marco de lo estipulado en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, aprobado mediante Decreto — Supremo N° 014-2019*EM (en adelante RPAAE).
- El 05 de abril de 2023 mediante carta S/N, se ingresó a SERFOR el levantamiento de observaciones al Expediente 2023-0007643.
- EL 11 de abril del 2023 mediante RDG N° D000212-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS se otorgó la autorización para la realización de estudio del patrimonio en marco del instrumento de gestión ambiental, a la empresa Inti Mayu Generación S.A.C. para realizar la Evaluación de flora y fauna terrestre para la elaboración Línea Base Biológica en época húmeda para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el proyecto “Central Solar Fotovoltaica San Marcos 7MWp y Línea de

Transmisión Asociada, ubicada en el distrito y provincia de Pataz, departamento de La Libertad. Correspondiéndole el Código de Autorización N° AUT-EP-2023-119.

1.5. Marco legal e institucional

El presente marco jurídico, pretende identificar y analizar el marco normativo del Perú, en el cual se desarrolla la DIA.

1.5.1. Marco Legal Nacional

1.5.1.1. Norma Jerárquica Nacional

1.5.1.1.1. Constitución Política del Perú¹

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.

1.5.1.1.2. Código Penal – Delitos contra la ecología -Título XIII – D.L. N° 635. (08.04.1991)

Los artículos 304º y 305º se refieren a la contaminación del medio ambiente, producida por el vertimiento de residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier naturaleza que se encuentran por encima de los límites establecidos; asimismo, indican las sanciones a las cuales será sometida la persona que infrinja las normas sobre protección del ambiente, teniendo en cuenta el grado de contaminación y las consecuencias que se generen a partir de ésta.

Los artículos 308º y 309º indican las sanciones que se aplican a las personas cuando atentan contra la flora y fauna protegida o en épocas prohibidas, ya sea por caza, captura, recolección, extracción y/o comercialización.

El artículo 310º indica las penas por la depredación de bosques y recursos forestales legalmente protegidas y el artículo 313º indica las penas por alterar, ilegalmente, el ambiente natural mediante la construcción de obras.

1.5.1.1.3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada-Decreto

¹ Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales.



Legislativo N° 757 (13.11.1991)²

Mediante el Decreto Legislativo N° 757, del 13 de noviembre de 1991, se promulga esta Ley, cuyo objeto es garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la constitución y las leyes. Establece derechos, garantías y obligaciones que son de aplicación a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que sean titulares de inversiones en el país. Sus normas son de observancia obligatoria por todos los organismos del estado, ya sean del gobierno central, gobiernos regionales, o locales, a todo nivel.

El marco general de política para la actividad privada y la conservación del ambiente está expresado por el Art. 49°, en el que se señala que el estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales; garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente. El Art. 50° está referido a las competencias ambientales sectoriales sobre los asuntos relacionados al medio ambiente y los recursos naturales; también establece, en caso de que la empresa desarrollara dos o más actividades de competencia de distintos sectores, será la autoridad sectorial competente la que corresponda a la actividad de la empresa por la que se generen mayores ingresos brutos anuales.

1.5.1.1.4. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Ley N° 28245. (04.06.2004)

La presente Ley tiene por objeto asegurar el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas; fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, el rol que le corresponde al Ministerio del Ambiente-MINAM, y a las entidades sectoriales, regionales y locales en el ejercicio de sus atribuciones ambientales a fin de garantizar que cumplan con sus funciones y de asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

² Modificado mediante las siguientes normas: Ley N° 25541, publicada el 11 de junio de 1992; Decreto Ley N° 25596, publicado el 4 de julio de 1992; Ley N° 26092, publicada el 28 de diciembre de 1992; Ley N° 26724, publicada el 29 de diciembre de 1996; Ley N° 26734, publicada el 31 de diciembre de 1996; y Ley N° 26786, publicada el 13 de mayo de 1997.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

El carácter transectorial de la gestión ambiental implica que la actuación de las autoridades públicas con competencias y responsabilidades ambientales se orienta, integra, estructura, coordina y supervisa, con el objeto de efectivizar la dirección de las políticas, planes, programas y acciones públicas hacia el desarrollo sostenible del país.

1.5.1.1.5. Ley General del Ambiente – Ley N°28611 (13.10.2005)³

El título preliminar de la Ley General del Ambiente, dentro de los derechos y principios, 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 así como a sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y desarrollo sostenible del país.

1.5.1.1.6. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas. D.S. N° 031-2007-EM (26/06/2007)

Que, mediante Decreto Supremo N° 031-2007-EM, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, el mismo que ha sido modificado por el Decreto Supremo N° 026-2010-EM, el Decreto Supremo N° 030-2012-EM, el Decreto Supremo N° 025-2013-EM y el Decreto Supremo N° 016-2017-EM.

La norma tiene como finalidad establecer el marco de gestión institucional, la estructura orgánica, las funciones generales y específicas de los órganos y unidades orgánicas del Ministerio y las relaciones con los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y otras instituciones del sector público, así como sus relaciones con el sector privado.

La Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad es el órgano de línea encargado de implementar acciones en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental para promover el desarrollo sostenible de las actividades del Subsector

³ Modificada mediante Decreto Legislativo N° 1055 de fecha 27 de junio de 2008 y Ley N° 29263 de fecha 02 de octubre de 2008.

Electricidad, en concordancia con las Políticas Nacionales Sectoriales y la Política Nacional del Ambiente. Depende del Despacho Viceministerial de Electricidad.

1.5.1.1.7. Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente. D.L. N° 1055. (26.06.2008)

Decreto que modifica los artículos 32°, 42°, 43° y 51° de la Ley General del Ambiente, el Art. 42° está referido a que las entidades públicas con competencias ambientales y las personas jurídicas que presten servicios públicos, tienen la obligación de entregar al Ministerio del Ambiente-MINAM., la información ambiental que ésta genere, por considerarla necesaria para la gestión ambiental, la cual deberá ser suministrada al ministerio en el plazo que éste determine, bajo responsabilidad del máximo representante del organismo encargado de suministrar la información. El MINAM solicitará la información a las entidades generadoras de información con la finalidad de elaborar los informes nacionales sobre el estado del ambiente. Dicha información deberá ser entregada en el plazo que determine el Ministerio, pudiendo ser éste ampliado a solicitud de parte, bajo responsabilidad del máximo representante del organismo encargado de suministrar la información.

1.5.1.1.8. Decreto Legislativo N° 1013 (13.05.2008)

Decreto Legislativo que aprueba la Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente, establece su ámbito de competencia sectorial y regula su estructura orgánica y sus funciones. El Ministerio del Ambiente es creado como organismo del poder ejecutivo, cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría con respecto a ella. El Ministerio del Ambiente es una persona jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal. El Ministerio del Ambiente tiene como objetivos:

- La conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.



- Asegurar el cumplimiento del mandato constitucional sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas y el desarrollo sostenible de la Amazonía.
- Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.
- Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
- Contribuir a la competitividad del país a través de un desempeño ambiental eficiente.
- Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales.
- Los objetivos de sus organismos públicos adscritos, definidos por las respectivas normas de creación y otras complementarias.

1.5.1.1.9. Ley N° 28551. (19.06.2005)

La Ley establece la obligación y procedimiento para la elaboración y presentación de planes de contingencia, con sujeción a los objetivos, principios, estrategias del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (Art. 1º). La Ley es clara al señalar que todas las personas naturales y jurídicas de derecho privado o público que conducen y/o administran empresas, instalaciones, edificaciones y recintos tienen la obligación de elaborar y presentar, para su aprobación ante la autoridad competente, planes de contingencia para cada una de las operaciones que desarrolle (Art. 3º).

Los planes de contingencia son instrumentos de gestión que definen los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades institucionales para la prevención, la reducción de riesgos, la atención de emergencias y la rehabilitación en casos de desastres permitiendo disminuir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales, tecnológicos o de la producción industrial, potencialmente dañinos.

1.5.1.1.10. Ley N° 28804 (21.07.2006)⁴

Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental y Regula el procedimiento para declarar en emergencia ambiental una determinada área geográfica, en caso de

⁴ Modificado mediante la Ley N° 29243, de fecha 14 de junio de 2008.



ocurrencia de algún daño ambiental súbito y significativo, ocasionado por causas naturales, humanas o tecnológicas que deteriore el ambiente, ocasionando un problema de salud pública como consecuencia de la contaminación del aire, agua y el suelo, que amerite la acción inmediata sectorial a nivel local, regional o nacional. (Art. 1°).

Dispone los criterios que deben considerarse para declarar dicha emergencia ambiental; así como los responsables y sus funciones, la participación interinstitucional de entidades públicas o privadas.

1.5.1.1.11. Decreto Supremo N° 024-2008-PCM (02.04.2008)

Reglamento de la ley de declaratoria de emergencia ambiental – Establece los criterios y procedimientos para la declaratoria de emergencia ambiental y su implementación, conforme a la Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental, en una determinada área geográfica del territorio nacional. El Reglamento es de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales y jurídicas, de derecho público y privado, dentro del territorio nacional, vinculadas con la generación, atención e implementación de los planes de acción para la atención de los daños ambientales que motivan la declaratoria de emergencia ambiental.

En el Art. 5° del Reglamento se menciona las causas y efectos de una emergencia ambiental:

- Derrames, fugas, vertimientos o explosiones de sustancias químicas peligrosas.
- Contaminación con tendencia a su incremento progresivo.
- Desastres naturales con efectos ambientales tales como sismos, inundaciones, erupción volcánica, incendio forestal, entre otras.
- Situación de conflictos con consecuencias ambientales.
- Destrucción o daño de hábitats frágiles, raros o de sustento de especies en peligro de extinción.
- Contaminación de fuentes de agua para consumo doméstico, aguas subterráneas, aguas superficiales, etc.
- Contaminación atmosférica.
- Afectación a humedales, tierras de cultivo, plantaciones o actividades productivas.
- Afectación a la salud pública en general.

1.5.1.1.12. Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM (09.07.2011)

Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAAA-Perú 2011-2021 – Describe el camino hacia el Bicentenario de la República, en el 2021, para la implementación de la Política Nacional del Ambiente. Las metas prioritarias del Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú: 2011-2021 son:

- Agua: 100% de aguas residuales domésticas urbanas son tratadas y el 50% de éstas, son reusadas.
- Residuos sólidos: 100% de residuos sólidos del ámbito municipal son manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente.
- Aire: 100 % de las ciudades priorizadas implementan sus planes de acción para la mejora de la calidad del aire y cumplen los ECA para Aire.
- Bosques y Cambio Climático: Reducción a cero de la tasa de deforestación en 54 millones de hectáreas de bosques primarios bajo diversas categorías de ordenamiento territorial contribuyendo, juntamente con otras iniciativas, a reducir el 47.5% de emisiones de GEI en el país, generados por el cambio de uso de la tierra; así como a disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Diversidad Biológica: Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos del país; incrementando en 80% la superficie de producción orgánica; en 70% el valor de las exportaciones de productos del biocomercio, en 50% las inversiones en eco-negocios y en 100% el valor de los bienes y/o servicios de Áreas Naturales Protegidas – ANP.
- Minería y Energía: 100% de la pequeña minería y minería artesanal implementa y/o dispone de instrumentos de gestión ambiental; y 100% de las grandes y medianas empresas mineras y energéticas mejoran su desempeño ambiental.
- Gobernanza Ambiental: 100% de entidades del Sistema Nacional de Gestión Ambiental implementan la Política Nacional del Ambiente y los instrumentos de gestión ambiental

1.5.1.1.13. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas. Ley N° 30705 (20.12.2017)

El Ministerio de Energía y Minas es el órgano rector del subsector de electricidad y establece la política nacional y sectorial bajo su competencia aplicable a todos los niveles de gobierno.

El Ministerio de Energía y Minas es un organismo del Poder Ejecutivo que tiene personería jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal

Asimismo, ejerce la potestad de autoridad sectorial ambiental para las actividades de electricidad, hidrocarburos y minería, en concordancia con los lineamientos de política y las normas nacionales establecidas por el Ministerio del Ambiente como entidad rectora.

1.5.1.1.14. Ley Marco sobre Cambio Climático – Ley N° 30754 (24.04.2018)

La Ley Marco sobre Cambio Climático tiene por objeto establecer los principios, enfoques y disposiciones generales para coordinar, articular, diseñar, ejecutar, reportar, monitorear, evaluar y difundir las políticas públicas para la gestión integral, participativa y transparente de las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático, a fin de reducir la vulnerabilidad del país al cambio climático, aprovechar las oportunidades del crecimiento bajo en carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático con enfoque intergeneracional.

La autoridad nacional en materia del cambio climático, así como la autoridad técnico-normativa a nivel nacional, es el Ministerio del Ambiente (MINAM). Asimismo, los ministerios, los gobiernos regionales y locales se constituyen como autoridades competentes en materia de cambio climático y, como tal, promueven, coordinan, articulan, implementan, monitorean y evalúan la gestión integral del cambio climático en el ámbito de sus jurisdicciones, y emiten la normativa correspondiente en el ámbito de sus competencias y funciones.

1.5.1.2. Política Nacional

1.5.1.2.1. Política Nacional del Ambiente – D.S. N° 012-2009-MINAM (23.05.2009)

Decreto que dispone que el Ministerio del Ambiente es el encargado de formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente.



La Política Nacional del Ambiente es uno de los principales instrumentos de gestión para el logro del desarrollo sostenible en el país, tomando en cuenta la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, los Objetivos del Milenio formulados por la Organización de las Naciones Unidas y demás tratados y declaraciones internacionales suscritos por el Estado peruano en materia Ambiental.

Cabe resaltar, que la presente política ha sido formulada sobre la base del análisis de la situación ambiental del país, constituye la base para la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que lo sustenta, para contribuir al desarrollo integral, social, económico y cultural del ser humano, en permanente armonía con su entorno.

1.5.1.3. Normas sobre evaluación de impacto ambiental aplicable al Proyecto

1.5.1.3.1. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades Ley N° 26786 (13.06.1997)

El Art. 1° de la Ley, modifica el Art. 51° del Decreto Legislativo N°757⁵ y dispone que la Autoridad Sectorial competente comunicará al CONAM⁶ (actualmente MINAM) sobre las actividades a desarrollarse en el sector, que, por su riesgo ambiental, pudiera exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente y que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

El Art. 2°, modifica el primer párrafo del Art. 52° del decreto mencionado y dispone que, en casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la Autoridad Sectorial Competente (con conocimiento del CONAM⁷, actualmente MINAM) podrá disponer de la adopción de cualquiera de las medidas señaladas en los incisos a) y b) del Art. 52° del Decreto Legislativo N° 757.

1.5.1.3.2. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental-Ley N° 27446 (23.04.2001)⁸

Ley que regula aspectos aplicables a la certificación ambiental, difusión y participación de la comunidad, seguimiento y control del contenido de las DIA, EIA-sd y EIA-d, así

⁵ Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada

⁶ Luego de la creación del Ministerio del Ambiente (MINAM), se dispuso la fusión del CONAM con esta nueva entidad sectorial. Por lo que sus funciones, competencias y atribuciones actualmente corresponde al MINAM

⁷ Luego de la creación del Ministerio del Ambiente (MINAM), se dispuso la fusión del CONAM con esta nueva entidad sectorial. Por lo que sus funciones, competencias y atribuciones actualmente corresponde al MINAM

⁸ Modificado mediante Decreto Legislativo N° 1078, de fecha 28 de junio de 2008.

como las autoridades competentes. En ese sentido, a través de esta norma se plantea en su Art. 1°:

- La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.
- El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.
- El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Para una correcta aplicación, se efectuaron modificaciones acordes a los distintos cambios desarrollados en el ámbito institucional que se dieron entre los primeros dieciocho artículos, y se destaca: la obligatoriedad de certificación ambiental previo a la ejecución del Proyecto. (Art. 3°).

1.5.1.3.3. Modificatoria de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – D.L. N° 1078 (28.06.2008)

El presente documento modifica los artículos 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 10°, 11°, 12°, 15°, 16°, 17° Y 18° de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

Entre otros, en dicho documento, se acredita y asigna funciones, como organismo director del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental, al Ministerio del Ambiental (MINAM). Asimismo, se establece los procedimientos para la certificación ambiental, así como los contenidos mínimos de los instrumentos de gestión ambiental.

1.5.1.3.4. Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales. D.S. N° 002-2009-MINAM. (16.01.2009)

El Reglamento tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, regula los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.



Finalmente, el Reglamento también establece las disposiciones correspondientes para la actuación del MINAM como punto focal en los convenios comerciales internacionales con contenidos ambientales, y la consulta intersectorial en caso de reclamaciones de contenido ambiental presentadas por autoridades o personas extranjeras.

Establece como derecho de toda persona de acceder a la información que posee el MINAM y los órganos que forman parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, con relación al ambiente, sus componentes y sus implicaciones en la salud; así como sobre las políticas, normas, obras y actividades realizadas y/o conocidas por dichas entidades, que pudieran afectarlo en forma directa o indirecta, sin necesidad de invocar justificación de ninguna clase.

1.5.1.3.5. Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Ley N° 293259 (05.03.2009)

A través de la presente norma se crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, a cargo del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA como ente rector.

En su Art. 6° dispone que el OEFA, es un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, que se encuentra adscrito al MINAM y se encarga de la fiscalización, supervisión, evaluación, control y sanción en materia ambiental, así como de la aplicación de los incentivos.

De otro lado, también señala que las Entidades de Fiscalización Ambiental Nacional, Regional o Local son aquellas con facultades expresas para desarrollar funciones de fiscalización ambiental, y ejercen sus competencias con independencia funcional del OEFA. Estas entidades forman parte del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental y sujetan su actuación a las normas de la presente Ley y otras normas en materia ambiental, así como a las disposiciones que dicte el OEFA como ente rector del referido Sistema.

⁹ Mediante Ley N° 29514, publicado el 26 de marzo de 2010, se modifica el Art. 17° referido a las infracciones.



1.5.1.3.6. Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – D.S. Nº 019-2009-MINAM (27.09.2009).

Se establecen las directrices que complementan las señaladas en la Ley Nº 27446, esclareciendo y especificando requerimientos y características necesarias para su aplicación.

La misma contiene disposiciones generales, disposiciones del proceso de evaluación de impacto ambiental de proyectos de inversión, procedimiento de clasificación de los Proyectos de inversión (DIA, EIA-sd y EIA-d), elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, otorgamiento de la Certificación Ambiental, el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica de las políticas, planes y programas, acceso a la información y participación ciudadana, entre otros puntos.

1.5.1.4. Normas sobre calidad ambiental aplicables al Proyecto

1.5.1.4.1. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias- D.S. Nº 003-2017-MINAM (07.06.2017)

Los ECA para Aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios.” (...) “Los ECA para Aire, como referente obligatorio, son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.” (Art. 2°).

1.5.1.4.2. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido – D.S. Nº 085-2003-PCM (30.10.2003)

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Se especifican distintas zonas de aplicación para establecer cuál es el nivel máximo de ruido tolerable en cada una de ellas para proteger la salud humana. Dicha norma contiene un anexo, en el que se describe los valores máximos permitidos por zonas y en horarios distintos.

1.5.1.4.3. Estándares Calidad Ambiental de Radiaciones D.S. Nº 010-2005-PCM (02.02.2005)



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.

1.5.1.5. Normas relacionadas con el saneamiento y gestión de residuos

1.5.1.5.1. Ley General de Salud – Ley N° 26842. (20.07.1997)

El Ministerio de Salud formula y evalúa las políticas de alcance nacional en materia de salud y supervisa su cumplimiento. Como autoridad de salud, señalada por la Ley General de Salud, Ley 26842, este ministerio tiene a su cargo la dirección y gestión de la política nacional de salud y actúa como la máxima autoridad normativa en esta materia. En este sentido, tiene competencia sobre aspectos relacionados con la calidad del agua, del aire y del suelo; y conforme a la Ley General de Residuos Sólidos, Ley 27314, tiene competencia en la gestión de los residuos fuera del ámbito de las áreas productivas o instalaciones industriales, correspondiéndole, entre otras, las siguientes atribuciones en materia ambiental:

- Dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.
- Dictar las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos que ocasionan contaminación ambiental, cuando ella signifique riesgo o daño a la salud de las personas
- Dictar las normas sanitarias que regulen las descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones necesarias.
- Dictar las normas relacionadas con la calificación de las sustancias y productos peligrosos, las condiciones y límites de toxicidad y peligrosidad de dichas sustancias y productos, los requisitos sobre información, empaque, envase, embalaje, transporte, rotulado y demás aspectos requeridos para controlar los riesgos y prevenir los daños que esas sustancias y productos puedan causar a la salud de las personas.



1.5.1.5.2. Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. D.L. N° 1278. (22.12.2016)

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.

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, co-procesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del presente Decreto Legislativo emitido por el Ministerio del Ambiente.

El presente Decreto Legislativo se aplica a:

- La producción, importación y distribución de bienes y servicios en todos los sectores productivos del país.
- Las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo todas las fuentes de generación, enfatizando la valorización de los residuos. Asimismo, comprende las actividades de internamiento, almacenamiento, tratamiento y transporte de residuos por el territorio nacional.
- El ingreso, tránsito por el territorio nacional y exportación de todo tipo de residuos, se rigen por lo dispuesto en el presente Decreto Legislativo, en concordancia con los acuerdos ambientales internacionales suscritos por el país.
- Sin perjuicio de la regulación especial vigente, a los residuos y mezclas oleosas generados en las actividades que realizan en el medio acuático, las naves, artefactos navales, instalaciones acuáticas y embarcaciones en general.

- Las áreas degradadas por la acumulación inadecuada de residuos sólidos de gestión municipal y no municipal.

1.5.1.5.3. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos – D.S. N° 014-2017-MINAM. (21.12.2017)

El presente dispositivo normativo tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación 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.

1.5.1.5.4. Norma Técnica Peruana NTP 900.058 2019 – GESTIÓN DE RESIDUOS. Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos – R.D. N° 003-2019-INACAL/DN (28.03.2019)

Esta Norma Técnica Peruana establece los colores a ser utilizados para el almacenamiento adecuado de los residuos sólidos de los ámbitos de gestión municipal y no municipal. A excepción de los siguientes:

- Residuos radiactivos, cuya gestión es competencia del Instituto Peruano de Energía Nuclear;
- Residuos propios de actividades militares para la seguridad y defensa de la nación, cuya gestión es competencia del Ministerio de Defensa;
- Las aguas residuales y los residuos líquidos que se incorporen al manejo de las mismas de acuerdo a la legislación de la materia, cuya regulación es competencia de la Autoridad Nacional del Agua y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el ámbito de sus respectivas funciones y atribuciones; y las emisiones de gases y material particulado descargadas al ambiente.



1.5.1.5.5. Decreto Supremo N° 001-2022-MINAM10,

El presente dispositivo normativo tiene como objeto la Modificación de los siguientes artículos 4, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16,17, 18, 19, 22, 24, 27, 28, 34, 35, 37, 42, 43, 47, 48, 49,51, 63, 64, 65, 66, 67, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 87, 88,89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105,107, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 123,125, 126, 128, 129, 130, 133, 135 y 136,capítulos, subcapítulos y anexos del reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.

1.5.1.6. Normas relacionadas a la conservación de los recursos naturales

1.5.1.6.1. Ley Orgánica de Aprovechamiento de los Recursos Naturales – Ley N° 26821. (26.06.1997)

Esta ley promueve y regula el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente, y el desarrollo integral de las personas.

Además, establece el derecho de los ciudadanos a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

1.5.1.6.2. Categorización de especies amenazadas de flora silvestre – D.S. N° 043-2006-AG (06.07.2006)

El Decreto Supremo N° 043-2006, aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre, que consta de setecientos setenta y siete (777) especies, de las cuales cuatrocientas cuatro (404) corresponden a las órdenes Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas, trescientos treinta y dos (332) especies pertenecen a la familia *Orchidaceae*; y cuarenta y uno (41) especies pertenecen a la familia *Cactaceae*, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT).

¹⁰ Modifica el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, y el Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores, aprobado mediante Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM

1.5.1.6.3. Ley que suspende la aplicación de los Decretos Legislativos N° 1090 y 1064 – Ley N° 29376 (11.06.2009)

Mediante este dispositivo legal se suspendió la vigencia y la aplicación del Decreto Legislativo N° 1090, que aprueba la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, sus normas modificatorias y su Reglamento; y el Decreto Legislativo N° 1064, que aprueba el Régimen Jurídico para el Aprovechamiento de las Tierras de Uso Agrario. Asimismo, la Ley N° 29376 restituye el texto de la Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, sus modificatorias y demás normas complementarias y su Reglamento. Finalmente, la mencionada ley restituye también el texto de la Ley N° 26505, Ley de la Inversión Privada en el Desarrollo de las Actividades Económicas en las Tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas y Nativas, además restituye la vigencia de los Títulos I, II, III, IV y la séptima disposición complementaria del Decreto Legislativo N° 653, Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario, y su Reglamento.

1.5.1.6.4. Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. (08.04.2014)

Aprueban la actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre establecidas en las categorías de: En peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU) fauna además se incorporó en la presente norma las categorías de Casi Amenazada (NT) y datos insuficientes (DD), como medida precautoria para asegurar la conservación de las especies establecidas en dichas categorías.

El artículo 3.40 del reglamento antes indicado define a la especie protegida como especies de la flora o fauna silvestre clasificada en alguna de las categorías de protección que establece la legislación.

El Reglamento establece como principios orientadores de la actividad forestal y de fauna silvestre los siguientes:

- El aprovechamiento sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre.
- La participación del sector empresarial privado, los gobiernos locales y regionales, y de la ciudadanía en general, en la toma de decisiones, el financiamiento, la fiscalización y en los beneficios de la actividad, de manera descentralizada.
- La eficiencia y competitividad en el aprovechamiento de los recursos forestales y de fauna silvestre y en el desarrollo industrial.

- El manejo de los recursos teniendo en cuenta criterios ambientales, económicos y sociales.
- La conservación de la diversidad biológica.
- La prevención de los impactos ambientales de las actividades de aprovechamiento.

1.5.1.6.5. Decreto Supremo que N°016-2009-MINAM, Plan Director de Áreas Naturales Protegidas

Norma mediante la cual se aprueba la actualización del Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas. El Plan Director define los lineamientos de políticas y planeamiento estratégico, así como el marco conceptual para un gerenciamiento eficaz y la constitución y operación a largo plazo (10 años) de las Áreas Naturales Protegidas y del SINANPE, formulando las medidas para conservar y complementar la cobertura ecológica requerida. Constituye el instrumento máximo de planificación y orientación del desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas, cualquiera sea su nivel. Ya sea como instrumento de políticas o de planificación, el Plan Director ha procurado resaltar aquellos aspectos orientadores y de planificación comunes a todas las ANP independientemente de su nivel, para que el conjunto cumpla su función sistémica como una UNIDAD FUNCIONAL, convirtiéndolo en un referente para las diversas instituciones e individuos interesados en la gestión eficaz de las ANP.

1.5.1.6.6. Ley N° 26834 Ley de Áreas Naturales Protegidas

La presente Ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Areas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el artículo 68° de la Constitución Política del Perú.

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.

1.5.1.6.7. Decreto Supremo N° 038-2001-AG, Reglamento de Ley de Áreas Naturales Protegidas 11

El presente Decreto, considerando que la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, reconoce la condición de patrimonio de la nación y de dominio público de dichas áreas, y que resultan necesarias las normas reglamentarias a fin de garantizar su conservación, aprueba el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Las áreas naturales protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

1.5.1.6.8. Decreto Supremo N° 064-83-AG del 11 de agosto de 1983

Normativa que declara Parque Nacional la superficie de doscientos setenta y cuatro mil quinientos veinte hectáreas (274,520 Ha.) ubicada en la provincia de Mariscal Cáceres del departamento de San Martín, que se denominará Parque Nacional del Río Abiseo.

1.5.1.6.9. Resolución Presidencial N° 073-2014-SERNANP del 25 de marzo de 2014.

Normativa mediante el cual se aprobó el Plan Maestro del Parque Nacional del Río Abiseo, por el periodo 2014 – 2019, este es el documento de más alto nivel de la referida Áreas Natural Protegida.

1.5.1.6.10. Resolución Directoral N° 03-2019-SERNANP-DDE de fecha 23 de enero de 2019

Que mediante Resolución Directoral N° 03-2019-SERNANP-DDE se aprueba la relación de las Áreas Naturales Protegidas aptas para iniciar el proceso de actualización de sus respectivos Planes Maestros en el año 2019, siendo una de ellas el Parque Nacional del Río Abiseo.

1.5.1.6.11. Resolución Directoral N° 15-2019-SERNANP-DDE de fecha 18 de junio de 2019

¹¹ Y su modificación N° 007-2011-MINAM (Capítulo IV Sub capítulo I)

Mediante Resolución Directoral N° 15-2019-SERNANP-DDE se aprobaron los Términos de Referencia del proceso de actualización del Plan Maestro del Parque Nacional del Río Abiseo, siendo modificado el cronograma del mismo a través de la Resolución Directoral N° 34-2019-SERNANP-DDE y la Resolución N° 009-2023-SERNANP-DDE;

1.5.1.6.12. Resolución Presidencial N° 181-2023-SERNANP

Normativa que aprueba el Plan Maestro del Parque Nacional del Río Abiseo para el periodo 2023-2027, como documento de planificación de más alto nivel de la referida Área Natural Protegida, cuyo texto se encuentra contenido en el Anexo 1, el mismo que forma parte integrante de la presente Resolución.

1.5.1.7. Normas específicas del subsector electricidad

1.5.1.7.1. Ley de Concesiones Eléctricas – Decreto Ley N° 25844 (19.11.1992) y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-93-EM (19.02.1993).

La disposición de la presente norma en lo referente a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. El Ministerio de Energía y Minas y el OSINERG en representación del Estado son los encargados de velar por el cumplimiento de la presente ley, quienes podrán delegar en parte las funciones conferidas. Las actividades de generación, transmisión y distribución podrán ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras. Las personas jurídicas deberán estar constituidas con arreglo a las leyes peruanas.

1.5.1.7.2. Aprueban Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas – Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM-DM. (26.05.2010)

La presente norma tiene por objeto establecer los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de Consulta y mecanismos de Participación Ciudadana que son aplicables durante la tramitación de procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos, durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales; y, durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los Proyectos y Actividades Eléctricas, en el marco de los aspectos ambientales de los Proyectos y Actividades de Eléctricas, en el marco de lo dispuesto por el Convenio N° 169 OIT, relativo a los Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes, el

Decreto Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas, el Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, así como el Decreto Supremo N° 29-94-EM, Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas.

Asimismo, los Lineamientos tienen por objeto promover una mayor participación de la población involucrada, así como de sus autoridades regionales, locales, comunales y entidades representativas, con la finalidad de conocer su percepción, intercambiar opiniones, analizar observaciones y sugerencias, acerca de los aspectos ambientales y sociales relacionados a las Actividades Eléctricas a desarrollarse.

1.5.1.7.3. Resolución de Consejo Directivo N° 023-2015-OEFA-CD. (27.05.2015)

Normativa que tipifican infracciones administrativas y establecen escala de sanciones aplicable a las actividades desarrolladas por los administrados del Subsector Electricidad que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA –

La conducta infractora tipificada mediante la presente norma en leves, graves o muy graves son de carácter sectorial, de conformidad con lo establecido en el Numeral 3.5 del Artículo 3 de las “Reglas generales sobre el ejercicio de la potestad sancionadora del OEFA”, aprobadas por Resolución de Consejo Directivo N° 038-2013-OEFA-CD.

1.5.1.7.4. Resolución de Consejo Directivo N° 006-2018-OEFA/CD (15.02.2018).

Normativa que tipifican infracciones administrativas y establecen escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental, aplicables a los administrados que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA –

La presente norma tiene por objeto tipificar las infracciones administrativas y establecer la escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental, aplicables a los administrados que se encuentran bajo el ámbito de competencia del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.

Las disposiciones contenidas en la presente norma garantizan la aplicación efectiva de los principios de proporcionalidad, razonabilidad y gradualidad.

Por ejemplo, constituye infracción administrativa calificada como muy grave el incumplir lo establecido en el Instrumento de Gestión Ambiental aprobado por la autoridad

competente. Esta conducta es sancionada con una multa de hasta quince mil (15 000) Unidades Impositivas Tributarias.

1.5.1.7.5. Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas – D.S. N° 014-2019-EM (05.06.2019)

La finalidad del Reglamento es prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los impactos ambientales negativos derivados de las actividades eléctricas en todas sus etapas: construcción, operación y abandono. Para esto, se ha buscado dar cumplimiento en este sector a las normas del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA (Ley 27446 y su reglamento) y los instrumentos de Gestión Ambiental – mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental– (Art. 16 de la Ley General del Ambiente – Ley 28611).

1.5.1.8. Normas del Gobierno Regional y Local

1.5.1.8.1. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Ley N° 27867. (18.11.2002)

Establece y norma la estructura, organización, competencias y funciones de los gobiernos regionales. Define la organización democrática, descentralizada y desconcentrada del Gobierno Regional conforme a la Constitución y a la Ley de Bases de la descentralización.

Dentro de las competencias de los gobiernos regionales se encuentra el de promover, gestionar y regular las actividades económicas y productivas en su ámbito y nivel, correspondientes a los sectores agricultura, pesquería, industria, comercio, turismo, energía, hidrocarburos, minas, transportes, comunicaciones y medio ambiente.

En las funciones específicas sectoriales de las gerencias regionales, se encuentra la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, a la cual le corresponde atender las funciones específicas sectoriales en materia de áreas protegidas, medio ambiente y defensa civil.

1.5.1.8.2. Ley Orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 (27.05.2003) 12

Establece normas sobre la creación, origen, naturaleza, autonomía, organización,

¹² Modificado mediante las siguiente normar: Ley N°28961 (Artículos 22° y 25°), publicado el 24 de enero de 2007; Ley N° 28268 (Art. 17°), publicado el 03 de julio de 2004; Ley N°29103 (numeral 17 del Art. 82°), publicado el 13 de octubre de 2007.



finalidad, tipos, competencias, clasificación y régimen económico de las municipalidades; también sobre la relación entre ellas y con las demás organizaciones del Estado y las privadas, así como sobre los mecanismos de participación ciudadana y los regímenes especiales de las municipalidades.

Dentro de las competencias de las municipalidades se encuentra el de emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, así como sobre protección y conservación del ambiente. Respecto a las competencias ambientales se encuentra el de formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.

Además de proponer la creación de áreas de conservación ambiental, promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles, participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones; finalmente coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

1.5.1.8.3. Resolución Ministerial N° 525-2012-MEM-DM. (13.12.12)

Se aprobó la incorporación de las facultades complementarias, en el marco de las funciones transferidas en el proceso correspondiente al año 2007, de la función h) del artículo 59 de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, establecidas en el Plan Anual de Transferencia de Competencias y Facultades del Sector Energía y Minas para el periodo 2012, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 188-2012-MEM-DM, para los Gobiernos Regionales que han culminado con la acreditación y efectivización correspondiente a los procesos de los años 2004 a 2009, según el detalle establecido en el documento que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

Los Gobiernos Regionales a que se refiere el artículo 1 de la presente Resolución Ministerial, deberán dictar las disposiciones necesarias a fin de adecuar sus instrumentos institucionales de gestión en virtud de la incorporación de las competencias y facultades complementarias referidas en la presente norma. Asimismo, establecerán en el correspondiente Texto Único de Procedimientos Administrativos, los procedimientos directamente relacionados con las facultades y competencias que les compete ejercer.



En cuanto a las competencias transferidas a los Gobiernos Regionales se encuentra la “evaluación, aprobación o desaprobación de Estudios Ambientales de Línea de transmisión de alcance regional”.

1.5.2. Marco Legal Internacional

1.5.2.1. *Convención para el Comercio Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre (CITES)13 – Aprobado mediante Decreto Ley Nº 21080 (22.01.1975)*

En dicho Convenio se establecen 3 apéndices:

Apéndice I: Todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales

Apéndice II: Incluirá:

- a. Todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y
- b. Aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo a) del presente párrafo.

Apéndice III: Todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

Luego se reglamenta como debe ser el comercio de las especies, según los apéndices. Cabe mencionar que se precisa que el Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente proveerá una Secretaría. También se establece que las disposiciones del Convenio no afectan el derecho de cada país de adoptar medidas más

13. Firmada en Washington el 3.03.1973, Enmendada en Bonn el 22.06.1979 y Enmendada en Gaborone el 30.04.1983



estrictas respecto a las condiciones de comercio, captura, posesión o transporte de especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, o prohibirlos enteramente.

1.5.3. Marco Institucional Nacional

1.5.3.1. Ministerio de energía y minas¹⁴

El Ministerio de Energía y Minas es el órgano rector del subsector de electricidad y establece la Política Nacional en dicha materia, la cual es de obligatorio cumplimiento en todos los niveles de gobierno.

El Ministerio de Energía y Minas tiene como funciones rectoras: (i) formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial bajo su competencia aplicable a todos los niveles de gobierno, (ii) dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas; para la gestión de los recursos energéticos y mineros; para el otorgamiento y reconocimiento de derechos; para la realización de acciones de fiscalización y supervisión; para la aplicación de sanciones administrativas; y para la ejecución coactiva, de acuerdo a la normativa vigente; y, (iii) ejercer potestades de autoridad administrativa de la entidad.

Asimismo, cabe señalar que el continúa ejerciendo la potestad de autoridad sectorial ambiental para las actividades de electricidad, hidrocarburos y minería, que no tengan EIA detallado, en concordancia con los lineamientos de política y las normas nacionales establecidas por el Ministerio del Ambiente como entidad rectora.

1.5.3.1.1. Dirección general de asuntos ambientales de electricidad

La Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad está constituida por las siguientes unidades orgánicas:

- Dirección de Gestión Ambiental de Electricidad
- Dirección de Evaluación Ambiental de Electricidad

Dirección de gestión ambiental de electricidad

La Dirección de Gestión Ambiental de Electricidad tiene las siguientes funciones:

¹⁴ Ley N° 30705, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas.



- Formular y proponer, cuando corresponda, las normas, guías y lineamientos relacionados con la protección del medio ambiente y evaluación de instrumentos de gestión ambiental en el Subsector Electricidad;
- Formular programas, proyectos, estrategias para fortalecer el desempeño ambiental de las actividades del Subsector, en el marco de las políticas y planes sectoriales y nacionales y sistemas funcionales, y normatividad vigente;
- Elaborar informes respecto a iniciativas, proyectos y normas, que se encuentran bajo el ámbito de su competencia, de acuerdo a la normatividad vigente;
- Participar en comisiones multisectoriales para elaborar informes legales especializados sobre temas puestos a su consideración;
- Proponer resoluciones y directivas para la gestión interna de la Dirección General;
- Procesar y analizar la información estadística sobre las consultas y proyectos normativos a su cargo;
- Participar durante el proceso de consulta previa en el ámbito de su competencia, cuando sea requerido por la Dirección General;
- Emitir opinión técnica, en el ámbito de su competencia; y,
- Otras funciones que le asigne la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad y aquellas que le sean dadas por normativa expresa.

Dirección de evaluación ambiental de electricidad

La Dirección de Evaluación Ambiental de Electricidad tiene las siguientes funciones:

- Participar en la formulación de normas técnicas y legales relacionadas con la protección del ambiente, así como en las referidas al fortalecimiento de las relaciones de las empresas del Sector con la sociedad civil en el Subsector Electricidad;
- Evaluar los instrumentos de gestión ambiental referidos al Subsector Electricidad, así como sus modificaciones y actualizaciones, en el marco de sus competencias;
- Conducir y/o coordinar con otras autoridades, los mecanismos de participación ciudadana, en el marco de los procedimientos de evaluación de estudios, en cumplimiento de la normatividad vigente;
- Implementar el régimen de incentivos en la certificación ambiental para las actividades de electricidad;

- Procesar y analizar la información estadística sobre los procedimientos de aprobación de instrumentos de gestión ambiental;
- Velar por el adecuado y oportuno abandono de las actividades del Subsector Electricidad;
- Emitir opinión técnica, en el ámbito de su competencia; y,
- Otras funciones que le asigne la Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad y aquellas que le sean dadas por normativa expresa.

1.5.3.2. Ministerio de Desarrollo Agrario (MIDAGRI)

1.5.3.2.1. Autoridad Nacional del Agua – ANA¹⁵

La Autoridad Nacional del Agua, creada por la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura mediante Decreto Legislativo N° 997, es un organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Agricultura, constituyéndose en pliego presupuestario, con personería jurídica de derecho público interno. La Autoridad Nacional del Agua es el ente rector del Sistema Nacional de Recursos Hídricos, el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y se constituye en la máxima autoridad técnico – normativa en materia de recursos hídricos y los bienes asociados a estos. La Autoridad Nacional del Agua tiene por finalidad realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la gestión integrada de los recursos naturales y de la gestión de la calidad ambiental nacional estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

1.5.3.3. Ministerio del Ambiente – MINAM¹⁶

El Ministerio del Ambiente es el organismo del poder ejecutivo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la política nacional del ambiente. Asimismo, cumple la función de promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas.

¹⁵ Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.

¹⁶ D.L. N° 1013. Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente.



La actividad del Ministerio del Ambiente comprende las acciones técnico-normativas de alcance nacional en materia de regulación ambiental, entendiéndose como tal el establecimiento de la política, la normatividad específica, la fiscalización, el control y la potestad sancionadora por el incumplimiento de las normas ambientales en el ámbito de su competencia, la misma que puede ser ejercida a través de sus organismos públicos correspondientes.

El objeto del Ministerio del Ambiente es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

1.5.3.4. Ministerio de Salud¹⁷

El Ministerio de Salud es un órgano del Poder Ejecutivo. Es el ente rector del Sector Salud que conduce, regula y promueve la intervención del Sistema Nacional Coordinado y Descentralizado de Salud, con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana, a través de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de su salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona, desde su concepción hasta su muerte natural.

El Ministerio de Salud diseña y organiza procesos organizacionales de dirección, operación y apoyo, los mismos que deben implementar las estrategias de mediano plazo. Entre sus principales competencias de rectoría sectorial se pueden describir:

- El análisis y la vigilancia de la situación de la salud y sus determinantes.
- El desarrollo de métodos y procedimientos para la priorización de problemas, poblaciones e intervenciones.
- El análisis, formación y evaluación de las políticas públicas de salud.
- La articulación de recursos y actores públicos y privados, intra e intersectoriales, que puedan contribuir al logro de los objetivos de las políticas públicas de salud

¹⁷ Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, Decreto Legislativo N° 1161. Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, D.S. N° 008-2017-SA.



- La evaluación de mecanismos nacionales de monitoreo y evaluación de procesos, productos e impacto de las intervenciones sectoriales.
- La definición de contenidos de los servicios básicos de salud pública que son responsabilidad del estado.

1.5.3.4.1. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Es un órgano de línea del Ministerio de Salud, encargado de normar, supervisar, controlar, evaluar y concertar con los gobiernos regionales, locales y demás componentes del Sistema Nacional de Salud, los aspectos de protección del ambiente, saneamiento básico, higiene alimentaria, y salud ocupacional.

Dentro de sus competencias se puede señalar:

- Normar los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente.
- Normar y evaluar el proceso de salud ambiental en el sector.
- Concertar el apoyo y articulación para el cumplimiento de sus normas con los organismos públicos y privados que apoyan o tienen responsabilidades en el control del ambiente.
- Coordinar el marco técnico-normativo con los institutos especializados, organismos públicos descentralizados de salud, órganos desconcentrados y con la comunidad científica nacional e internacional.

1.5.3.4.2. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA)

La Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA) es un órgano de línea de la Dirección General de Salud Ambiental; es la encargada de elaborar planes, programas, proyectos de prevención y control de la contaminación ambiental, así como normar, controlar y aplicar las sanciones establecidas en la legislación sanitaria y ambiental; supervisa el cumplimiento de normas y reglamentos sanitarios en aspectos de ecología y protección del ambiente.

Verifica el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para la protección de la salud.

1.5.3.5. Ministerio de Cultura¹⁸

El Ministerio de Cultura es el organismo rector en materia de cultura y ejerce competencia, exclusiva y excluyente, respecto de otros niveles de gestión en todo el territorio nacional.

Las áreas programáticas de acción sobre las cuales el Ministerio de Cultura ejerce sus competencias, funciones y atribuciones para el logro de los objetivos y metas del Estado son las siguientes:

- Patrimonio cultural de la Nación, material e inmaterial.
- Creación cultural contemporánea y artes vivas.
- Gestión cultural e industrias culturales.
- Pluralidad étnica y cultural de la Nación

La estructura orgánica básica del Ministerio está conformada por la Alta Dirección, integrada por el ministro, el viceministro de Patrimonio Cultural e Industrias Culturales, el viceministro de Interculturalidad y el secretario general.

1.5.3.6. Ministerio de Educación¹⁹

El Ministerio de Educación, es el órgano del Gobierno Nacional que tiene por finalidad definir, dirigir y articular la política de educación, cultura, recreación y deportes, en concordancia con la política general del estado; asimismo, formula, aprueba, ejecuta y evalúa, de manera concertada, el Proyecto Educativo Nacional y conduce el proceso de planificación de la educación.

1.5.3.7. Otras instituciones con competencias ambientales

a. La defensoría del pueblo

Le corresponde defender los derechos constitucionales y fundamentales de la persona y de la comunidad y supervisar el cumplimiento de los deberes de la administración pública y la prestación de los servicios públicos²⁰. Su actual Reglamento de Organización y Funciones ha sido aprobado mediante Resolución Defensorial N°0039-2006/DP. Está facultado, en el ejercicio de sus funciones, para iniciar y proseguir, de

¹⁸ Ley de creación del Ministerio de Cultura. Ley N° 29565. Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Cultura, D.S. N° 005-2013-MC.

¹⁹ Reglamento de organización y funciones del Ministerio de Educación – MINEDU, Decreto Supremo N° 001-2015.

²⁰ Ley orgánica de la Defensoría del Pueblo. Ley N° 26520, Art. 1°.

oficio o a petición de parte cualquier investigación conducente al esclarecimiento de los actos y resoluciones de la administración pública y sus agentes que, implicando el ejercicio ilegítimo, defectuoso, irregular, moroso, abusivo o excesivo arbitrario o negligente, de sus funciones, afecte la vigencia plena de los derechos constitucionales y fundamentales de la persona y de la comunidad²¹. La Defensoría del Pueblo cuenta con una adjuntía para los servicios públicos y el medio ambiente; asimismo cuenta con la unidad de conflictos sociales como órgano de asesoramiento dependiente de la primera adjuntía, que tiene por función proponer la política institucional y la ejecución de las acciones necesarias para la atención de los conflictos sociales. A su vez, se cuenta con oficinas defensoriales que son órganos desconcentrados que dependen de la primera adjuntía y que se encuentran instaladas en toda la república.

b. Contraloría general de la república

El Sistema Nacional de Control es el conjunto de órganos de control, normas, métodos y procedimientos, estructurados e integrados funcionalmente, destinados a conducir y desarrollar el ejercicio del control gubernamental en forma descentralizada²². Este Sistema está conformado por los siguientes órganos de control²³:

- La Contraloría General, como ente técnico rector.
- Todas las unidades orgánicas responsables de la función de control gubernamental de las entidades que se mencionan en el Art. 3º de la presente Ley, sean éstas de carácter sectorial, regional, institucional o se regulen por cualquier otro ordenamiento organizacional.
- Las sociedades de auditoría externa (que pueden encargarse de auditoría ambiental).

Dentro de las atribuciones de la Contraloría General se ha establecido específicamente la correspondiente a: Efectuar las acciones de control ambiental y sobre los recursos naturales, así como sobre los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación, informando periódicamente a la Comisión competente del Congreso de la República.²⁴ Orgánicamente, la Contraloría cuenta con una Gerencia de Medio Ambiente y Patrimonio Cultural, órgano dependiente de la Gerencia Central de Control Sectorial. Su

²¹ Ley orgánica de la Defensoría del Pueblo. Ley N° 26520, Art. 9º.

²² Ley orgánica del Sistema Nacional de Control y de la contraloría General de la República. Ley N° 27785, Art. 2º.

²³ Ley orgánica del Sistema Nacional de Control y de la contraloría General de la República. Ley N° 27785, Art. 13º.

²⁴ Ley orgánica del Sistema Nacional de Control y de la contraloría General de la República. Ley N° 27785, Art. 22º, inc.i).

ámbito comprende las acciones de control de las entidades involucradas en la gestión ambiental y cultural.

c. Fiscalía de prevención del delito

El Ministerio Público es el organismo autónomo del estado que tiene como funciones principales la defensa de la legalidad, los derechos ciudadanos y los intereses públicos, la representación de la sociedad en juicio, para los efectos de defender a la familia, a los menores e incapaces y el interés social (comprendiendo en ello al interés difuso de naturaleza ambiental), así como para velar por la moral pública; la persecución del delito y la reparación civil. El Ministerio Público también vela por la prevención del delito y es precisamente esta área en la que se encuentra una especialización en temas ambientales.²⁵

d. Congreso de la república

El Congreso de la República tiene dos grandes funciones, la referida a la formulación de leyes y la relativa a la fiscalización del cumplimiento de las leyes. La representación nacional cuenta con comisiones ordinarias que abordan temas de carácter ambiental, siendo la principal de éstas en temas ambientales la Comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología, sin embargo, debe anotarse que temas de carácter ambiental también son abordados por otras comisiones ordinarias, tales como la Comisión de Salud, la Comisión de Energía y Minas, la Comisión Agraria, la Comisión de Defensa del Consumidor y la Comisión de Transportes y Comunicaciones; entre otras.

e. Gobierno regional

Los gobiernos regionales tienen por finalidad esencial fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo y garantizar el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo. Dentro de los principios rectores de las políticas y la gestión del Gobierno Regional de Lambayeque, exige replantear el enfoque sectorial por un enfoque territorial de gestión integrada, dentro de un marco de conciencia y consenso para determinar los mecanismos normativos y programáticos que permitan el uso sostenible de sus nuestros recursos naturales y diversidad biológica, la gestión integral de la calidad ambiental, una

²⁵ Ley orgánica del Ministerio Público. D.L. N° 052, Art. 1°.

gobernanza ambiental que consolide la institucionalidad, así como, la inclusión social en la gestión ambiental.

f. Gerencia regional del ambiente

La Gerencia Regional del Ambiente es el órgano encargado de velar por una adecuada gestión ambiental, aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, así como salvaguardar la flora y fauna silvestre en el ámbito regional. Depende jerárquicamente de la Gerencia General Regional y mantiene relación de coordinación técnica normativa con el Ministerio del Ambiente. Al interno, mantiene relaciones de coordinación con los órganos del Gobierno Regional, y al externo con organismos públicos y privados, en los aspectos de su competencia.

g. Gobierno local

Los gobiernos locales, constituyen el nivel de gobierno de mayor cercanía a la población y de allí lo importante de su rol en la gestión ambiental. Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción²⁶; en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo. Promueven el desarrollo integral para viabilizar el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental.²⁷ De acuerdo a lo establecido en la Ley de Bases de la Descentralización, dentro de las competencias municipales compartidas se encuentran las relativas a salud pública, gestión de residuos sólidos, administración de áreas naturales protegidas locales, así como la defensa y protección del ambiente.²⁸ Por otro lado, y en el marco establecido dentro de la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el Gobierno Local es responsable de aprobar e implementar la Política Ambiental Local, la cual debe estar articulada con la política y planes de desarrollo local, en el marco de lo establecido por su Ley Orgánica, debiendo implementar el Sistema Local de Gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectivamente.

²⁶ Ley orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 Título Preliminar Art. IV.

²⁷ Ley orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 Título Preliminar Art. VI.

²⁸ Ley orgánica de Municipalidades. Ley N° 27972 Art.78.

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

2.1. Objetivos Generales y Específicos

2.1.1. Objetivo General

Generar energía renovable a partir de la radiación solar presente en la ubicación del Proyecto mediante la construcción de una Central Solar Fotovoltaica y transportarla mediante una línea de transmisión asociada.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Construir y operar una (01) Central Fotovoltaica de 7 MWp, con sus respectivas áreas auxiliares.
- Construir y operar una (01) Línea de Transmisión de 25 kV.
- Describir cada una de las actividades a desarrollar en el Proyecto.

2.2. Justificación

El Proyecto “Central Fotovoltaica San Marcos de 7 MWp y Línea de Transmisión Asociada”, abastecerá de energía utilizando la radiación solar como fuente de generación a un cliente industrial, teniendo en cuenta una inmensa fuente de energía natural, renovable y de bajo impacto al medio ambiente a un cliente particular.

Además, con ello ayudará a descongestionar la red eléctrica del concesionario Hidrandina con la finalidad de mejorar la atención de la demanda de energía de la población del distrito de Pataz, en el departamento de La Libertad.

2.3. Ubicación política y geográfica del Proyecto

El Proyecto estará ubicado en el distrito y provincia de Pataz, perteneciente al departamento de La Libertad. Asimismo, se precisa que el área donde se emplazará el proyecto no se encuentra dentro de Concesiones Forestales²⁹, en áreas de Reservas Indígenas, Comunidades Campesinas y/o Nativas. Asimismo, se ubica dentro de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional del Río Abiseo, a 12.20 km del ANP. En el **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.1 Mapa de Ubicación**.

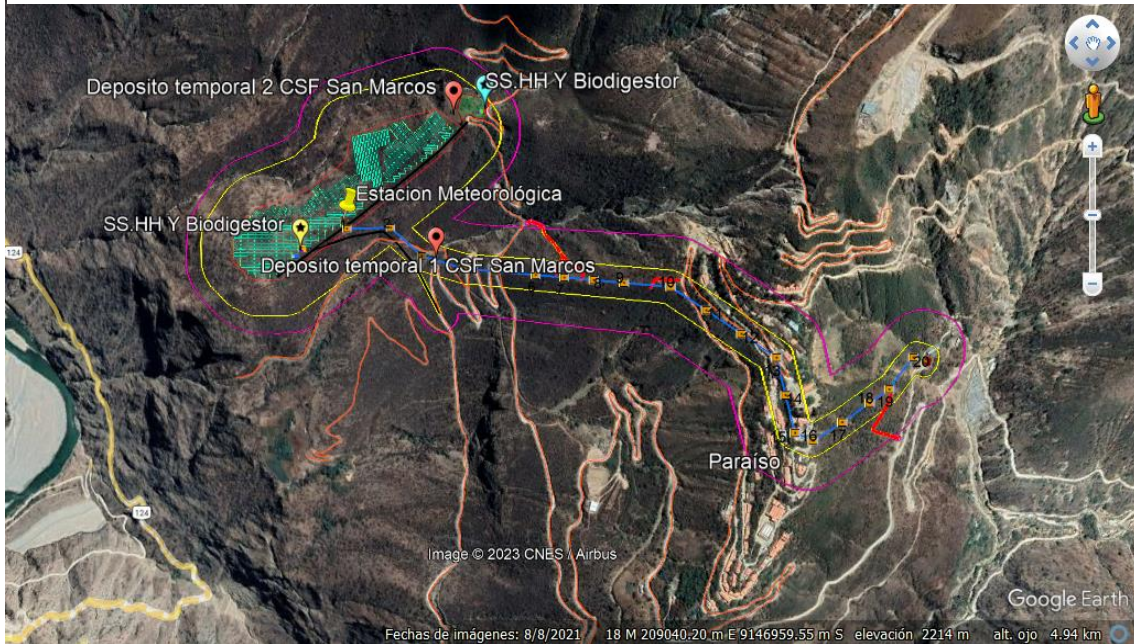
²⁹ Mapa Concesiones Forestales SERFOR 2017

Tabla 2.3- 1. Ubicación del Proyecto

Región	Provincia	Distrito
La Libertad	Pataz	Pataz

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

Figura 2.3- 1 Imagen Satelital del área donde se emplazará el Proyecto



Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

2.4. Características y Componentes del Proyecto

2.4.1. Características del Proyecto

El proyecto “Central Solar Fotovoltaica San Marcos y Línea de Transmisión Asociada” es un proyecto nuevo que consiste en la construcción de una Planta Solar Fotovoltaica (en adelante proyecto) ubicado en el distrito de Pataz - Región de Trujillo – Perú, a 310 kilómetros de la Ciudad de Trujillo y a más de 1.961 metros sobre el nivel del mar. La tecnología de la planta será de módulo cristalino sobre estructura fija. El área afectada comprende aproximadamente 11,68 hectáreas. Siendo el punto de interconexión SE NV2190 en 25 kv.

Como se puede observar, el número mínimo de paneles por string que se pueden instalar según las condiciones del emplazamiento y características de los equipos es 26, siendo el máximo 31. Para el diseño de este proyecto se utilizarán 30 módulos por string.

2.4.1.1. Superficie Total Cubierta y Situación Legal del Predio

INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C. se encuentra realizando las gestiones necesarias para suscribir un contrato con el propietario del predio.

En el **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.2 Documentos del predio**.

2.4.2. Componentes del Proyecto

2.4.2.1. Componentes Principales

2.4.2.1.1. Central Fotovoltaica

- **Módulos Fotovoltaicos (Paneles y estructuras metálicas)**

Se instalarán módulos solares fotovoltaicos de células monocristalinas. Para este proyecto se usará el producto Trina Solar TSM-670DE21 o similar. Las células estarán completamente protegidas frente al polvo, humedad y golpes y se asegurará su total estanqueidad. Estarán preparados para soportar condiciones meteorológicas adversas, funcionando de manera eficiente sin interrupción durante toda su vida útil.

Las características principales del módulo son:

Tabla 2.4- 1 Características del módulo fotovoltaico

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Fabricante	TRINA SOLAR
Modelo	TSM-670DE21
Potencia Panel (STC)	670 Wp
Tensión Punto Maxima Pot (Vmpp)	38,2 V
Bifacial	NO
Corriente Punto Máxima Pot (Impp)	117,55 A
Tensión de Circuito Abierto (Voc)	46,1 V
Corriente en cortocircuito (Isc)	18,62 A
Fusible	30 A
Coef T ^a Voc	-0,25 %/°C
Coef T ^a Isc	0,04 %/°C
Coef T ^a Pmpp	-0,34 %/°C
Máxima Tensión del Sistema	1.500 V

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Cabe precisar que los datos que se muestran son referenciales.

- **Inversor Fotovoltaico**

El inversor es el equipo encargado de transformar la corriente continua (DC) en corriente alterna (AC). Para este proyecto serán HUAWEI SUN2000-215KTL-H3 o similar.

Cada inversor generará corriente alterna trifásica a 60 Hz y 800 V. El circuito de entrada de continua soportará una tensión máxima de 1.500 VDC.

Los inversores propuestos serán de tipo exterior y tipología “Inversor de String”, por lo que la conexión de los inversores al campo solar, por el lado DC, se realizará la conexión de forma directa.

Del mismo modo por el lado de CA de los inversores se realizará la conexión directa hasta el CGBT del transformador.

Las características principales del inversor seleccionado son las siguientes:

Tabla 2.4- 2 Características del inversor fotovoltaico

INVERSOR FOTOVOLTAICO	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	SUM200-215KTL-H3
Potencia nominal FP=1 @25°C	215 kVA
Potencia nominal FP=1 @40°C	204 kVA
Máximo voltaje de entrada permitido	1500 V
Máxima corriente PV de entrada MPPT	3 x 100 A
Máxima entradas PV por MPPT	4/5/5
Rango de tensión MPP	500-1500 V
Corriente cortocircuito AC máxima (por string PV)	32,5 A
Frecuencia	60 Hz
Cos phi	1
Eficiencia máxima	≥99,0%

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Cabe precisar que los datos que se muestran son referenciales

- **Centro de transformación (celda de media tensión)**

Los Centros de Transformación adoptados (de aquí en adelante MV Station o CT) son edificios o contenedores interiores. La tensión de la energía recolectada del campo solar se incrementa a un nivel más alto con el propósito de facilitar la evacuación de la energía generada.

Las cabinas y todos sus componentes serán de diseño normalizado y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales. Las cabinas y todos sus componentes cumplirán con los requisitos

establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Transformador

El transformador es el encargado de convertir el voltaje en la salida de los inversores que está en BT a MT. Para este proyecto se usará el siguiente transformador, HUAWEI STS-6000K-H1 o similar.

Cada Centro de Transformación o CT alojará 1 transformador de potencia de dos (2) devanados secundarios. El número de CT para este proyecto es 1.

A continuación, se pueden ver las características de dicho equipo:

Tabla 2.4- 3 Características del transformador

TRANSFORMADOR	
Fabricante	HUAWEI
Modelo	STS-6000K-H1
Potencia Nominal @40°C	6.500 kVa
Potencia Nominal @50°C	5.920 kVa
Tensiones de devanados (kV)	0,8 / 25 kV
Tipo de conexión	Dy11y11
Tipo de aceite	Aceite Mineral (PCB Free)
Cambiador de taps en vacío	+/- 2x2,5%
Impedancia (HV-LV1, LV2)	8%
Frecuencia	60 Hz

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Cabe precisar que los datos que se muestran son referenciales

Celdas de media tensión

Las Celdas de Media Tensión tendrán la suficiente rigidez para soportar los esfuerzos producidos por el transporte, instalación y operación, incluyendo sismos, sobretensiones y cortocircuitos.

Asimismo, mantendrá su alineación y sus puertas permanecerán cerradas frente a condiciones de fallo. Las celdas serán a prueba de arco interno. La entrada y salida de cables podrá ser por la parte inferior de las celdas de media tensión. Tendrán enclavamiento mecánico de seguridad y un cerramiento tipo valla o similar por el que se pueda dar para el acceso al transformador sólo por personal autorizado.

- **Estructura fija**

Los módulos se instalarán sobre estructura fija. Dichas estructuras tendrán una tipología 2V. Es decir, con montaje de dos módulos en vertical para un total de 30 módulos por string. En el Proyecto existirá la siguiente tipología de estructura:



- 1 string por mesa con un total de 30 paneles por mesa.
- La Planta en su totalidad estará compuesta por 351 mesas.
- La estructura será de acero galvanizado en caliente.

Según Norma ISO 1461 el espesor será galvanizado tal que impida la corrosión del material para toda la vida útil de la instalación.

Tabla 2.4- 4 Características de la estructura

ESTRUCTURA	
Tipo	Fija
Modelo	GENERICO
Tipología	2V (2 x 15)
Montaje	Vertical
Máxima pendiente N-S	Hasta 30%
Máxima pendiente E-O	Hasta 30%
Tilt	Pte 10%
Módulos por mesa	30 Uds.
String por mesa	1 Uds.
Pitch	10 m

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Cabe precisar que los datos que se muestran son referenciales.

Las estructuras se conectarán a tierra en distintos puntos para facilitar el paso de las derivaciones y la equipotencialidad entre las mismas en cualquier punto de esta. Su ubicación definitiva se definirá en la ingeniería de detalle. Además, las estructuras deberán soportar los esfuerzos mecánicos, indicados en el Estudio geotécnico.

• **CIRCUITOS DE BAJA TENSIÓN**

Se entiende por circuito de BT el formado por el cableado que va desde los módulos del campo solar hasta el transformador. Se diferenciarán diferentes niveles del circuito:

Cableado de módulos: la interconexión entre unos módulos de un mismo string se realizará mediante el cable y conectores que incorporan de fábrica los propios módulos.

- Cableado de string (Corriente Continua): es el encargado de conectar los strings en cada estructura con los inversores de string. Este cableado se realizará con cable solar de cobre estañado y discurrirá cocido a la estructura hasta el final de la mesa, luego discurrirá enterrado bajo tubo hasta el inversor de string. La conexión con los módulos se realizará mediante conector multicontact MC4 o similar.
- Cableado CA (Corriente Alterna): conectará el inversor de string con el transformador. El mismo discurrirá directamente enterrado.



- Cableado CA (SSAA): conectará el trafo de SSAA con la alimentación de las cámaras de seguridad para el sistema de seguridad CCTV y la estación meteorológica. Este cableado será de cobre y se instalará enterrado bajo tubo.

El dimensionamiento y cálculo de la sección de este cableado se realizará teniendo en cuenta la norma IEC 60364.5.52:2009.

- **CIRCUITO DE MEDIA TENSIÓN**

El circuito de MT será de 25 kV y conectará el centro de transformación con la sala de celdas de media tensión de la subestación.

El circuito de MT este compuesto por 2 tramos: inicialmente el tramo será subterráneo, el tramo restante será aéreo.

- **Tramo subterráneo:**

El tendido del cableado será directamente enterrado y preferentemente en aluminio.

El dimensionamiento y cálculo de la sección de este cableado se realizará teniendo en cuenta la norma IEC 60502-2:2005.

Para el desarrollo de esta ingeniería básica se ha considerado para los cálculos de cableado de MT el valor de resistividad Térmica más desfavorable de la norma 3,0 K*m/W.

- **Tramo aéreo:**

En referencia al circuito de media tensión, en el tramo aéreo no será objeto de este alcance. De igual forma, en el siguiente apartado se enunciará una breve descripción sobre dicha línea aérea a modo informativo. Ver **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.3 Mapa de Componentes del proyecto y Anexo 2.4 Plano de distribución de la central.**

2.4.2.2. Línea de Transmisión en 25 kV

Se precisa que la línea de transmisión tendrá una potencia de 25 kV, una longitud aproximada de 1.3 km, compuesta de veintisiete (20) torres de trece (13) metros de altura.

a. Ubicación Geográfica de la Línea de Transmisión en 25 kV

En las siguientes tablas se presenta las coordenadas de ubicación de las estructuras (20 torres) a implementar como de los vértices (09 vértices). Ver **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.3 Mapa de Componentes del proyecto y Anexo 2.5 Plano de la ruta de la línea de transmisión.**



Tabla 2.4- 5 Coordenadas de ubicación de los postes de la Línea de Transmisión 25 kV

Ítem	Componente	Coordenadas UTM-WGS84-Zona 18	
		Este	Norte
1	P1	208165.5500	9147534.2800
2	P2	208289.0300	9147537.1700
3	P3	208375.9900	9147461.1300
4	P4	208494.9400	9147427.3300
5	P5	208582.4200	9147420.2300
6	P6	208692.0600	9147411.32
7	P7	208765.1600	9147405.39
8	P8	208838.2400	9147399.46
9	P9	208911.3400	9147393.52
10	P10	209020.9800	9147384.62
11	P11	209103.3600	9147330.28
12	P12	209185.7399	9147275.95
13	P13	209268.1300	9147221.61
14	P14	209292.6100	9147133.11
15	P15	209317.1500	9147044.35
16	P16	209362.5000	9147025.41
17	P17	209442.3300	9147064.86
18	P18	209525.0600	9147105.74
19	P19	209585.7000	9147135.71
20	P20	209654.0040	9147213.00

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Tabla 2.4- 6 Coordenadas de ubicación de los vértices de la Línea de Transmisión 25 kV

Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18		
Vértice	Este	Norte
V01	209654.004	9147213
V02	209585.7	9147135.71
V03	209362.5129	9147025.4046
V04	209317.15	9147044.35
V05	209268.13	9147221.61
V06	209020.98	9147384.62
V07	208911.34	9147393.52
V08	208838.24	9147399.46
V09	208765.16	9147405.39
V10	208692.06	9147411.32
V11	208582.42	9147420.23
V12	208494.94	9147427.33

Coordenadas UTM WGS84 – Zona 18		
Vértice	Este	Norte
V13	208375.99	9147461.13
V14	208289.03	9147537.17
V15	208174.7901	9147534.4963

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

El trazado de la línea se representa en el plano de planta y perfil, como resultado de un diseño conceptual que usa como base topografía. Se inicia con un tramo subterráneo de aproximadamente 13 metros que sale del Centro de Transformación, hasta su llegada al primer apoyo de paso aéreo-subterráneo y tipo fin de línea denominado FL-PAS.

El tramo aéreo estará formado aproximadamente por un total de 20 apoyos; dos de tipo fin de línea o amarre total, 7 de ángulo-anclaje y 11 apoyos en alineación con cadenas de aislamiento en suspensión. Este tramo en aéreo tendrá una longitud aproximada de 2.025 Km. En la siguiente figura se puede ver el esquema conceptual de la línea de interconexión.

Figura 2.4 1 Descripción de punto de conexión LT



Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Apoyos

Los apoyos considerados para la construcción de esta línea serán del tipo normalizado UNESA 6704A o similar. Se han adaptado esta serie de apoyos debido a que se trata de un modelo con adecuada capacidad a torsión, con alturas libres suficientes y disponibles y están dentro de las propuestas normalizadas de diferentes fabricantes para niveles de tensión de 25kV.

Conductores aéreos

Los conductores de la línea aérea serán, preferiblemente de Aleación de aluminio 6201 del tipo AAAC, de aproximadamente 70 mm² pudiendo la designación 133.1 MCM ser un conductor factible de utilizar dadas sus características eléctricas y mecánicas. Detalles adicionales en documento de definición de punto de interconexión. Como alternativa adicional, dadas sus características también podría utilizarse cable de acero aluminio, conformes con IEC 61089 o similar en tipo LARL o “Allumoweld” que protegen de la corrosión al acero. La sección del cable propuesta es obtenida en base al cálculo de capacidad de transporte sin que pueda superarse, en las condiciones más desfavorables, la temperatura de 50°C. Se establece como designación RAVEN este equivalente

Herrajes y accesorios

Los herrajes y accesorios estarán galvanizados y deberán cumplir las Normas IEC 60120, IEC 61284, UNE 207009 o equivalente.

Aisladores

Los aisladores de la línea eléctrica serán de vidrio templado o porcelana vidriada. Los aisladores cumplirán la normativa IEC 383. Las cadenas se dimensionarán con un mínimo de 3 aisladores

Cableado

El cableado cumplirá con la normativa nacional e internacional correspondiente y se diseñará para minimizar pérdidas. En los siguientes ítems se describen los criterios para dimensionar el cableado y las características que deben tener los diferentes tipos de cableado que serán utilizados en la planta fotovoltaica.

Asimismo, se precisa que Inti Mayu Generación S.A.C se compromete a solicitar todos los requerimientos de concesión, servidumbre u otros documentos necesarios para el desarrollo del presente Proyecto.

2.4.2.3. Componentes Auxiliares

2.4.2.3.1. Ubicación geográfica de los componentes auxiliares

Como parte de la ejecución del proyecto se instalarán componentes auxiliares. En la siguiente tabla se presenta las coordenadas de ubicación. En el **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.3 Mapa de Componentes del proyecto**.

Tabla 2.4- 7 Coordenadas de ubicación de los componentes auxiliares³⁰

Ítem	Componentes Auxiliares	Tipo	Coordenadas UTM WGS 84-Zona 18 ³¹	
			Este	Norte
1	Oficinas administrativas	Permanente	208556.46	9147830.81
2	Habitaciones		208546.90	9147832.00
3	Almacén de materiales (Construcción y operación)		208058.16	9147478.33
4	Almacén de la central fotovoltaica (Operación)		208042.77	9147476.43
5	Almacén de residuos peligrosos (Construcción y Operación)		208010.47	9147456.85
6	Almacén de residuos no peligrosos (Construcción y Operación)		208011.46	9147461.85
7	Taller		208035.25	9147478.97
8	Vestuario		208035.07	9147472.35
9	Comedor			
10	Servicios higiénicos y biodigestor (01 Zona de faena)		208032	91474750
11	Servicios higiénicos biodigestor (01 Zona de campamento)		208556	9147835
12	Estación meteorológica		208156	9147560
13	Accesos proyectados		-	-
14	Depósito temporal 01	Temporal	208417.00	9147452.00
15	Depósito temporal 02		208472.00	9147824.00

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Las coordenadas declaradas son referenciales, se colocan centroides de cada componente auxiliar a implementar.

2.4.2.3.2. Características Técnicas de los componentes auxiliares

Las características de diseño de los componentes mencionado en la tabla 2.4.-14 se presenta a continuación.

Estos componentes auxiliares se refieren a las instalaciones menores y complementarias al funcionamiento del mismo.

a. Oficinas Administrativas

Las oficinas administrativas es un lugar destinado a la organización y de distribución del espacio de acuerdo a la cantidad de trabajadores.

³⁰ Las coordenadas declaradas son referenciales, se colocan centroides de cada componente auxiliar a implementar.

³¹ Coordenadas centroides

Este componente será construido en base a dos contenedores metálicos de 20' y/o prefabricados para el personal técnico que trabajará en la dirección y supervisión de la obra. Las oficinas serán equipadas con escritorios, sillas, computadoras, estantes, además presenta un área de aproximadamente 12.m².

b. Habitaciones

Las habitaciones serán implementadas para el descanso de sus trabajadores, estas habitaciones serán construidas en base a dos contenedores de 20', el cual se dividirá en dos habitaciones

c. Almacén de Materiales

Esta área se destinará para el almacenamiento de los materiales provenientes de la etapa de construcción y operación. Se destinará dos contenedores metálicos de aproximadamente 20' x 16', con piso de concreto para el almacén de materiales y equipos que se utilizarán en la construcción de la CSF San Marcos.

Para el caso específico del almacén de paneles, se está considerando un techo ligero de Eternit o similar, con solera de concreto.

d. Almacén de la central fotovoltaica (Operación)

En este componente se van a almacenar, lubricantes, solventes, pinturas, entre otras sustancias de carácter peligroso que se empleen en la etapa de construcción.

Este almacén estará constituido por dos contenedores juntos de 20'x16'. Asimismo, el almacén contará con una base impermeabilizada con base de concreto y geomembrana, además de contar con señalización de seguridad, equipo anti-incendios y equipo antiderrames. El almacén tendrá un área de 29 m².

e. Almacén de residuos peligrosos (Construcción y Operación)

La instalación para el almacenamiento de residuos peligrosos, estará provista de un techo, paredes con malla cocada galvanizada para generar un sistema natural de circulación de aire, piso de losa de concreto con berma, con la capacidad suficiente que permita almacenar temporalmente los residuos y contingencias por derrames.

Bajo los lineamientos de la NTP 900.058 – Código de colores para la clasificación de residuos, los contenedores serán de color rojo, material resistente y de capacidad suficiente para contener los residuos generados en la etapa de construcción y operación del proyecto; asimismo, en el área estarán disponibles las hojas de datos de seguridad



de todos los residuos peligrosos almacenados (trapos contaminados de aceites, envases vacíos de productos químicos, aceites y lubricantes usados), así como los planes específicos para actuar en el caso de presentarse alguna contingencia, los cuales se prevé no ser en mayor cantidad en razón a que los mantenimientos de maquinaria o equipos serán en establecimientos de terceros.

- El traslado interno de los residuos se realizará con el personal utilizando debidamente su EPP siguiendo las rutas pre establecidas para su movilización hacia el almacén de residuos, considerando siempre el menor riesgo. La disposición final estará a cargo de una EO-RS, debidamente registrada ante MINAM y la frecuencia será según la cantidad de residuos acumulados, capacidad de las instalaciones, no pudiendo exceder el almacenamiento por más de 12 meses.

f. Almacén de residuos no peligrosos (Construcción y Operación)

Se dispondrá de instalaciones provista de techo, paredes con malla cocada galvanizada para generar un sistema natural de circulación de aire, piso de losa de concreto con berma, con la capacidad suficiente que permita almacenar temporalmente los residuos y contingencias por derrames.

Bajo los lineamientos de la NTP 900.058 – Código de colores para la clasificación de residuos, los contenedores serán de color azul, blanco, amarillo, marrón, negro, y material resistente y de capacidad suficiente para contener los residuos generados en etapas de construcción y operación del proyecto.

El traslado interno de los residuos realizará con el personal portando debidamente su EPP con una frecuencia diaria desde los puntos de acopio primario siguiendo las rutas pre establecidas para su movilización hacia el almacén de residuos, considerando siempre el menor riesgo. La disposición final estará a cargo de una EO-RS, debidamente registrada ante MINAM y la frecuencia será de dos veces por semana, y el manejo será a través de una EO-RS debidamente autorizada.

g. Taller

En la zona de Talleres se encontrarán diversas infraestructuras y equipos temporales necesarios para la etapa de construcción del Proyecto.

Esta instalación será de estructura metálica de 100 m².

– Área de Buses y Camiones

Consiste en un área disponible para buses y camiones a lo largo de la etapa constructiva del Proyecto.

- Área de Maquinarias

Consiste en un área disponible para las maquinarias a utilizar durante la etapa constructiva del Proyecto.

h. Vestuario

En la zona de faena se encuentra ubicado este componente, el cual estará conformada por dos contenedores metálicos de 20'.

i. Comedor

Este componente se implementará durante la etapa de construcción y operación, este tendrá las siguientes características.

El comedor se encontrará dentro de una carpa de lona (estilo minero), dentro de la cual se instalarán mesas y bancas fácilmente lavables.

Se habilitará un punto de agua apta para consumo humano.

Los comedores se operarán y mantendrán limpios, en condiciones higiénicas. Los restos de comida y desperdicios orgánicos serán colocados en cilindros con tapa, destinados para tal fin. Los contenedores para los demás tipos de residuos (plásticos, vidrios y papeles) estará de acuerdo a las especificaciones.

Será un área provisional para que el personal de Inti Mayu Generación S.A.C tomará sus alimentos en la zona de comedor durante la etapa de construcción, este componente está construido con buena ventilación y buena iluminación, tendrá una capacidad de atención adecuada a la cantidad de personas por turno. Dentro del comedor se debe cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura que a continuación se detallan:

Acumular los desechos dentro de tachos cerrados que se encuentran ubicados lejos de la zona de preparación de alimentos.

-Eliminar los desechos frecuentemente, para evitar la presencia de vectores.

j. Servicios higiénicos

Este componente será usado durante construcción y operación del proyecto. Se implementará servicios higiénicos en base a un contenedor metálico de 20' con biodigestor (para el tratamiento de agua), y además contará con inodoros, lavatorios, duchas y vestuario para el personal de la planta. Los efluentes serán tratados a través de un biodigestor enterrado con infiltración localizado a las afueras de los servicios higiénicos.

k. Biodigestor

El biodigestor se utilizará para tratar efluente proveniente de los servicios higiénicos (efluentes domésticos). Este tendrá una capacidad de 7000 litros. En el anexo 1.10, se presenta el test de percolación de los dos biodigestores que se implementarán en el proyecto.

l. Estación meteorológica

Para este proyecto se instalará una estación meteorológica que permitirá la monitorización de las variables meteorológicas relevantes para el análisis del funcionamiento de la planta fotovoltaica, así como el tratamiento y almacenamiento de datos.

Estará especialmente diseñada para la instalación al aire libre, en zonas alejadas y/o desatendidas. El Suministro deberá incluir pantalla y teclado integrados para control local.

En la planta se colocará una estación meteorológica.

Las estaciones meteorológicas incluyen los siguientes parámetros:

- Irradiancia en el plano horizontal.
- Irradiancia en plano inclinado.
- Albedo.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación
- Presión atmosférica

m. Accesos proyectados

El camino perimetral y de acceso tendrá 4m anchura, basados en una base granular con material proveniente de excavaciones o depósitos y deberán tener un tratamiento superficial de bischofita de 5cm.

Los viales tendrán pendiente transversal del 2%, y tendrán una capa de base granular



de 20 cm de espesor con CBR > 80% compactada al 95% Pm. Con una capa sub-base granular estabilizada compactada al 95% Pm, de 20 cm y CBR > 40%. Se implementará un radio de giro interno de 12 m.

Para el diseño del vial se ha tomado en consideración la normativa peruana “Manual de carreteras, suelos y pavimentos; el mismo deberá ser confirmado con el valor del CBR del emplazamiento en una ingeniería de detalle.

Cabe destacar que si dicho valor es <6% se considera un suelo blando insuficiente e inadecuado, por lo que se deberá considerar una estabilización, mejora o refuerzo del mismo. Pies

Durante la etapa de construcción se consideran la humectación de caminos o aplicación de supresor de polvo al parque fotovoltaico. Serán implementados para la construcción de la central solar, y permanecerán en fase de operación para realizar las operaciones asociadas.

n. Depósito temporal

Se implementarán dos depósitos temporales para el almacenamiento de material excedente derivado de las actividades de excavación. Se estima que tendrán un área de 1200 m²(30 x 40 m). Es importante señalar que, se estima que el material removido durante la fase de construcción será de 7000 m³ de material excedente.

Una vez finalizada la etapa de movimientos de tierra, el material excedente acopiado será reutilizado para los trabajos de nivelación del terreno según se requiera, así como durante el abandono de los componentes temporales al término de la etapa constructiva (Reconformación del terreno ocupado).

El material excedente que no pueda ser reutilizado, se mantendrá almacenado hasta su posterior uso durante las actividades de abandono final del proyecto (Reconformación del terreno ocupado). Durante su almacenamiento, el material excedente permanecerá cubierto con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas al aire. Durante la etapa de abandono final, se utilizará la totalidad del material excedente almacenado.

Durante la etapa de construcción se irá gestionando el permiso de autorización del DME.

2.5. Etapas del Proyecto

2.5.1. Etapa de Construcción

Se ha estimado que la ejecución de la obra durará seis (06) meses aproximadamente.



A continuación, se describen las actividades a realizar durante la etapa constructiva del Proyecto:

En la tabla 2.5.1 se detallan las actividades de la etapa de construcción.

2.5.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

Se ha estimado que la operatividad del Proyecto tenga una vida útil de veinticinco (25) años.

En la tabla 2.5.1 se detallan las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

2.5.3. Etapa de Abandono³²

Una vez finalizada la vida útil del proyecto, se estima en (25 años), se procederá al abandono del proyecto.

Sin embargo, cumpliendo lo establecido en el Artículo 36° y 42° del Reglamento de Protección Ambiental en las actividades eléctricas para Electricidad aprobado mediante D.S 014-2019-EM, a continuación, se detallan de manera general las actividades que podrían desarrollarse en el caso el Concesionario desee realizar el abandono del Proyecto.

En la tabla 2.5.1 se detallan las actividades de la etapa de abandono

³² Las actividades detalladas en la presente etapa se refieren a aquellas que se realizarán una vez terminada la vida útil (25 años) del proyecto. Respecto al cierre constructivo se detalla en la etapa de construcción como "Abandono Constructivo"

Tabla 2.5- 1 Actividades del proyecto

Etapa del proyecto	Componente del proyecto		Actividades por realizar		Descripción de la actividad	
Construcción	Principal	Central Solar Fotovoltaica	Implementación de campamento		Se procederá con la habilitación del campamento con contenedores metálicos y/o prefabricados, el cual incluirá instalaciones para el alojamiento de la mano de obra durante la etapa constructiva.	
			Vallado		Consiste en el cerramiento del área de la central solar, lo cual es una medida de seguridad esencial para cualquier proyecto de energía solar. Es por ello que el vallado de centrales solares es una forma efectiva de proteger estas instalaciones y asegurar su buen funcionamiento.	
	Principal	Central Solar Fotovoltaica	Instalación Fotovoltaica	Desbroce y regularización		<p>Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable del área del Proyecto.</p> <p>Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán.</p> <p>Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán dispuestos con una EO-RS.</p> <p>La tierra vegetal aprovechable procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible y deberá acumularse en montones de altura no superior a dos metros.</p>
				Cimentaciones CTs		Antes de instalar los componentes correspondientes a la central solar y línea de transmisión se construirá una base de hormigón y zanjas en el terreno.
				Zanjas de BT		<p>Las zanjas deben garantizar la correcta instalación de los cables y ductos, así como las arquetas. Se realizará previamente el trazado y replanteo (topografía) en terreno, de acuerdo a los planos del proyecto y las especificaciones técnicas. Cuando se precise ubicación de arquetas, se tendrá en cuenta su ubicación para la instalación de arquetas reforzadas en las zonas de tránsito de tráfico. Serán permitidas arquetas de hormigón o plásticas reforzadas, siempre que se adapten a las dimensiones resultantes del proyecto. Las zanjas y canalizaciones de cable se dispondrán de la siguiente manera por tipología de circuito Ingeniería Proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cableado DC de string a Inversor de string: el rutado será al aire por la propia estructura soporte de los módulos en rejiband o bandeja. En caso de tener que cruzar pasillos entre unas estructuras y otras se realizará por canalización enterrada bajo tubo. • Cableado AC de Inversor a CT: discurrirá en canalizaciones directamente enterradas o en bandeja. • Cableado AC de Media Tensión: discurrirá en canalizaciones directamente enterradas sobre cama de arena, que contará con ductos para circuitos auxiliares. • Cableado AC de Media Tensión que discurra por caminos con tráfico pesado o en cruzamientos de caminos se estudiará la solución de proteger con capa de hormigón superior o en banco de tubos. • Cableado de comunicaciones: discurrirá en canalizaciones bajo tubo colocado sobre cama de arena. • Cableados de alimentación de auxiliares: discurrirá en canalizaciones bajo tubo colocado sobre cama de arena.
				Zanjas MT		<p>El material extraído será depositado en el área destinada para el DME.</p>
Zanjas CCTV y tierras						
Montaje de estructuras y paneles solares		La instalación de los paneles solares inicia con el hincado de los postes metálicos de las estructuras de soporte (racks) a una profundidad de 1.5 m. En este proceso no se generará material excedente. Colocados los postes metálicos se procederá a instalar los racks que sostendrán los paneles. Una vez instalada las estructuras de soporte, se procederá a realizar el montaje de los paneles solares. Como se mencionó anteriormente, los paneles serán montados sobre una estructura con seguidor compuesto por un eje rotatorio, posibilitando el seguimiento del curso del sol a lo largo del día. Una vez montados los paneles				

Etapa del proyecto	Componente del proyecto		Actividades por realizar	Descripción de la actividad
				solares se da inicio a la conexión de todo el sistema de cableado eléctrico. En la siguiente imagen se puede visualizar la estructura de soporte, la amplitud rotacional de la estructura y la profundidad de anclaje.
			Montaje y conexión de inversores	Los inversores propuestos serán de tipo exterior y tipología "Inversor de String", por lo que la conexión de los inversores al campo solar, por el lado DC, se realizará la conexión de forma directa. Del mismo modo por el lado de CA de los inversores se realizará la conexión directa hasta el CGBT del transformado
			Tendido de cable solar string (BT)	Consiste en conectar los strings en cada estructura con los inversores de string. Este cableado se realizará con cable solar de cobre estañado y discurrirá cocido a la estructura hasta el final de la mesa, luego discurrirá enterrado bajo tubo hasta el inversor de string. La conexión con los módulos se realizará mediante conector multicontact MC4 o similar.
			Tendido de cable inversor a central (BT)	Los inversores propuestos serán de tipo exterior y tipología "Inversor de String", por lo que la conexión de los inversores al campo solar, por el lado DC, se realizará la conexión de forma directa. Del mismo modo por el lado de CA de los inversores se realizará la conexión directa hasta el CGBT del transformador.
			Montaje y conexión de celdas	Corresponde a la ubicación de las celdas de media tensión y conexión de los mismos para la operación del sistema eléctrico
			Tendido de cable AC(MT)	El circuito de MT será de 25 kV y conectará el centro de transformación con la sala de celdas de media tensión de la subestación, El circuito de MT está compuesto por 2 tramos: inicialmente el tramo será subterráneo, el tramo restante será aéreo. • Tramo subterráneo: El tendido del cableado será directamente enterrado y preferentemente en aluminio. • Tramo aéreo: En referencia al circuito de media tensión, en el tramo aéreo no será objeto de este alcance. De igual forma, en el siguiente apartado se enunciará una breve descripción sobre dicha línea aérea a modo informativo.
			Tendido de cable y comunicaciones	El tendido de cable de comunicaciones discurrirá en canalizaciones bajo tubo colocado sobre cama de arena para operación del sistema de comunicaciones.
			Red de tierras	Las estructuras metálicas, cuadros eléctricos e inversores se conectarán a una misma red de tierras que consistirá en un anillo de cable de cobre desnudo y picas alrededor del Centro de Transformación, que garantice la potencialidad de todos los elementos del sistema.
			Montaje del Sistema de seguridad	La planta PSFV estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño u otra actividad que pueda afectar a la planta.
			Montaje del Sistema SCADA	El sistema está compuesto por una aplicación SCADA (Supervisor y Control and Data Acquisition) que reside en un servidor local instalado en centro de seccionamiento de la planta y por una serie de cuadros de monitorización distribuidos por la planta encargados de recoger las señales proporcionadas por los equipos de campo.
Instalación de estación meteorológica	En este proyecto se instalará una estación meteorológica que permitirá la monitorización de las variables meteorológicas relevantes para el análisis del funcionamiento de la planta fotovoltaica, así como el tratamiento y almacenamiento de datos.			
	Línea de Transmisión 25 kV	Desbroce	Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable del área del Proyecto.	

Etapa del proyecto	Componente del proyecto		Actividades por realizar	Descripción de la actividad
			Replanteo topográfico	En esta fase del proyecto se estaca los puntos donde irán los postes, se evalúa las distancias mínimas con estructuras y casas; asimismo, se verificará si se requiere modificación de la topografía de la ubicación de los postes proyectados.
			Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra.	Excavaciones destinadas a la colocación de postes, bloques de retenidas y varillas de puesta a tierra
			Transporte, distribución e Isaje de postes	Esta actividad se va a realizar de acuerdo con los procedimientos de montaje aprobados, se realizar con un equipo de isaje adecuado.
			Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios	Colocación en poste de, ángulos estructurales, pernos y anclajes para fijación,
			Instalación de Retenidas y puesta a Tierra	Colocación de Bloques y conexión de cables y accesorios de retenida, así como colocación de cables de cobre desnudo y varillas de puesta a tierra y otros
			Tendido de cable, flechado y señalización	Colocación de cables sobre estructura de poste, tensado y medición de altura máxima del cable a la base de terreno, colocación de código de poste, e identificación.
	Principal	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV	Prueba de puesta en servicio	Verificación de instalación de equipos, identificación de conexiones, mediciones de rangos máximos y mínimos de operación, energización de la central hacia la red existente.
	Auxiliares	Instalaciones Auxiliares (temporales)	Implementación de baños químicos Implementación del almacén temporal de material excedente	Se instalarán baños químicos y dos almacenes temporales de material excedente.
		Instalaciones auxiliares (permanentes)	Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica	Estos componentes serán construidos en base a contenedores metálicos y/o prefabricados.
			Implementación de Biodigestor y área de infiltración	<p>Para la implementación del biodigestor se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza una excavación aproximadamente de 2 metros, en base a la altura del equipo y la profundidad alcanzada por la tubería proveniente de los servicios higiénicos. • Luego se excava la parte cilíndrica, aumentada como mínimo 20 cm al diámetro del equipo para facilitar su ingreso. • La base se excava con la misma forma cónica del Biodigestor y debe estar compacta y libre de elementos rocosos que lo puedan dañar. • Ingresar el equipo dentro de la excavación, asegurándose de que se encuentre bien apoyada la parte inferior. • Antes de comenzar con la compactación, se debe llenar el equipo de agua instalando la válvula de extracción de lodos y manteniéndola cerrada. • El proceso de entierro y compactación se hace mezclando arena con cemento seco. Esta mezcla se vierte en la parte cónica del equipo, asegurándose de que no queden huecos. El resto se llena con una mezcla hecha con cinco partes de tierra y una de cemento. • Se debe excavar el volumen requerido para la cámara de extracción de lodos y realizarse con una mampostería tradicional, anillos premoldeados de cemento o plásticos disponibles en el mercado. • La eliminación de los gases provenientes del proceso de digestión biológica se realiza por la tubería del sistema de ventilación de la vivienda.

Etapa del proyecto	Componente del proyecto		Actividades por realizar		Descripción de la actividad
					<ul style="list-style-type: none"> No se deben retirar las esferas Biolam dentro del tanque ya que son las encargadas de acondicionar y brindar soporte biológico para el Tecnología innovadora: eficientes cámaras de infiltración anaeróbico. Su uso debe iniciar instalando un tubo sanitario de los servicios higiénicos a la entrada del Biodigestor, conectando la salida del agua a las del campo de infiltración y manteniendo la válvula de lodos de extracción cerrada.
			Operación del biodigestor		Se realiza pruebas del biodigestor para evidenciar su buen funcionamiento
			Habilitación de accesos		<p>Los accesos que se habilitarán serán de aproximadamente de 4 m de ancho, basados en una base granular con material proveniente de excavaciones o depósitos y deberán tener un tratamiento superficial de bischofita de 5cm. Al ser un terreno con poca variación de pendiente no se requerirá un movimiento de tierra importante, por lo que solo se realizará una nivelación y compactación del terreno natural.</p> <p>Para la nivelación de accesos internos se empleará una motoniveladora, mientras que la compactación se realizará mediante una compactadora manual. Luego de realizar dichas actividades, se dispondrá del cargador frontal para el acarreo de material excedente hacia la Zona de acopio de material excedente. Durante la etapa de construcción se consideran la humectación de caminos o aplicación de supresor de polvo al parque fotovoltaico.</p>
	Principal y auxiliar	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV Componentes auxiliares	Abandono Constructivo	Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares	
Limpieza del Área				Una vez finalizadas las diferentes actividades, el lugar de obra debe quedar libre de escombros y restos de las actividades constructivas, eliminando los materiales sobrantes de la obra. Los materiales generados como residuos (peligrosos y no peligrosos), serán dispuestos de manera definitiva a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por la autoridad competente. En el caso de residuos no peligrosos (escombros de construcción, material agregado sobrante, etc.) también podrían ser dispuestos para otros fines, previa coordinación con las autoridades locales o terceros interesados, conforme al marco normativo vigente	
Operación y mantenimiento	Principal	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 22.9 kV	Transmisión de energía		<p>La central solar y la línea de transmisión estarán en funcionamiento en un periodo se de 30 años.</p> <p>Esta actividad comprenderá el monitoreo presencial y virtual de las actividades de generación eléctrica de la Central Solar, se vigilará que los paneles solares, inversores y la subestación se encuentren en óptimas condiciones físicamente.</p>
			Mantenimiento ordinario		Esta actividad comprende la limpieza general de la Central Solar, tales como: limpieza de paneles, limpieza de los inversores, verificación del correcto cableado, entre otros. Se estima una frecuencia "Continua" (diariamente cuando se requiera), ya que dependerá de los factores externos de la planta, como es el clima, obras cercanas, entre otros.
			Mantenimiento extraordinario		Esta actividad comprende reemplazos en los componentes de la Central Solar en todo el transcurso de su vida útil, además de ello, aquí estarán comprendidas las actividades de mantenimiento antes eventos inesperados que causen una dificultad en el buen desarrollo de la infraestructura fotovoltaica. Este tipo de mantenimiento no tienen una frecuencia definida, porque dependerán del uso o vida útil de cada equipo.
	Auxiliar	Componentes auxiliares permanentes y temporales	Mantenimiento de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica		Mantenimiento periódico a las oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica

Etapa del proyecto	Componente del proyecto		Actividades por realizar	Descripción de la actividad
			Operación del biodigestor	Realizar un mantenimiento periódico al biodigestor, además de realizar la disposición final de los lodos con una EO-RS registrada en MINAM.
			Mantenimiento de faja de servidumbre Mantenimiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> - Respecto a la faja de servidumbre se podará la cobertura vegetal que esta cercana a los componentes de proyecto - Respecto a los accesos se realizará el riego de los mismos para evitar el levantamiento de material particulado.
Abandono ³³	Principal	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV/Componentes auxiliares temporales y permanentes	Contratación de mano de obra	Se realizará la contratación de mano de obra local, considerando las especialidades requeridas para el Proyecto. Se estima que para esta etapa se realizará una contratación mínima de 20 personas.
			Desmontaje de componentes	Esta actividad comprenderá la implementación de un área de acopio y apilamiento del material y residuos, producto del desmontaje de equipos, estructuras metálicas y sistemas secundarios. En el caso que podría ser viable la reutilización de algunos equipos, se procederá a desmontar los mismos en forma ordenada, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta el nuevo emplazamiento.
			Transporte y disposición de residuos	Una vez finalizadas las diferentes actividades de abandono, el área de trabajo quedará en condiciones similares a las existentes antes del inicio del Proyecto, en cuanto a orden y limpieza y configuración del terreno, eliminando los residuos provenientes de las actividades del abandono. Los residuos, serán trasladados a un almacén temporal para que luego sean dispuestos de manera definitiva a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por la autoridad competente (MINAM).
			Restauración ambiental	Posteriormente se proseguirá con la rehabilitación del área ocupada, consistiendo en devolver las propiedades de los suelos a un nivel adecuado de acuerdo con la zonificación correspondiente

Fuente: Inti Mayu S.A.C, 2023.

³³ Las actividades detalladas en la presente etapa se refieren a aquellas que se realizarán una vez terminada la vida útil (30 años) del proyecto. Respecto al cierre constructivo se detalla en la etapa de construcción como "Abandono Constructivo"

2.6. Infraestructura de Servicios existentes en la localidad

2.6.1. Red de Agua Potable

El predio donde se emplazará la Central Solar Fotovoltaica no cuenta con un sistema de red de agua potable.

2.6.2. Sistema de Alcantarillado

El área donde se emplazará la Central Solar Fotovoltaica no cuenta con un sistema de alcantarillado, se precisa que, por las mismas características del proyecto, no se requerirá del servicio de alcantarillado; sin embargo, durante la ejecución del proyecto se implementará servicios higiénicos con biodigestor para uso del personal del campamento de operaciones.

2.6.3. Red Eléctrica

El área donde se emplazará la Central Solar Fotovoltaica no cuenta con un sistema eléctrico, es por eso que para la etapa de construcción se implementarán grupos electrógenos.

2.6.4. Accesibilidad al Proyecto

El área donde se emplazará el Proyecto tiene como principales vías:

Como alternativa de acceso al terreno se ha tomado en cuenta la ruta LI-124, carretera existente que va desde el aeródromo Chagual hacia la localidad de Vijus y Minera Poderosa. Tomando como punto de referencia al aeródromo, en el Km 5 aproximadamente se toma la ruta de acceso de la minera, esta ruta distribuye a los siguientes lugares: CIE Minera Poderosa UP Santa María, SE LCPI 25/60 kV, CIA Minera Poderosa SE Paraíso 25 kV y respectivamente comunica al terreno.

La extensión de la carretera desde el PK 5 de la ruta LI-124 hacia el terreno es de 23,5 Km y el recorrido total desde el aeródromo es de 28,5 Km. Luego se toma un camino de herradura propuesta para el acceso al terreno de 0,5 Km. Se puede ver en la siguiente figura.



2.7. Demanda de Recursos e Insumos

2.7.1. Materia Prima y Recursos

El material granular requerido para la ejecución de las obras civiles, será adquirido de proveedores debidamente autorizadas y cercanas al proyecto. En caso sea necesario, el contratista podrá adquirir suelo orgánico para la compensación de la puesta a tierra, lo realizará a través de proveedores que cumplan con la normativa nacional. Asimismo, se podrá utilizar concreto premezclado o instalar una mezcladora en la zona de trabajo. En ambos casos se deberá disponer de superficies impermeables en la zona donde se instalará la mezcla para evitar afectaciones al suelo. En la siguiente tabla se presenta la estimación de materia prima y recursos a utilizar en la etapa de construcción

Tabla 2.7- 1 Recursos Naturales a utilizar – Etapa de Construcción

Recurso natural	Cantidad	Unidad de medida
Agua	384	m ³
Piedra chancada	24.00	m ³
Arena	23.00	m ³
Madera	4.75	m ³

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Se precisa que para la etapa de operación y mantenimiento y; etapa de abandono no se requerirá el uso de recursos naturales

2.7.2. Insumos Químicos

En las siguientes tablas se presentan los insumos químicos a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 2.7- 2 Insumos químicos no peligrosos a utilizar – Etapa de Construcción

Insumos	Cantidad Total (8 meses)	Unidad
Jabón Líquido	20.00	Lt
Aditivos para hormigón y mortero	480.00	Lt

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Tabla 2.7- 3 Insumos peligrosos a utilizar – Etapa de Construcción

Insumos	Cantidad Total (8 meses)	Unidad	Características de Peligrosidad						
			I	C	E	T	Xn	F	N
Bolsas de cemento	10000.00	Bolsas							
Sellador cortafuego	50.00	u							
Alcohol isopropílico	42.00	Lt							



Insumos	Cantidad Total (8 meses)	Unidad	Características de Peligrosidad						
			I	C	E	T	Xn	F	N
Diesel	5,000.00	Gl							
Lejía	6.00	Lt							
Yeso	3.00	bls							
Pintura	20.00	Gl							
Disolvente	3.00	Lt							
Lubricante	3.00	Gl							
Electrodos para soldadura	30.00	Kg							
Desencofrante	300.00	Gl							
Resina epoxi	3.00	Kg							

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Inflamable (I), Corrosivo (C), Explosivo (E), Tóxico (T), Nocivo (Xn), Fácilmente Inflamable (F), Peligroso para el medio ambiente (N)

Tabla 2.7- 4 Insumos peligrosos a utilizar – Etapa de Operación y Mantenimiento

Insumos	Cantidad Anual	Unidad	Características de Peligrosidad						
			I	C	E	T	Xn	F	N
Diesel	50	Galones							
Lubricante	30	Galones							

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Inflamable (I), Corrosivo (C), Explosivo (E), Tóxico (T), Nocivo (Xn), Fácilmente Inflamable (F), Peligroso para el medio ambiente (N)

2.7.3. Demanda de Combustible

Se priorizará que el abastecimiento de combustible durante todas las etapas del proyecto se realice en los servicentros cercanos al proyecto. Sin embargo, los equipos y maquinaria menores podrían abastecerse de combustible en los frentes de trabajo.

Asimismo, las actividades de mantenimiento, como lubricación y cambio de aceite de los vehículos de transporte, se realizarán en los centros de servicio autorizados y ubicados cerca de la zona del proyecto.

Cabe precisar que para la etapa de operación y mantenimiento se realizará el consumo de combustible una camioneta.

2.7.4. Procesos



En el **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.7** se presenta el **Diagrama de Flujo**. de los procesos del presente Proyecto.

2.7.5. Productos Elaborados

Como productos elaborados se tendrá la construcción de la Central Fotovoltaica de 7 MWp y la Línea de Transmisión de 25 kV asociada.

2.7.6. Maquinaria y Equipos

En la siguiente tabla se presentan las maquinarias que serán empleadas durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Tabla 2.7- 5 Equipos y Maquinaria por etapa de proyecto

Ítem	Descripción	Cantidad
Etapas de Construcción		
1	Excavadoras CAT320 de 157 HP	1
2	Minicargador	2
3	Camión Volquete 15 m ³	3
4	Maquina Hincadora	2
5	Camión Grúa 15 Ton	2
Etapas de Operación		
1	Camioneta pick-up 4x4.	01
2	Camión grúa.	01
3	Analizador de aislamiento	01

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Cabe precisar, que se realizará el uso eventual del camión grúa, en caso se cambie algún equipo.

2.7.7. Cálculo de volúmenes de material a extraer y rellenar

Se contará con dos zonas para el corte donde se extraerá el material producido por el movimiento de Tierra y donde se rellenará.

Se tendrá 2 zonas para el corte del material a extraer y rellenar. La zona 1 deja un volumen requerido de relleno de 3500 m³, el cual se justifica con el movimiento de tierra de la zona 2, demostrando que el material de corte hecho en la zona 2 de 3500 m³ será utilizada como relleno de la zona 1.



Tabla 2.7- 6 Volúmenes de material a extraer y rellenar

Área de trabajo	Corte (m ³)	Relleno (m ³)	Neto (m ³)
Zona 1	7000	3500	3500
Zona 2	7000	3500	3500

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

2.7.8. Área de desbroce y volumen de top soil

2.7.8.1. Área de Desbroce

El área donde se instalará la central fotovoltaica presenta cobertura vegetal, la cual deberá ser retirada para la construcción de esta., presentando un área total a desbrozar de 3 ha.

2.7.8.2. Área de Top Soil

El volumen a retirar de top soil será de 6000 m³

2.7.9. Demanda de Agua

2.7.9.1. Industrial

El requerimiento de agua para uso industrial para las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento y abandono) será realizado a través de terceros que brindan dichos servicios cerca de la zona del proyecto.

Tabla 2.7- 7 Volúmenes de Agua Industrial

Etapas	Volumen (m ³ /mes)
Construcción (en m ³ para toda la etapa de construcción)	384.00
Operación y Mantenimiento (en m ³ /año)	220.00
Abandono	100.0

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.



2.7.9.2. Consumo humano

El agua para consumo del personal será abastecida a través de botellas y bidones de proveedores locales, siempre y cuando cumplan con los requisitos de inocuidad de la normativa peruana. En la siguiente tabla se presentan las cantidades requeridas por etapa de Proyecto.

Tabla 2.7- 8 Volúmenes de Agua para consumo humano

Etapa	N° personas	Lt/personas/diario ³⁵	Lt/diario	Lt/mensual	Agua Total	Agua total (m ³)
Construcción ³⁶	55	3	165	4950	34650	34.65
Operación y Mantenimiento ³⁷	2	3	6	180	54000	54.00
Abandono ³⁸	40	3	120	3600	18000	18.00

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

2.7.10. Demanda de Electricidad

El suministro de energía para la etapa de construcción se realizará el mediante grupos electrógenos que trabajan en base a diésel y para la etapa de operación y mantenimiento se suministrará energía de los mismos paneles a instalarse, de igual manera durante el cierre.

2.7.11. Emisiones Atmosféricas

La operación de los equipos y maquinarias durante la etapa de construcción serán las principales fuentes generadoras de emisiones de gases de combustión. En general, estas fuentes producen gases de combustión (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre) y en menor cantidad compuestos volátiles derivados del combustible utilizado (VOC's). Otro aspecto para tener en cuenta, son las emisiones de material particulado (polvareda) generado por movimiento de tierras y el tránsito de los vehículos de carga durante la movilización de equipos y maquinarias.

Estas cantidades de emisiones serán no significativas y 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 de que los

³⁵ Recomendación de la Organización Mundial de la Salud – beber 3 litros de agua diarios

³⁶ Etapa de Construcción tendrá una duración de 06 meses

³⁷ Etapa de Operación tendrá una duración de 300 meses (25 años)

³⁸ Etapa de Abandono tendrá una duración de 06 meses



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.

2.7.11.1. Estimación del Material Particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$

Para la estimación de las emisiones relacionadas con material particulado se tomó como referencia a la metodología AP-42 (Compilación de factores de emisiones del aire) establecida por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los USA en su quinta edición. De lo mencionado con fines de estimación se tomó en cuenta las siguientes actividades principales:

- Movimiento de tierra por uso de maquinaria pesada.
- Tránsito por caminos no pavimentados.

Tabla 2.7- 9 Cálculo de Emisiones de Material Particulado por Movimiento de tierra

Fuente de emisión	f: 0.75 (PM10) f: 0.105 (PM2.5)	S: Contenido de finos	M: Contenido de humedad	Formula	Factor de emisión (kg/hr)
Movimiento de tierra por uso de maquinaria pesada	0.75	0.5	25	$FE = \frac{f * 0.45 * s^{1.5}}{M^{1.4}}$	0.00132
Movimiento de tierra por uso de maquinaria pesada	0.105	0.5	25	$FE = \frac{f * 2.6 (s)^{1.2}}{(M)^{1.3}}$	0.0018

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

Tabla 2.7- 10 Cálculo de Emisiones de Material Particulado (PM_{10}) por movimiento de tierras – Etapa de Construcción

Maquinaria	Cantidad	Horas/día*	Caballos de Fuerza	Factor de emisión (kg/hr)	Emisión Total PM_{10} (Kg/día)
Excavadoras CAT320 de 157 HP	1	8	135	0.00132	1.4256
Minicargador	2	8	155	0.00132	3.2736
Camión Volquete 15 m ³	3	8	155	0.00132	4.9104
Maquina Hincadora	2	8	155	0.00132	3.2736
Camión Grúa 15 Ton	2	8	155	0.00132	3.2736

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

* Se considerado horario laboral de manera referencial, ya que el uso de la maquinaria no es continuo.

Tabla 2.7- 11 Cálculo de Emisiones de Material Particulado ($PM_{2.5}$) por movimiento de



tierras – Etapa de Construcción

Maquinaria	Cantidad	Horas/día*	Caballos de Fuerza	Factor de emisión (kg/hr)	Emisión Total PM10 (Kg/día)
Excavadoras CAT320 de 157 HP	1	8	135	0.0018	1.944
Minicargador	2	8	155	0.0018	4.464
Camión Volquete 15 m ³	3	8	155	0.0018	6-696
Maquina Hincadora	2	8	155	0.0018	4.464
Camión Grúa 15 Ton	2	8	155	0.0018	4.464

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

* Se considerado horario laboral de manera referencial, ya que el uso de la maquinaria no es continuo.

2.7.11.2. Estimación de gases

En el presente ítem se entrega información referencial de las emisiones atmosféricas. Para el cálculo de la estimación de emisiones atmosféricas se tuvo en cuenta los vehículos tomando en cuenta cálculo de factores de emisión MOVES2014b (EPA)

$$EF_{adj(HC,CO,NOx)} = EF_{ss} \times TAF \times DF$$

Fuente: Exhaust and crankcase emission factors for noanroad compression-ignition engines in MOVES2014, Equation 1

Dónde:

EFadj = Factor de emisión ajustado (g/hp.hr).

EFss = Factor de emisión en estado estacionario 0 horas ((g/hp.hr).

TAF = Factor de transitorio (adimensional).

DF = Factor de deterioro (adimensional).

Para el presente estudio se tomó en cuenta los parámetros: CO y NO_x

Los equipos fueron considerado tipo Tier 3

Se tomó en cuenta escenario desfavorable (es decir final de la vida útil del equipo) para ello se tomó en cuenta DF = 1 +A donde factor de deterioro A se tomó de la Tabla A6 (Exhaust and crankcase emission factors for noanroad compression-ignition engines in MOVES2014)

Tabla 2.7- 12 .Estimación de emisiones gases de combustión (CO) – Etapa de Construcción

Ítem	Equipo	Potencia Nominal (HP)	Tier	EFss	TAF	Tabla A6 (Constante para Tier 3)	DF	Horas/dí·	Total, de caballos de fuerza por hora al día	Factor Emision (g/hp-Hr)	Emisión Total de CO (kg/día) (8 horas)*
1	Excavadoras CAT320 de 157 HP	135	3	0.867	1.53	0.151	1.151	8	1080	1.53	1.6524
2	Minicargador	155	3	0.867	2.57	0.151	1.151	8	1240	2.56	3.1744
3	Camión Volquete 15 m ³	155	3	0.867	2.57	0.151	1.151	8	1240	2.56	3.1744
4	Maquina Hincadora	155	3	0.867	2.57	0.151	1.151	8	1240	2.56	3.1744
5	Camión Grúa 15 Ton	155	3	0.867	2.57	0.151	1.151	8	1240	2.56	3.1744

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

*Se ha considerado horario laboral de manera referencial, ya que el uso de la maquinaria no es continuo.

Tabla 2.7- 13 Estimación de emisiones gases de combustión (NOx) – Etapa de Construcción

Ítem	Equipo	Potencia Nominal (HP)	Tier	EFss	TAF	Tabla A6 (Constante para Tier 3)	Horas del día	DF	Total, de caballos de fuerza por hora al día	Factor Emision (g/hp-Hr)	Emisión Total de NOx (kg/día) (8 horas)*
1	Excavadoras CAT320 de 157 HP	135	3	2.5	1.04	0.008	1.008	8	1080	2.62	2.8296
2	Minicargador	155	3	2.5	1.21	0.008	1.008	8	1240	3.05	3.782
3	Camión Volquete 15 m ³	155	3	2.5	1.21	0.008	1.008	8	1240	3.05	3.782
4	Maquina Hincadora	155	3	2.5	1.21	0.008	1.008	8	1240	3.05	3.782
5	Camión Grúa 15 Ton	155	3	2.5	1.21	0.008	1.008	8	1240	3.05	3.782

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023

*Se considerado horario laboral de manera referencial, ya que el uso de la maquinaria no es continuo.

CONCLUSIONES

En la tabla anterior se presenta la estimación de material particulado y emisiones a generarse durante la etapa constructiva; asimismo, se reafirma que dado que los vehículos a utilizarse durante la etapa de construcción serán 6 y estos no trabajarán simultáneamente ni en la misma ubicación, las emisiones emitidas y el material particulado sería no significativo; asimismo, con las medidas de manejo que se implementarían, ésta posible afectación se mitigaría. Asimismo, indicar que, la generación de material particulado tendrá un carácter temporal dadas las características de permanencia del material particulado en el ambiente y las medidas de manejo indicadas en el Item 7.1

Asimismo, se precisa que, los valores obtenidos por la metodología de la EPA se expresan en g/hr; por lo cual, no sería comparables con los valores proporcionados por el ECA (expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$); además, se detalla que las emisiones generadas por estos vehículos corresponden a fuentes móviles, más no a fuentes fijas (por ejem. Chimeneas), por lo que, tampoco es congruente establecer una comparación con los límites máximos permisibles.

En general, estas fuentes producen gases de combustión. Otro aspecto a tener en cuenta, son las emisiones de material particulado (polvareda) generado por movimiento de tierras y el tránsito de los vehículos de carga.

Estas cantidades de emisiones serán no significativas y se dispersarán rápidamente en la atmósfera por la acción del viento, sin generar efectos ambientales sobre los componentes del medio, por tratarse de una actividad puntual. Además, es necesario indicar que se considerarán las medidas de mitigación de gases

Los equipos y maquinarias pesadas a utilizar contarán con los certificados de mantenimiento e inspecciones técnicas según corresponda, asimismo, antes de iniciar las actividades en el área donde se realizarán los trabajos proyectados,

2.7.12. Generación de Ruido

Durante las actividades constructivas, se generarán niveles sonoros por el uso de maquinarias en el proceso constructivo, los cuales podrían incrementarse en caso los equipos y maquinarias no se encuentren en buen estado de funcionamiento.



De igual manera durante la etapa de operación por las actividades de inspección de campo y labores de mantenimiento, es posible que se generen emisiones sonoras en caso de uso inadecuado de los elementos sonoros de los vehículos para transporte de personal. Por lo que, se capacitará a los conductores sobre el uso correcto de los elementos sonoros de los vehículos.

Las medidas de manejo ambiental para prevenir y mitigar alteraciones de los niveles de ruido se detallan en el capítulo de Medidas de prevención y mitigación.

En la siguiente tabla se muestran valores referenciales de emisión de ruido en dB(A) de algunas maquinarias que serán usadas en las diferentes actividades de la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 2.7- 14 Estimación de Generación de Ruido

Maquinarias	Cantidad	Potencia Hp	Distancia (m)	Decibeles (dBA)
Excavadoras CAT320 de 157 HP	1	155	10	80
Minicargador	2	135	10	70
Camión Volquete 15 m3	3	155	10	72
Maquina Hincadora	2	155	10	70
Camión Grúa 15 Ton	2	155	10	70

Fuente:

- (1) **British Standards Institution. BS 5228: Part 1: 2009. Noise control on construction an open site.**
- (2) **Elaboración de Antecedentes relativos a la Emisión de Ruidos generados por Actividades de Construcción. VERDEJO, A. 2001. / Ruido y Vibraciones en la maquinaria de obra. Comunidad de Madrid, 2012 / Base de datos de niveles de ruido de equipos que se usan en la construcción, para Estudios de Impacto Ambiental. Tesis Universidad Austral de Chile, 2003.**

2.7.13. Generación de Vibraciones

Para la estimación de las vibraciones se utilizó la publicación: Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra, Consejería de Empleo, Turismo y Cultura, Comunidad de Madrid (2012), la cual establece los siguientes niveles de vibración (m/s^2).

Tabla 2.7- 15 Estimación de Generación de Vibraciones- Etapa de Construcción

Ítem	Maquinarias	Cantidad	Potencia Hp	Vibraciones (m/s^2)
1	Excavadora de 0.5 m3	2	155	0.50
2	Minicargador	1	135	0.50
3	Camión Volquete 10 m3	1	155	0.63
4	Máquina Hincadora	1	155	0.50
5	Camión grúa 15 Ton	2	155	0.00

Fuente: BSI British Standards, BS 5228-1:2009, Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1: Noise.

Se precisa que aún no se cuenta con normativa nacional de estándares de calidad ambiental para vibraciones, los niveles de vibraciones producto del funcionamiento de las maquinarias y equipos es insignificante

El criterio de prevención más exigente en lo que respecta a normativas internacionales es la norma alemana DIN 4150, donde los valores dependen del tipo de edificación, tal como se detalla en la siguiente tabla. En este caso, el valor utilizado como máximo recomendado es de 18 a 30 mm/s, a fin de asegurar la integridad de sitios sensibles (poblaciones cercanas).

2.7.14. Generación de Radiaciones

Durante la etapa de construcción y abandono, no se generarán radiaciones no ionizantes, sin embargo, durante la etapa de operación se generarán ciertos niveles de radiaciones no ionizantes, sin embargo, se precisa que en el ítem 4.2.3 del Capítulo 4, se presenta los resultados del muestreo de radiaciones no ionizantes en el área del proyecto, cuyos los valores de ese muestreo no exceden los valores establecidos en el D.S. N°010-2005-PCM.

2.7.15. Demanda de Mano de Obra

El requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del proyecto, dependerá del cronograma de ejecución, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas.

El personal de mano de obra no calificada provendrá de las localidades del AID del proyecto. En las siguientes tablas se detalla la cantidad estimada de mano de obra calificada y no calificada que será requerida. Asimismo, se precisa que la mano de obra calificada será foránea y la no calificada será local. Se ha estimado que para el Proyecto se necesitará la siguiente cantidad de mano de obra:

Tabla 2.7- 16 .Mano de obra estimada

Etapa	Calificada		No Calificada	
	Foránea	Local	Foráneo	Local
Construcción	60	0	---	25
Operación y mantenimiento	2	---	---	---
Abandono	30	---	---	10
Total	92	0	---	35

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.



La mano de obra que trabajará en el Proyecto se desplazará diariamente desde su domicilio hasta el lugar del trabajo y lo mismo realizará a su retorno. El horario de trabajo será: de lunes a sábado de 07:00 a 17:00 para aprovechar la luz del día, por 7 meses (168 días). Se trabajará 6 días a la semana.

2.8. Residuos y Efluentes

2.8.1. Residuos sólidos

La ejecución de las diferentes actividades del presente proyecto generará residuos sólidos, los cuales serán manejados conforme a lo establecido por la Ley 1278 y su reglamento; asimismo, se precisa que en el ítem 7.2 se presenta el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos que detallará el manejo de los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto.

2.8.1.1. Estimación de Residuos Sólidos

En la siguiente tabla se presenta la caracterización y un estimado de la cuantificación de los residuos sólidos a generarse durante toda la ejecución del Proyecto.

Tabla 2.8- 1 Estimación de Residuos Sólidos-Etapa de Construcción

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Generación estimada Kg/total ³⁹
Construcción	Peligrosos	Trapos sucios, Latas	250	25000
	No Peligrosos	papel y cartones, plásticos, vidrio, metales, maderas, genera	3000	30000

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Tabla 2.8- 2 Estimación de Residuos Sólidos-Etapa de Operación y Mantenimiento

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Generación estimada kg/año	Generación estimada Kg/total ⁴⁰
Operación y mantenimiento	No Peligrosos	Papel y cartones, plásticos, vidrio, metales, maderas, general	60	720	21600
	Peligrosos	Trapos sucios, latas	30	360	10800
		Aceites y lubricantes usados	0.0025 m ³	30	750

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

³⁹ Duración total etapa de construcción 06 meses

⁴⁰ Duración etapa de operación 25 años

Tabla 2.8- 3 Estimación de Residuos Sólidos-Etapa de Abandono

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Generación estimada Kg/total ⁴¹
Abandono	Peligrosos	Envases y trapos contaminados	100	500
		Aceites, lubricantes, líquidos de freno y combustibles	0.035	175.00
	No Peligrosos	Maleza	50	250
		Restos de comida	52.50	262.50
		Plásticos, vidrios, cartón, vidrios y papeles	87.50	437.50
		Restos de demolición de concreto	5000	25000
		Metales y restos de estructuras metálica	1000	5000

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

Cabe indicar que la estimación de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos están direccionadas al Proyecto. Los residuos no peligrosos generados serán dispuestos con Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) debidamente registradas.

2.8.1.2. Manejo de Sustancias Peligrosas

El manejo de sustancias peligrosas y residuos peligrosos se realizará en cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y su correspondiente reglamento. Es necesario indicar que los residuos generados serán debidamente gestionados por medio de una EO-RS debidamente registrada y autorizada por el Ministerio del Ambiente – MINAM.

2.8.1.3. Disposición de materiales sobrantes de excavación

Es necesario precisar que el presente proyecto no contará con DME será dispuesto en dos depósitos temporales y el material excedente producto de las excavaciones y que no pueda ser reutilizado como material de relleno de manera definitiva será dispuesto a través de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) registrada por el MINAM.

2.8.1.4. Manejo de Residuos de construcción y demolición

En todos los frentes de trabajo se adoptan acciones para al manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición (RCD's) generados de modo tal que se minimicen los impactos ambientales ocasionados por el acopio de estos residuos, se prevenga la

⁴¹ Duración total etapa de abandono 06 meses

generación y se faciliten los procesos de reutilización, reciclaje o valorización de estos, teniendo en cuenta lo dispuesto por el Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición.

2.8.2. Efluentes

2.8.2.1. Efluentes industriales

Debido a la naturaleza del Proyecto es importante precisar que no se prevé de efluentes industriales durante la etapa de construcción y operación del proyecto, de requerirse lavado y mantenimiento de vehículos estos se desarrollarán en talleres de terceros.

2.8.2.2. Efluentes domésticos

Durante la etapa de construcción y abandono se utilizarán baños químicos cuyos efluentes serán dispuestos por una EO-RS

De acuerdo a lo mencionado se implementará dos biodigestores para el tratamiento de los efluentes domésticos durante la etapa de operación. Asimismo, se precisa que los lodos serán manejados por una Empresa Operadora de-Residuos Sólidos.

Tabla 2.8- 4 Volumen Estimado-Efluente Doméstico-Etapa de Construcción

N° de trabajadores	Tipo	Actividad que lo origina	Disposición final	Cantidad estimada (m³/mes)	Cantidad estimada Total m³ (a)
55	Efluente domestico	04 baños químicos	EO-RS	3.3	23.1

Se considera que el ser humano elimina 2L/día (según datos de la OMS)

Elaborado por: FCISA 2023

Duración de la etapa de construcción es 06 meses

Tabla 2.8- 5 Volumen Estimado-Efluente Doméstico-Etapa de Operación y Mantenimiento

N° de trabajadores	Tipo	Actividad que lo origina	Disposición final	Cantidad estimada (m3/mes)	Cantidad estimada Total m³(a)
2	Efluente domestico	Servicios Higiénicos	Biodigestor	0.12	36

Se considera que el ser humano elimina 2L/día (según datos de la OMS)

Elaborado por: FCISA 2023

(a) Duración de la etapa de construcción es 25 años



Tabla 2.8- 6 Volumen Estimado-Efluente Doméstico-Etapa de Abandono

N° de trabajadores	Tipo	Actividad que lo origina	Disposición final	Cantidad estimada (m3/mes)	Cantidad estimada Total m ³ (a)
40	Efluente doméstico	03 baños químicos	EO-RS	2.4	12

Se considera que el ser humano elimina 2L/día (según datos de la OMS)

Elaborado por: FCISA 2023

(a) Duración de la etapa de construcción es 06 meses

2.9. Vida Útil del Proyecto

La vida útil del Proyecto será de 25 años, y se encontrará supeditado a la renovación de la concesión por parte de Inti Mayu Generación S.A.C.

2.10. Cronograma e Inversión

2.10.1. Cronograma

La ejecución del Proyecto, en la etapa de construcción tomará siete (06) meses. En el **Anexo 2 Descripción de Proyecto** se presenta el **Anexo 2.6 Cronograma del Proyecto** se presenta el cronograma de ejecución del Proyecto en general.

2.10.2. Inversión

La inversión total para el Proyecto será de aproximadamente USD 7 MM sin IGV

3. ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

3.1. Áreas de Influencia (AI)

El área de influencia del Proyecto ha sido definida en relación a los impactos potenciales del Proyecto y el alcance espacial de los diferentes componentes que lo constituyen y su relación con los diferentes factores socio ambiental (medio geográfico, económico, social, cultural y biológico). Asimismo, el área de influencia ha sido subdividida en dos áreas para su mejor comprensión, entre las que se tienen Área de Influencia Directa (AID) y un Área de Influencia Indirecta (AII). En el **Anexo 3 Área de Influencia** se presenta el **Anexo 3.1 Mapa de Área de Influencia Ambiental del Proyecto**.

3.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El alcance del área de influencia directa ha tomado como referencia el impacto ambiental que el proyecto tendría directamente sobre los componentes físicos, biológicos y sociales como consecuencia del desarrollo de las actividades.

Asimismo, según entidades internacionales, el Área de Influencia Directa se define de la siguiente forma: "...El área de influencia directa es el territorio en el que se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto..." (CONELEC, 2005).

En síntesis, el Área de Influencia Directa del Proyecto considera la delimitación del área de la Central Solar y de la línea de transmisión asociada, con 100m para CSF y 40 metros ambos lados desde el eje de la línea de transmisión, dentro de la que se encuentra la distancia de seguridad y el posible alcance de los aspectos ambientales derivados de actividades a ejecutar en las distintas etapas del proyecto.

Como área de influencia social directa se tiene al centro poblado de Vijus, dado que la línea de transmisión cruza sobre el mismo.

3.1.1.1. Criterios para la delimitación

3.1.1.1.1. Enfoque físico

Los criterios que se han tomado en cuenta para la determinación del área de influencia directa son los siguientes:



- Huella de los componentes del proyecto (área efectiva)
- Ancho mínimo de seguridad de la línea de transmisión
- Grado de perturbación antrópica previa
- Distancia a centros poblados o posibles receptores sensibles

A continuación, se describen cada uno de los criterios anteriormente mencionados:

Huella de los componentes del Proyecto

Este criterio hace referencia específicamente al impacto directo sobre las características físicas del suelo y el uso que se le da al mismo, desde la instalación de la central solar fotovoltaica), la línea de transmisión de 25 kV, las instalaciones auxiliares permanentes y temporales del Proyecto. Esta área se restringe a la silueta de los componentes mencionados.

Ancho mínimo de seguridad

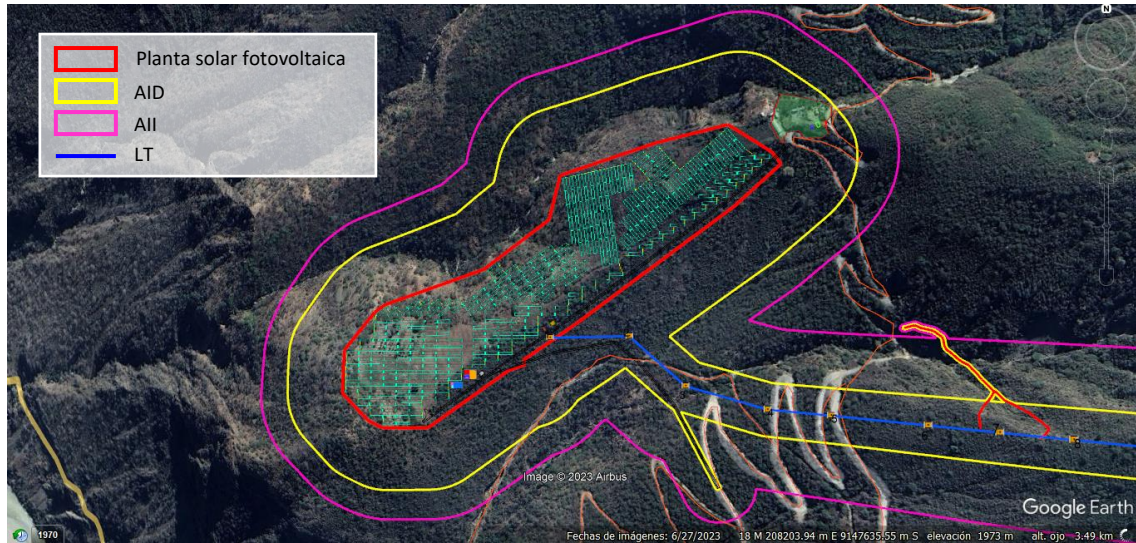
Este criterio hace referencia al ancho mínimo de seguridad que establece el OSINERGMIN el cual se basa en el Código de Electricidad para la línea de transmisión de 25 kV que, de acuerdo a esta tensión nominal, debería ser de 5.5 m a cada lado del eje, estandarizándose el mismo ancho radio para el polígono de emplazamiento de la planta fotovoltaica.

Grado de perturbación antrópica previa

Preliminarmente, de acuerdo a las imágenes ofrecidas en el Google Earth correspondientes al año 2023, se puede verificar que sobre parte del área donde se desarrollará el proyecto se encuentra asentado el centro poblado de Paraíso, además de vías de acceso que posibilitan el traslado hacia la localidad, por otro lado, el área de emplazamiento de la CSF se encuentra intervenida y presenta cobertura vegetal secundaria de tipo herbáceas y arbustivas.



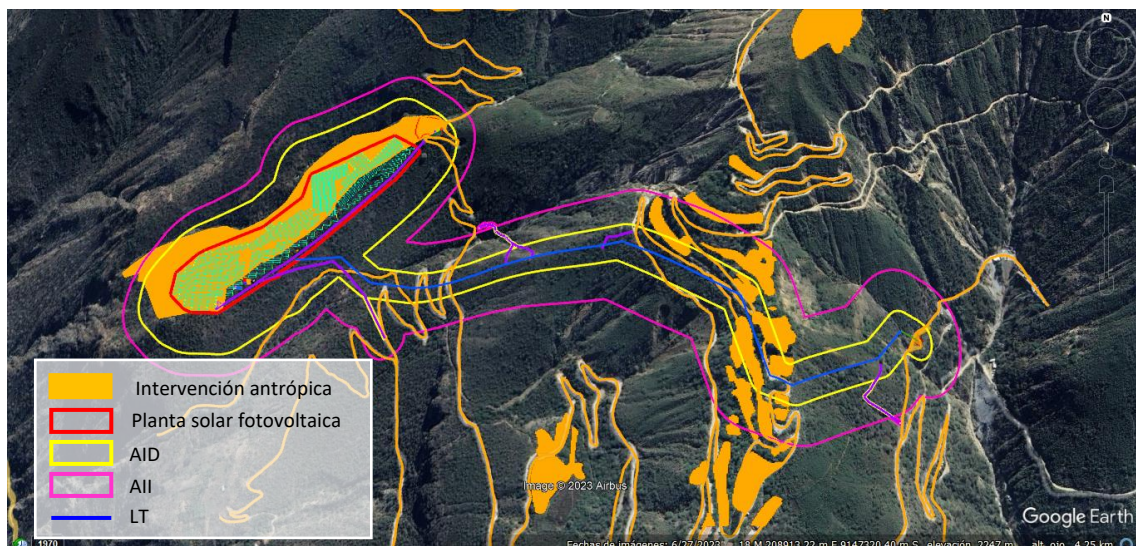
Figura 3.1- 1. Grado de perturbación antrópica previa



Distancia a centros poblados o posibles receptores sensibles

La línea de transmisión de 25 kV es el componente del proyecto que cruza al centro poblado de Paraíso; asimismo, presenta una relativa cercanía a Minera Poderosa (ubicada a aproximadamente 2.5 Km) y), es por ello, que para fines del cálculo se utilizará en un escenario más crítico y conservador el ECA ruido para zona residencial para el caso de la LT de igual forma para la central solar fotovoltaica el ECA

Figura 3.1- 2. Distancia a centros poblados



3.1.1.1.2. Enfoque biológico

Precisar que el área efectiva del Proyecto se encuentra fuera de ecosistemas frágiles y áreas naturales protegidas; sin embargo, si se superpone a la Zona de Amortiguamiento (ZA) de Parque Nacional Rio Abiseo; no se encuentra sobre áreas de conservación regional o privadas, reservas territoriales y concesiones forestales. Además se encuentra dentro del EBA denominado Southern Central Andes y Marañon Valley.

Adicionalmente, a los criterios físicos se ha considerado los siguientes aspectos:

- Zona de Vida y Cobertura Vegetal
- Alteración del hábitat de especies
- Ahuyentamiento temporal de fauna

A continuación, se van a describir cada uno de ellos:

Zona de Vida y Cobertura Vegetal

A nivel de Zonas de Vida, el área se encuentra sobre la zona de vida de tipo Matorral desértico Premontano Tropical (md-PT); respecto a cobertura vegetal⁴² sobre las unidades de Matorral arbustivo (Ma) y Bosque xérico interandino (Bxe-in); y a su vez presenta dos unidades de vegetación, compuestas por; Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña. La vegetación se caracteriza por su carácter caducifolio, es decir, la mayoría de especies arbóreas y sobre todo las dominantes, eliminan su follaje durante el largo período seco del año como una forma de contrarrestar el periodo seco del año.

Alteración del hábitat de especies

El efecto de la ocupación del suelo es la pérdida del hábitat de las especies de fauna terrestres y de la avifauna que podría tener zonas de anidamiento o descanso.

La ocupación del espacio aéreo por parte de la línea de transmisión afectará el hábitat de la avifauna lo que conlleva a la generación de riesgo de colisión y electrocución de aves, para lo cual se implementarán las medidas de prevención adecuadas. No se considera fragmentación de hábitat debido a que es un área un moderado grado de

⁴² Según Mapa de Cobertura Vegetal MINAM 2016

intervención antrópica principalmente por la existencia de vías de uso local, asentamiento poblacional, atraídos por la actividad minera en la zona.

Ahuyentamiento temporal de fauna

El ruido generado durante la etapa de construcción marca el inicio del ahuyentamiento de fauna silvestre, sin embargo, este efecto es temporal. Durante la etapa de operación, estos niveles se reducirían significativamente debido a que los equipos de la sub estación eléctrica y de la línea de transmisión se restringirían al área efectiva y no sobrepasan los valores límites establecidos en el ECA.

En conclusión, el AID delimitada para cada uno de los Proyectos comprende:

- El espacio físico que es ocupado por los componentes proyectados, tanto permanentes (paneles, caminos de acceso, línea de transmisión) como temporales en la etapa de construcción del proyecto.
- El área dentro del polígono de la central solar fotovoltaica más un buffer de 100 metros alrededor del área límite de los paneles solares.
- El área conformada por un buffer de 40 m a cada lado de la Línea de Transmisión de 25 kV.
- El área conformada por un buffer de 4 m a cada lado del acceso proyectado.

En base a las definiciones planteadas del área de influencia directa se consideran los siguientes criterios:

- Descripción de la comunidad de flora y fauna presente.
- Determinar el actual grado de antropización y su impacto en la biodiversidad local.
- Identificar y cuantificar el impacto en los ecosistemas presentes por parte de las actividades del proyecto.

3.1.1.1.3. Enfoque social

En base a las definiciones planteadas del área de influencia directa se consideran los siguientes criterios:

- Localidades posiblemente receptoras de impactos ambientales del proyecto.
- Mano de obra local.

3.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta se define como el espacio en el cual se considera que la presencia de impactos como su nombre lo indica indirectos, los cuales no se manifiestan de una forma significativa.

Su determinación se ha realizado en base a la distribución espacial de los posibles impactos ambientales y sociales que puedan presentarse como parte de las actividades propias del Proyecto, sobre los componentes físicos, biológicos y sociales.

Se configura como el área donde los efectos del Proyecto, en particular durante la etapa de operación de la Central Solar Fotovoltaica San Marcos 7 MWp, son indirectos o atribuibles a las mejoras producidas por el desarrollo del Proyecto tanto en el mediano como largo plazo.

En síntesis, el Área de Influencia Indirecta será el espacio comprendido entre el límite del Área de Influencia Directa hasta una distancia de 50 metros para la Central Solar Fotovoltaica San Marcos 7 MWp y (aproximadamente) 80 metros para la línea de transmisión 25 kV.

3.1.2.1. Criterios para la delimitación

3.1.2.1.1. Enfoque físico

- Caracterización de las áreas colindantes con la finalidad de poder tener información que permita realizar evaluaciones posteriores para identificar los cambios indirectos asociados al proyecto.
- Espacio paisajístico, el cual se estima cuenta con un mayor margen de percepción desde las proximidades de los componentes del Proyecto.

Debido a lo puntual de las actividades del Proyecto, no se implicaría intervención de áreas distantes a las establecidas en el Área de Influencia Directa.

3.1.2.1.2. Enfoque biológico

Evaluación integral de especies de flora y fauna local, de acuerdo a las unidades de vegetación existentes en el área en que se desarrollaría el Proyecto.

3.1.2.1.3. Enfoque social

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el Área de Influencia Indirecta tenemos:

- Jurisdicción distrital político – administrativa.
- Dinamización de la actividad económica y local.
- Adquisición de bienes y servicios.
- Contratación de mano de obra local

El área de influencia indirecta no contendrá componentes del Proyecto, pero se prevé que las actividades propias del mismo puedan generar algún impacto sobre las poblaciones asentadas en su territorio. Cabe señalar que, para la identificación de esta área, desde el punto de vista social, se han considerado al centro poblado de Vijus debido al flujo económico y dinámica social temporal que el Proyecto impactará durante su desarrollo.

En el **Anexo 3 Área de Influencia** se presenta el **Anexo 3.1 Mapa de Área de Influencia del Proyecto**.



4. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO, CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO

En el presente capítulo se caracterizan los componentes de los medios físico, biológico y socioeconómico y cultural correspondientes al área de influencia del Proyecto **CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SAN MARCOS 7 MWp Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA, UBICADA EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE PATAZ, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD** (en adelante el Proyecto), esta caracterización permitirá conocer aquellos aspectos socioambientales que se verían afectados por la ejecución del Proyecto.

El análisis tiene como fin describir y caracterizar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del entorno con respecto a sus componentes; de tal forma que se pueda conocer cuál es la situación ambiental, “antes” de la ejecución del Proyecto, para luego analizar las posibles modificaciones que podría generarse en el medio ambiente.

4.1. Metodología de Recopilación de Información

Para la elaboración de la línea base socioambiental se utilizó información primaria, (obtenida durante la evaluación de campo) e información secundaria de manera complementaria obtenida de fuentes oficiales. En la siguiente tabla se presenta los componentes a evaluar y el tipo de información utilizada.

Tabla 4.1- 1. Metodología utilizada por cada componente evaluado

Medio	Componente	Fuente	Tipo
Físico	Climatología y meteorología	Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión Chacparrosas	Secundaria
	Fisiografía		
	Geología		
	Suelos		
	Uso Actual		
	Capacidad de Uso Mayor	Reglamento de Clasificación de Tierras según Decreto Supremo. N° 017-2009-AG	
	Sismicidad	Norma Técnica de Edificaciones E.0.30, 2014.	
	Geomorfológico	INGEMMET	
	Hidrografía	Autoridad Nacional del Agua	



Medio	Componente	Fuente	Tipo
	Aire	Muestreo Insitu realizado por el laboratorio Analytical Laboratory	Primaria
	Ruido	Muestreo Insitu realizado por el laboratorio Analytical Laboratory	
	Radiaciones no ionizantes		
	Calidad de Suelo		
Biológico	Flora y Fauna	Muestreo Insitu ⁴³	Primaria
		Mapa Ecológico del Perú, Mapa Nacional de Cobertura Vegetal, Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú, Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú, IBA ⁴⁴ , EBA ⁴⁵ y La Ley Forestal y de Fauna Silvestre	Secundaria
Socioeconómico	Social y económico (AID)	AID (entrevistas, encuestas)	Primaria
	Social y económico (All)	All (XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas 2017, Ministerio de Educación, Censo Escolar 2020, Ministerio de Salud, 2020, Geo Perú – Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados, Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNDU) Informe sobre Desarrollo Humano 2012, Directorio Nacional de Principales Festividades a Nivel Distrital, INEI 2013, Jurado Nacional de Elecciones)	Secundaria

Elaborado por: FCISA 2023

⁴³ Se obtuvo para esto el Permiso de SERFOR aprobado mediante RDG No D000212-2023-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS el 11 de abril del 2023.

⁴⁴ BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2022. Endemic Bird Areas factsheet: Tumbesian region. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 27/06/2022

⁴⁵ Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J. and Wege, D. C. (1998) Endemic Bird Areas of the World. Priorities for biodiversity conservation. Bird Life Conservation Series 7. Cambridge, UK: Bird Life International.



4.2. Medio físico

4.2.1. Clima y meteorología

4.2.1.1. Clasificación climática

Los tipos de clima registrados en el área de influencia del Proyecto se constituyeron en base al Mapa de Clasificación Climática del Perú, elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2020).

De acuerdo a la clasificación climática, el área del Proyecto presenta un clima semiseco con abundante humedad en todas las estaciones del año, Pastizal templado (C ® B'). Estos tipos de climas de la región de la sierra, se extienden entre los 3 000 y 4 000 m s.n.m. además, muestran áreas lluviosas con carácter semifrío, templado, cálido, con precipitaciones abundantes durante el verano y con ausencia en otras estaciones.

Tabla 4.2- 1. Unidad de clima en el área de influencia del Proyecto

®(r) B'	Zona de Clima Semiseco con Abundante Humedad en todas las estaciones, Pastizal, templado
---------	--

Fuente: SENAMHI, 2020

Ver Anexo 4.1, Mapas medio físico: Mapa de Clasificación Climática.

4.2.2. Estaciones y parámetros meteorológicos

La caracterización meteorológica cubre el análisis de los aspectos meteorológicos tales como: temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. empleando principalmente la información correspondiente a la Red Hidrometeorológica Nacional operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Para el análisis y evaluación de las características meteorológicas del Proyecto, se ha considerado las estaciones de Vijus y Paraíso, las cuales son administradas por la minera Poderosa desde enero del año 2008, la data señalada fue obtenida de la Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas".

Teniendo en consideración las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que establece que una estación meteorológica tiene un radio de influencia de 80 km considerando las características similares del entorno del área del Proyecto.

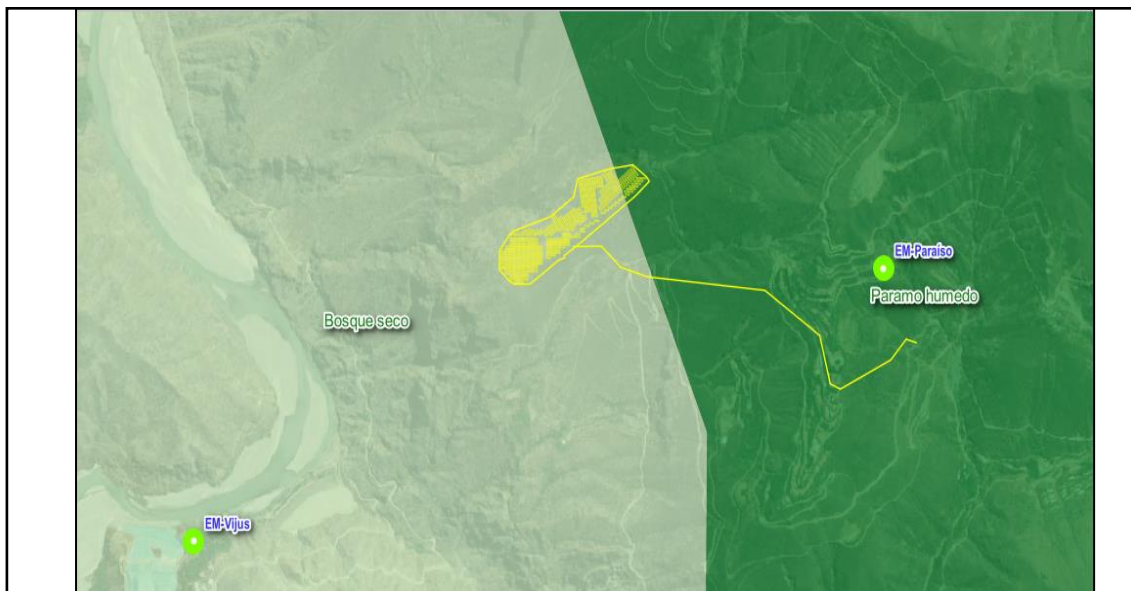


Figura 4.2- 1. Clasificación climática



CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	Comparación		
	Proyecto	EM Paraíso	EM Vi@
C(r)B'	X	X	
D(i)B'			X

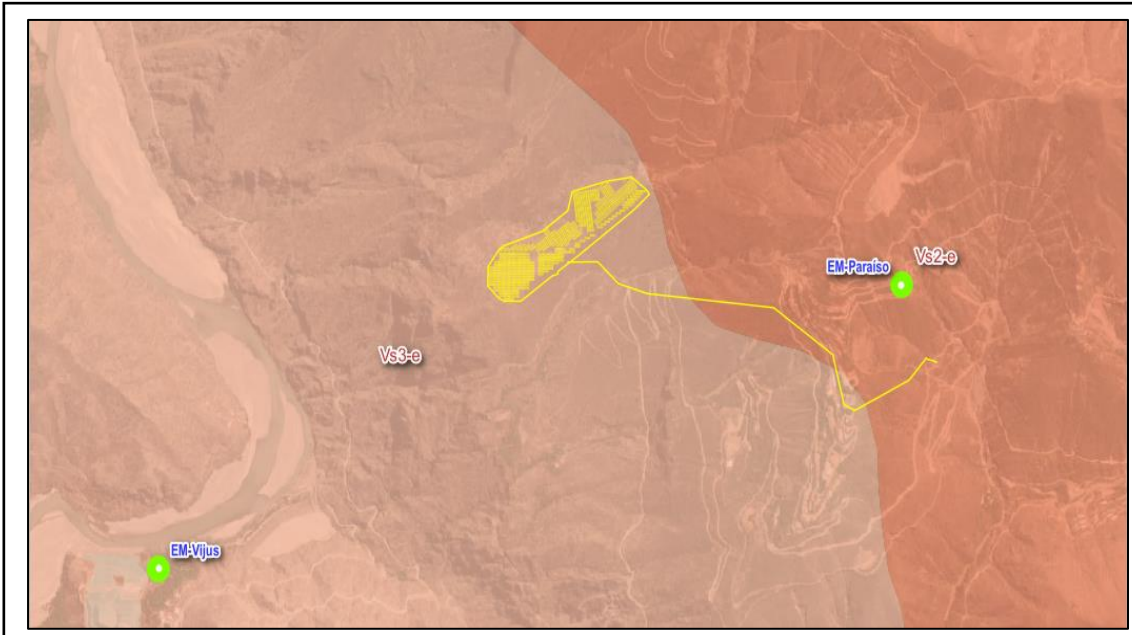
Figura 4.2- 2. Zonas de vida



ZONAS DE VIDA	Comparación		
	Proyecto	EM Paraíso	EM Vijus
Paramo húmedo	X	X	
Bosque seco	X		X



Figura 4.2- 3. Fisiografía



FISIOGRAFIA	Comparación		
	Proyecto	EM Paraíso	EM Vijus
Vs2-e	X	X	
Vs3-e	X		X

Elaborado por: FCISA 2023



Figura 4.2- 4. Cobertura vegetal



COBERTURA VEGETAL	Comparación		
	Proyecto	EM Paraíso	EM Vijus
Ma	X	X	
Bxe-in	X		X

Legend for vegetation cover (23.09.14_Cobertura vegetal):

- Agri
- Bm-al
- Bm-mo
- Bo
- Bxe-in
- L/Co
- Ma
- Pj
- R

Elaborado por: FCISA 2023

Como se puede apreciar en las imágenes precedentes, las estaciones meteorológicas de Vijus y Paraíso, tienen la particularidad de ubicarse en las zonas con la mismas unidades climáticas, zonas de vida, fisiografía y cobertura vegetal que los componentes del proyecto, asimismo su ubicación no dista en más de 3.5 kilómetros de la ubicación de la Central Solar Fotovoltaica y Línea asociada, por tanto, la información de las estaciones mencionadas es representativa para caracterizar el ámbito de influencia del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las estaciones mencionadas como también los parámetros y el periodo evaluado por cada una de ellas.



Tabla 4.2- 2. Estaciones de parámetros meteorológicos

Estación	Ubicación política	Coordenadas UTM WGS 84 Z18 S		Altitud (msnm)	Distancia a Vijus (km)	Período registros	Tipo de estación
		Este	Norte				
Vijus	Pataz/Pataz/ La Libertad	206 486	9 146 425	1 290	1.3	2008-2018	Total
Paraíso		209 550	9 147 472	2 375	2.7	2008-2018	Total

Fuente: Tercer Informe Técnico Sustentatorio para el Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto "Ampliación"

4.2.2.1.1. Temperatura

La temperatura del aire es regulada por diversos factores, como la inclinación de los rayos solares, circulaciones atmosféricas y oceánicas, la latitud, topografía y la proximidad de masas de agua. Todos estos factores reflejan el comportamiento de las temperaturas en la superficie terrestre, generando en ellos grandes variaciones espaciales y temporales

A continuación, se presentan las tablas y figuras que muestran los datos de la temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual, temperatura promedio mensual:

Tabla 4.2- 3. Datos de temperatura media, máxima y mínima mensual registrado en la Estación Meteorológica Paraíso) periodo 2008-2018

Año	Temperatura	Meses												Media anual
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2008	Máxima	26.1	26.4	24.3	27.2	26.1	26.4	25.4	27.4	28.6	24.6	27.1	27.6	26.4
	Mínima	9.4	12.2	10.5	10.6	11.5	11.3	12.3	11.9	11.9	14.4	12.5	12.3	11.7
	Promedio	15.3	16.6	16.1	16.9	18.0	17.9	18.0	18.7	18.3	18.8	18.7	18.4	17.6
2009	Máxima	26.0	23.7	24.4	21.1	26.1	26.8	27.1	29.2	30.8	30.1	29.7	27.6	26.9
	Mínima	10.9	12.3	11.1	10.8	11.5	13.7	13.4	14.7	12.9	13.1	14.1	14.3	12.7
	Promedio	16.4	16.0	16.2	15.0	18.0	19.2	19.4	20.8	20.4	19.7	19.5	18.8	18.3
2010	Máxima	28.7	28.6	29.2	28.2	28.2	27.2	28.1	28.4	29.4	29.5	28.2	27.3	28.4
	Mínima	14.8	13.8	14.3	14.4	13.9	13.9	13.5	12.0	12.6	10.8	11.0	11.9	13.1
	Promedio	19.6	19.8	19.1	20.1	20.1	20.1	20.2	18.9	19.1	18.7	18.0	16.7	19.2
2011	Máxima	27.1	26.5	26.1	25.0	26.5	26.4	26.7	27.6	25.1	27.2	29.2	27.7	26.8
	Mínima	12.4	11.2	11.4	11.9	12.5	12.7	12.1	12.7	11.8	10.4	11.7	10.8	11.8
	Promedio	17.7	17.0	16.1	16.8	18.3	18.3	18.0	18.8	17.3	17.7	18.0	16.9	17.6
2012	Máxima	25.2	25.4	25.4	25.4	25.4								
	Mínima	11.3	11.6	11.1	11.4	12.6	12.0	11.7	12.3	12.3	12.1	11.9	12.5	11.9
	Promedio	16.5	16.1	17.4	17.0	18.0	18.0	18.3	18.6	18.9	17.6	17.5	18.3	17.7
2013	Máxima	27.8	28.2	24.5	26.2	26.7	25.7	25.2	27.1	27.5	27.2	28.5	32.3	27.2
	Mínima	12.6	12.3	12.4	12.3	12.1	12.6	11.7	12.2	12.3	11.5	11.9	11.9	12.2
	Promedio	18.5	17.4	16.7	18.1	18.2	17.8	18.00	18.3	19.4	17.6	18.8	18.0	18.1
2014	Máxima	27.4	25.1	22.5	-	24.7	-	-	-	-	-	30.4	28.7	26.5
	Mínima	11.9	11.5	11.8	-	13.6	-	-	-	-	-	12.3	12.7	12.3

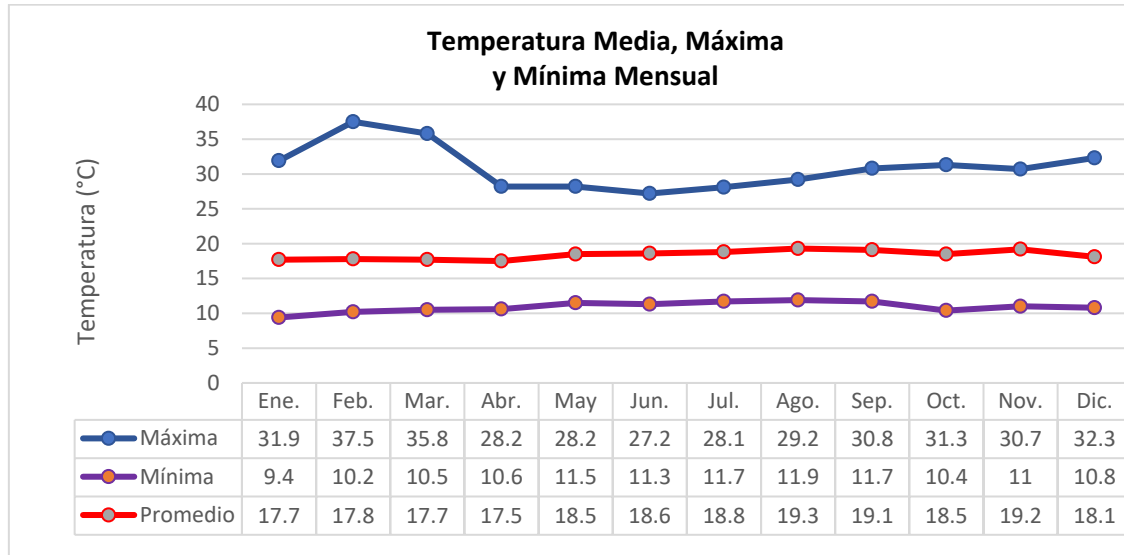
Año	Temperatura	Meses												Media anual
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
	Promedio	17.7	16.9	15.9	-	17.7	-	-	-	-	-	21.2	18.3	18.0
2015	Máxima	27.3	28.2	24.2	24.3	25.2	25.3	26.3	27.8	29.1	31.3	29.5	30.6	27.4
	Mínima	11.6	13.7	12.3	12.4	12.3	13.6	12.8	13.4	12.8	13.1	12.4	12.9	12.8
	Promedio	17.2	18.8	16.8	17.6	17.9	18.7	19.1	19.9	20.2	20.6	19.7	19.8	18.9
2016	Máxima	31.9	37.5	35.8	27.5	27.9	26.6	26.7	27.9	26.4	25.1	30.7	28.8	29.4
	Mínima	13.8	14.1	13.8	14.1	14.4	13.6	13.1	13.8	12.5	11.4	12.9	11.0	13.2
	Promedio	21.0	19.3	23.3	19.7	20.5	19.0	19.5	19.8	18.2	16.4	22.3	18.0	19.8
2017	Máxima	27.2	33.1	33.1	24.6	25.2	-	26.2	27.2	-	30.1	28.7	28.2	28.4
	Mínima	10.4	10.3	12.4	11.3	14.2	-	12.1	13.1	-	12.2	13.7	11.8	12.2
	Promedio	17.0	18.9	20.1	16.8	18.5	-	18.8	19.7	-	19.7	19.6	17.8	18.7
2018	Máxima	28.4	29.0	28.4	25.8	26.4	26.1	26.0	26.8	28.6	29.5	28.1	29.1	27.7
	Mínima	11.8	12.6	12.1	12.3	11.5	12.1	12.7	13.4	11.7	12.8	12.7	11.2	12.2
	Promedio	17.3	18.5	17.4	17.3	18.1	18.6	18.5	19.1	19.7	18.6	18.4	18.3	18.3
Periodo 2008-2018	Máxima	31.9	37.5	35.8	28.2	28.2	27.2	28.1	29.2	30.8	31.3	30.7	32.3	30.9
	Mínima	9.4	10.2	10.5	10.6	11.5	11.3	11.7	11.9	11.7	10.4	11.0	10.8	10.9
	Promedio	17.7	17.8	17.7	17.5	18.5	18.6	18.8	19.3	19.1	18.5	19.2	18.1	18.4

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.



En la siguiente figura presenta la variación mensual de temperaturas máximas, mínimas y medias registradas por la estación meteorológica Paraíso.

Figura 4.2- 5. Variación de temperatura media, máxima y mínima mensual registrado en la Estación Meteorológica Paraíso) periodo 2008-2018



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

Según el análisis de la data de Estación Meteorológica de Paraíso para el periodo 2008-2018, en la estación Paraíso la temperatura promedio anual registrada es de 18.4° C, con una temperatura máxima promedio de 30.9° C y una temperatura mínima promedio de 10.9°C. Los datos registrados en la estación Paraíso indican que los valores de temperatura altas se dan normalmente entre los meses de octubre y enero; sin embargo, los últimos años en los meses de febrero y marzo se han registrado temperaturas superiores. Los valores de temperatura más bajas se registran entre los meses de enero y abril.

Tabla 4.2- 4 Datos de temperatura media, máxima y mínima mensual registrado en la Estación Meteorológica Vijus) periodo 2008-2018

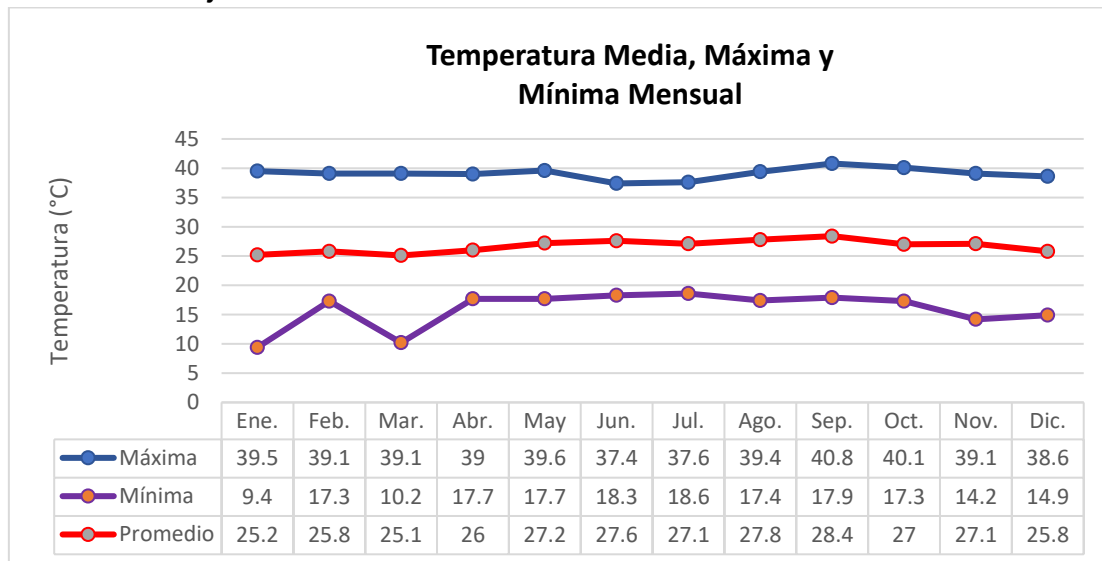
Año	Temperatura	Meses												Media anual
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2008	Máxima	26.1	39.1	39.1	39	39.6	37.4	37.4	38.6	40	39.4	37.7	35.4	37.4
	Mínima	9.4	17.5	19.8	19.9	21.9	20.8	21.4	22.9	26.1	19.6	18.6	19.1	19.8
	Promedio	15.3	27.5	26.6	27.8	29.4	29.2	29.4	31	33.2	27.7	26.4	26.2	27.5
2009	Máxima	35.3	34.6	35.2	34.6	35.7	36.1	36	-	37.7	39.8	38.1	35.1	36.2
	Mínima	17.5	17.8	18.1	18.2	19.1	18.3	18.6		18.5	18.2	14.2	14.9	17.6
	Promedio	24.5	23.9	24.1	24.3	25.8	26.9	26.5	-	27.8	26.6	23.2	21.4	25.0
2010	Máxima	36.4	37.7	38.3	36.7	36.1	35.7	35.9	39.4	40.8	40.1	38.9	36.8	37.7
	Mínima	19.8	17.8	18.6	17.7	19.3	19.3	19.5	17.4	21.4	19.3	19.4	19.4	19.1
	Promedio	26.9	26.2	25.2	26.5	26.9	27.4	27.6	28.9	29.6	28.7	27.6	25.7	27.3
2011	Máxima	37.6	39.1	36.8	37.3	36.9	36.8	36.6	37.3	34.7	37.9	37.9	36.7	37.1
	Mínima	20.1	17.9	19.1	19.7	20.7	20.4	20	20.5	20.2	17.3	17.3	18	19.3
	Promedio	27.8	26.7	25.4	26.3	27.9	28.4	28.1	29	26.9	25.9	26.4	25	27.0
2012	Máxima	35.9	35.3	36.6	37.4	37.2	35.4	37.6	37.8	38.9	39	37.2	37.9	37.2
	Mínima	17.3	18	10.2	17.8	18.4	18.8	19.3	18.5	18.6	18.6	18.9	19.1	17.8
	Promedio	24.5	24.1	25.6	24.8	26.3	26.6	27	27.5	27.7	25.9	26.4	26.5	26.1
2013	Máxima	38.4	36.8	37.5	36.8	37.3	35.6	35.7	36.6	38.3	37.6	38.4	37.1	37.2
	Mínima	18.9	18.9	18.4	18.4	18.3	20.1	18.8	18.8	20.8	18.8	18.6	18.1	18.9
	Promedio	27.3	25.5	24.6	26.5	27.1	26.3	27.3	27.1	28.6	26.5	27.4	27.2	26.8
2014	Máxima	38.1	35.3	34.9	36.6	37.1	36.7	-	-	36.7	37.8	37.1	36.9	36.7
	Mínima	18.1	17.9	18.1	18.5	17.7	18.5	-	-	18	18.1	18.3	18.7	18.2
	Promedio	26.2	25	23.7	25.6	25.7	27.1	-	-	26.8	27.2	28	26.3	26.2

Año	Temperatura	Meses												
		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media anual
2015	Máxima	35.7	36.6	35.8	34.9	36.2	35.6	36.1	36.8	37.3	40.1	38.6	38.6	36.9
	Mínima	18.5	20.1	18.7	18	19	19.8	18.9	20.2	19.3	19.7	18.4	18.9	19.1
	Promedio	25.5	27.5	24.7	25.4	28.5	29.6	23.5	23.1	26.8	29.4	28.6	28,3	26.7
2016	Máxima	39.5	35.1	38.2	38.4	38.2	35.9	36.1	39	37.7	37.7	39.1	37.5	37.7
	Mínima	19.1	20.3	18.9	20.2	21.1	19.1	18.7	20.7	19.4	18.8	19.2	17.8	19.4
	Promedio	29	24.2	26.7	28.1	29	27.3	27.4	28.2	28.1	24.6	29.9	26	27.4
2017	Máxima	36.2	36.8	34.7	35.3	35.9	36.3	36.1	37.1	38.4	38.3	37.7	37.5	36.7
	Mínima	18.6	17.3	18.4	18.8	18.6	20.3	19.4	19	21.2	18.4	20.1	17.7	19.0
	Promedio	25.2	26.2	24.2	25.3	26.2	27.7	27.2	28	28.6	28.2	28.2	25.7	26.7
2018	Máxima	38.1	37.9	36.7	36.4	36.4	36.9	35.6	36.9	37.4	37.3	36.5	36.8	36.9
	Mínima	18.2	19.2	18.4	18.3	18.3	18.7	18.7	19.8	17.9	18.8	18.2	18.1	18.6
	Promedio	25.2	26.8	25.3	24.9	26.4	27.2	25.9	27.6	27.8	26.6	26.2	26	26.4
Periodo 2008-2018	Máxima	39.5	39.1	39.1	39.0	39.6	37.4	37.6	39.4	40.8	40.1	39,1	38.6	39.1
	Mínima	9.4	17.3	10.2	17.7	17.7	18.3	18.6	17.4	17.9	17.3	14.2	14.9	15.9
	Promedio	25.2	25.8	25.1	26.0	27.2	27.6	27.1	27.8	28.4	27.0	27.1	25.8	26.7

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH



Figura 4.2- 6. Resultados de Temperatura Media, Máxima y Mínima Mensual – Estación Vijus



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

En la estación Vijus la temperatura promedio anual registrada es de 26.7° C, con una temperatura máxima promedio de 39.1°C y una temperatura mínima promedio de 15.9°C.

Los datos registrados en la estación Vijus indican que los valores de temperatura altas se presentan entre los meses de agosto a octubre, mientras que los valores de temperatura más bajas se registran entre los meses de noviembre a marzo.

4.2.2.1.2. Humedad relativa

La humedad relativa es la relación entre el contenido de vapor de agua del aire y la cantidad de vapor de agua que el aire puede retener a esa temperatura. La humedad relativa puede cambiar como resultado de variaciones en la cantidad absoluta de vapor de agua o de fluctuaciones en la temperatura. Si la cantidad absoluta de vapor de agua en el aire es alta, pequeñas variaciones en la temperatura pueden influir significativamente en la humedad relativa.

Para el desarrollo del análisis de la humedad relativa se tomó como referencia la data de la estación meteorológica Paraíso y Vijus, para el periodo del 2008 al 2018.

En la siguiente tabla se presenta los resultados de humedad relativa:

Tabla 4.2- 5 .Humedad relativa-en las estaciones Paraíso y Vijus



Estación	Paraíso			Vijus		
	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio
Enero	97.3	32.3	74.5	93.7	24.2	58.4
Febrero	97.4	32.5	75.1	92.4	21.4	56.9
Marzo	97.4	39.4	79.0	94.9	24.0	64.1
Abril	97.1	39.4	74.8	94.0	25.6	59.5
Mayo	96.5	31.5	66.4	90.6	22.5	50.9
Junio	91.3	24.9	55.8	79.5	18.9	42.2
Julio	87.0	19.7	49.5	69.2	16.8	38.0
Agosto	90.2	20.3	48.8	75.2	15.8	36.5
Septiembre	91.3	21.5	50.8	78.3	16.1	37.9
Octubre	93.8	24.8	61.1	93.0	16.6	49.7
Noviembre	95.1	22.0	63.4	94.3	16.5	52.4
Diciembre	97.1	27.1	70.3	92.9	21.0	55.5
Media anual	94.3	27.9	64.1	87.3	20.0	50.2

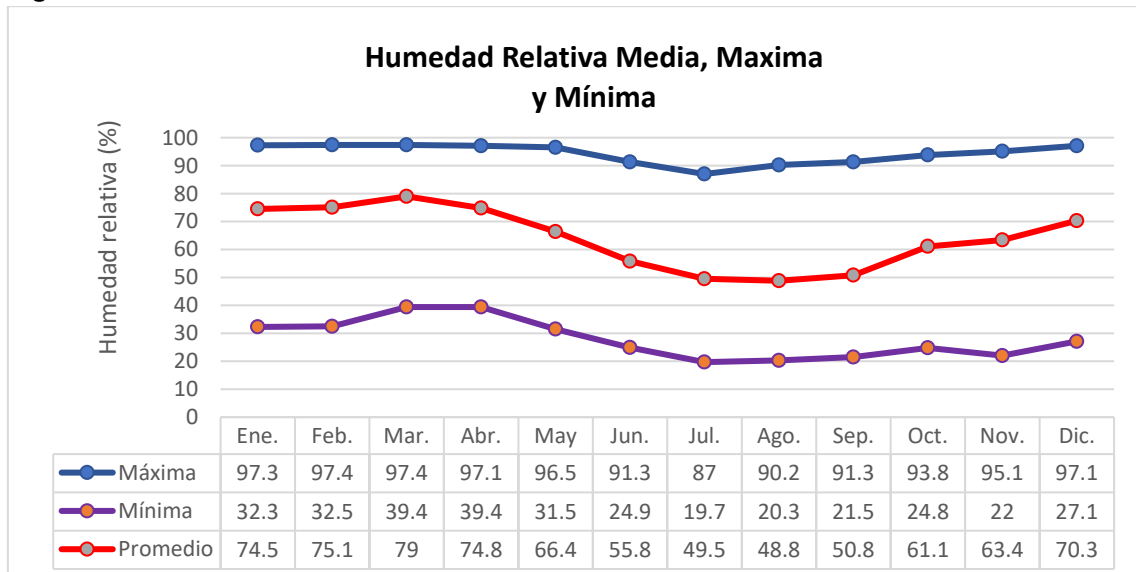
Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas" aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

En la tabla se observa que en la estación Paraíso, la media anual de la humedad relativa registrada es de 64.1 %. Los valores de humedad relativa más altas se dan entre los meses de enero a abril, con un promedio de 75.8%, una humedad máxima promedio de 97.3 % y una humedad mínima promedio de 35.9%. los valores de humedad relativa más bajos se registran entre los meses de julio a septiembre, con un promedio de 49.7%, una máxima promedio de 89.5% y una mínima promedio de 20.4%.

También se observa que en la estación Vijus, la media anual de la humedad relativa registrada es de 50.2 %. Los datos registrados indican que los valores de la humedad relativa más altas se dan entre los meses de enero y abril, con un promedio de 24.1%. los valores de humedad relativa bajos se registran entre los meses de julio a septiembre, con un promedio de 375%, una humedad máxima promedio de 74.5 % y una humedad mínima promedio de 15.6%.

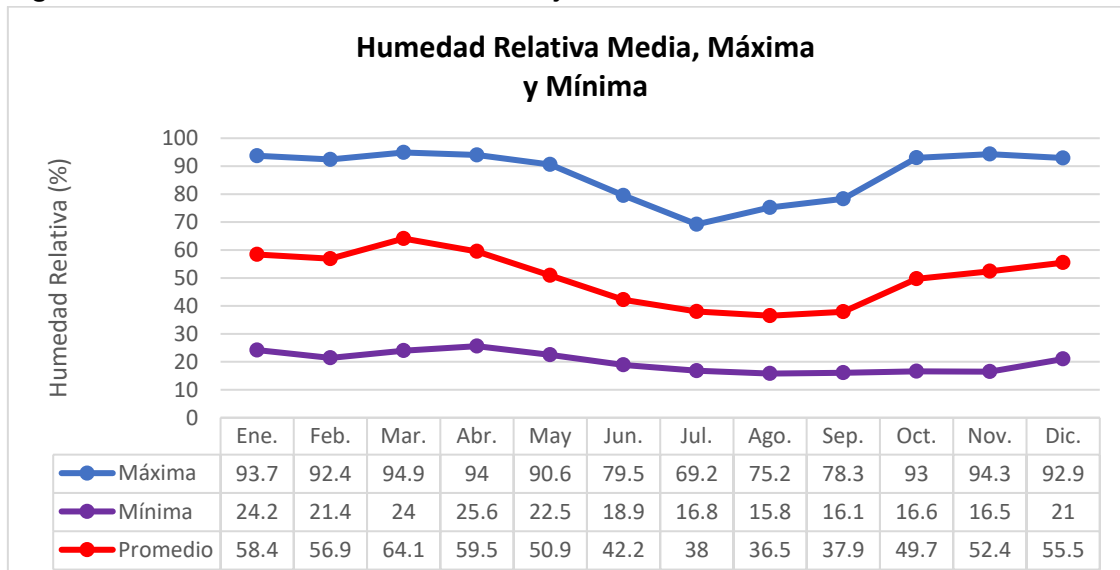


Figura 4.2- 7. Humedad relativa-Estación Paraíso



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

Figura 4.2- 8. Humedad relativa-Estación Vijus



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

4.2.2.1.3. Precipitación

La precipitación es el término con el cual se denominan a las formas de agua que caen directamente sobre la superficie terrestre. Las causas que influyen en la distribución de precipitaciones son la proximidad al mar, que aumenta la humedad del aire y las corrientes ascendentes de aire, como las que obligan a realizar las cordilleras, sobre las



cuales las precipitaciones son más numerosas e intensas enfrentada a los vientos más frecuentes, o barlovento.

Para el desarrollo del análisis de la precipitación se tomó como referencia la data de la estación meteorológica Paraíso y Vijus para el periodo de 2008 al 2018.

En la siguiente tabla se presenta los resultados de precipitación total mensual:

Tabla 4.2- 6 Datos de precipitación total mensual registrado en la Estación Meteorológica Paraíso periodo 2008-2018

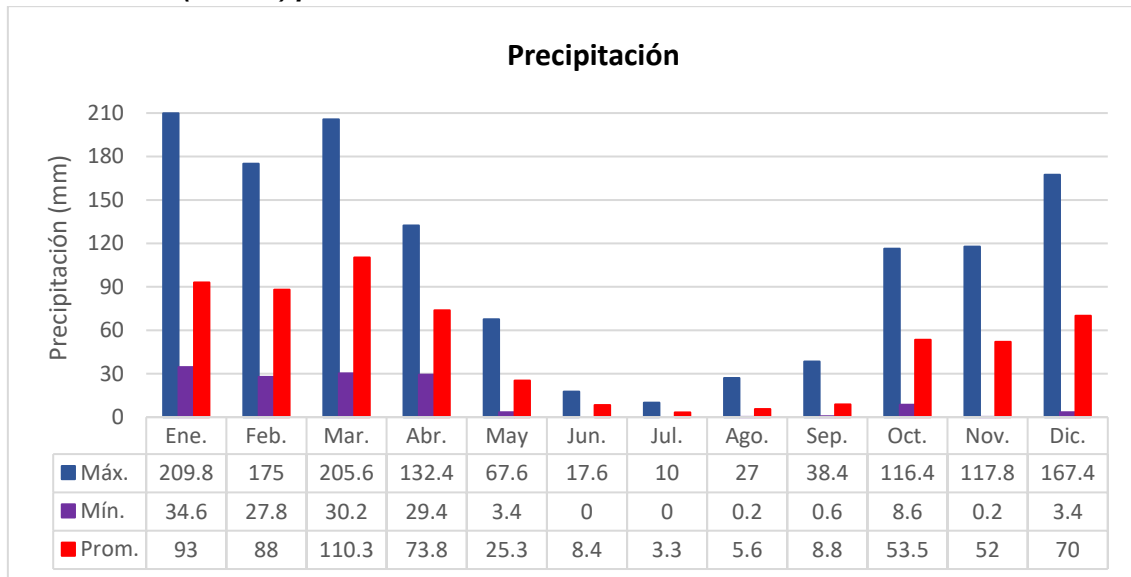
Año	Precipitación (mm)												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
2008	127.2	114.6	90.4	50.0	18.4	17.6	4.4	7.4	10.0	-	0.2	3.4	443.6
2009	-	-	-	-	14.5	-	5.4	0.8	0.6	8.6	18.4	30.2	78.5
2010	34.6	97.4	170.8	31.0	49.2	7.2	10.0	5.8	8.0	55.2	115.6	61.2	646.0
2011	51.4	81.8	154.0	109.8	13.6	13.8	4.4	9.6	-	63.4	60.8	89.8	652.4
2012	209.8	115.2	82.4	132.4	34.0	12.4	0.0	0.4	0.8	116.4	117.8	80.6	902.2
2013	93.8	63.4	30.2	84.4	42.2	15.6	12	27.0	4.4	81.2	46.2	76.6	566.2
2014	59.6	175.0	81.6	-	8.4	-	-	-	-	-	35.2	63.4	423.2
2015	101.4	40.2	205.6	57.6	67.6	1.4	6.0	0.2	5.6	13.0	58.6	26.4	519.4
2016	77.8	27.8	103.2	29.4	3.4	3.4	0.2	4.4	7.2	20.8	13.2	167.4	458.2
2017	77.8	63.6	73.0	82.0	7.4	0.0	0.0	0.6	0.6	49.6	30.2	131.8	516.6
2018	96.8	101.4	112.1	87.2	25.5	3.8	1.2	0.2	38.4	73.2	82.4	39.0	661.2
Máx.	209.8	175.0	205.6	132.4	67.6	17.6	10.0	27.0	38.4	116.4	117.8	167.4	1285.0
Mín.	34.6	27.8	30.2	29.4	3.4	0.0	0.0	0.2	0.6	8.6	0.2	3.4	138.4
Prom.	93.0	88.0	110.3	73.8	25.3	8.4	3.3	5.6	8.8	53.5	52.0	70.0	592.5

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas" aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

Figura 4.2- 9. Precipitación media mensual promedio (mm) Estación Meteorológica Paraíso



(105095) periodo 2008-2018



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas" aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

Tabla 4.2- 7 Precipitación media mensual promedio (mm) Estación Meteorológica Paraíso (105095) periodo 2008-2018

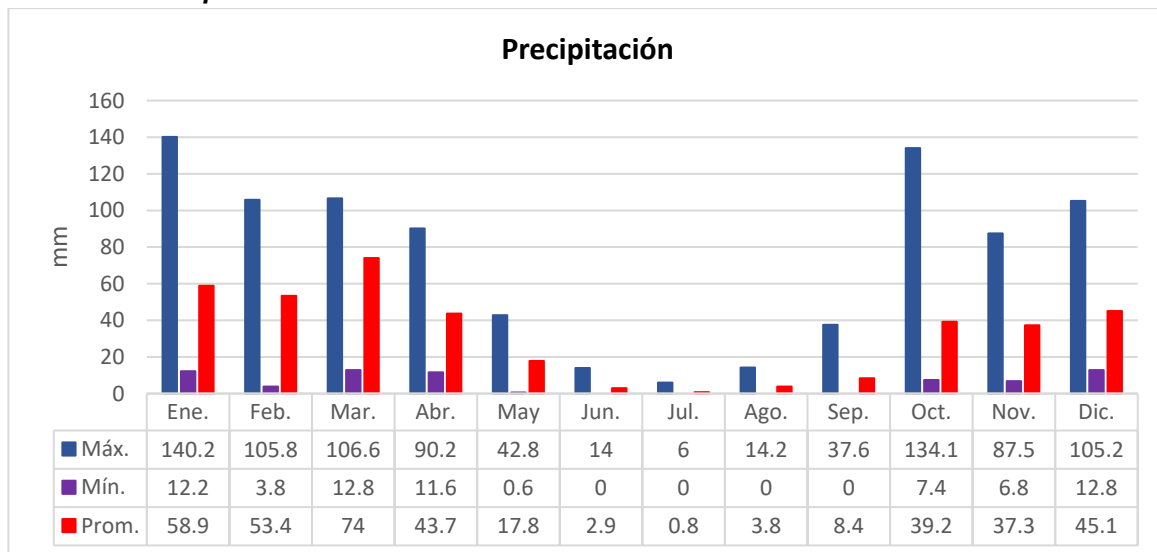
Año	Precipitación (mm)												Total
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
2007	21.6	3.8	89.4	-	-	-	-	-	1.5	134.1	87.5	72.3	410.2
2008	127.2	62.5	64.9	26.4	6.0	14.0	1.0	2.0	0.0	19.8	43.8	12.8	380.4
2009	134.4	64.6	106.6	60.0	13.6	4.6	0.6	0.0	23.6	45.4	31.0	24.2	508.6
2010	12.2	105.8	92.4	47.8	42.8	0.6	6.0	0.0	2.2	21.2	62.8	22.4	416.2
2011	19.6	59.4	79.0	53.8	0.6	11.0	0.0	7.8	13.8	87.2	57.4	62.4	452.0
2012	140.2	88.8	88.0	90.2	31.0	1.2	0.0	0.0	1.8	40.4	34.6	30.8	547.0
2013	62.6	45.8	68.8	60.0	18.0	0.0	0.0	14.2	0.6	32.2	16.6	52.2	371.0
2014	40.0	102.8	12.8	16.4	42.1	0.2	-	-	11.6	13.8	27.9	30.4	298.0
2015	35.6	9.0	103.4	25.4	10.6	0.0	0.1	0.0	5.0	7.4	33.0	25.4	254.9
2016	52.0	16.6	78.0	11.6	1.8	0.6	0.0	1.4	1.8	24.2	6.8	81.6	276.4
2017	33.2	43.2	54.0	58.2	24.6	0.2	0.2	12.6	1.0	10.4	7.0	105.2	349.8
2018	28.0	38.4	50.2	31.2	4.6	0.0	0.0	0.0	37.6	34.6	39.4	21.6	285.6
Máx.	140.2	105.8	106.6	90.2	42.8	14.0	6.0	14.2	37.6	134.1	87.5	105.2	884.2
Mín.	12.2	3.8	12.8	11.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	6.8	12.8	68.0
Prom.	58.9	53.4	74.0	43.7	17.8	2.9	0.8	3.8	8.4	39.2	37.3	45.1	385.3

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas" aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

Figura 4.2- 10. Precipitación media mensual promedio (mm) Estación Meteorológica Vijus



periodo 2008-2018



Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas” aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

En ambas tablas se presentan precipitaciones totales mensuales máximas de 140.2 mm en la estación Vijus y 209.8 mm en la estación Paraíso; asimismo, se aprecia que los mayores valores acumulados se registran durante la temporada húmeda con máximos importantes entre enero y marzo, mientras que los valores menores se presentan entre los meses de junio y septiembre considerada como temporada seca.

Entre los acumulados de precipitaciones anuales se reconoce al año 2012 como el año de valores indicativos en las dos estaciones de monitoreo.

4.2.2.1.4. Dirección y velocidad del viento

El viento es el movimiento 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 dirección del viento viene determinada por el punto del horizonte del observador desde el cual sopla.

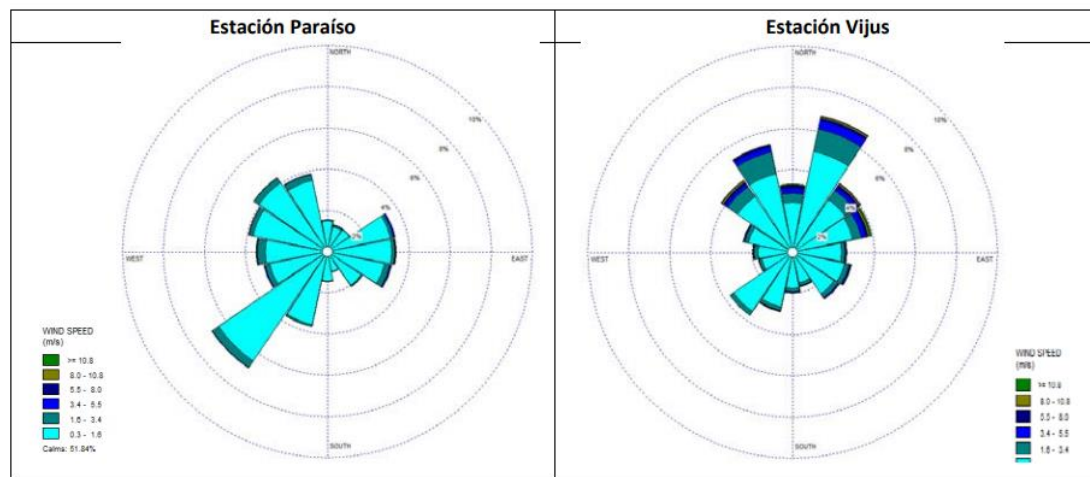
La velocidad del viento se mide con la escala anemométrica de Beaufort (sistema de estimación de la fuerza de los vientos sobre la superficie terrestre y sobre el mar; está graduada de 0 a 12 y a cada uno de los números corresponde una determinada gama de velocidades horarias que se consideran en función de los efectos apreciables sobre las cosas).

Tabla 4.2- 8. Velocidad media del viento registrada en el mes periodo 2017-2021

Estación	Paraíso		Vijus	
	Máximo	Promedio	Máximo	Promedio
Enero	4.7	0.4	10.1	1.1
Febrero	4.2	0.4	8.4	0.7
Marzo	3.8	0.3	7.2	0.6
Abril	4.0	0.3	7.6	0.6
Mayo	3.5	0.3	8.8	1.1
Junio	4.4	0.4	10.4	1.2
Julio	4.3	0.4	7.5	1.0
Agosto	5.3	0.5	8.1	1.2
Septiembre	5.1	0.5	9.1	1.2
Octubre	4.3	0.4	8.8	0.9
Noviembre	6.0	0.5	9.7	1.0
Diciembre	4.9	0.4	8.8	1.0
Media anual	4.5	0.4	8.7	1.0

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas⁷⁷ aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

En la tabla se observa que la velocidad promedio anual registrada en la estación Paraíso es de 0.4 m/s, lo cual es equivalente a CALMA en la escala de Beaufort) y la velocidad máxima promedio es de 4.5 m/s, lo cual es equivalente a Brisa débil.

Figura 4.2- 11. Rosa de viento de las estaciones Paraíso y Vijus


Fuente: Declaración de Impacto Ambiental de la Línea de Transmisión 60 kV. LPC I-S.E. Chacparrosas⁷⁷ aprobado mediante Resolución Gerencial Regional N° 000102-2022-GRLL-GRR-GREMH.

En la figura se observa que la dirección predominante en la estación Paraíso es SW con un porcentaje de calmas de 51.84 % y en la estación Vijus la dirección del viento predominante es NNE con un porcentaje de calmas de 47.54%.

4.2.3. Calidad de aire

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad de aire; por ello las mediciones en las estaciones de monitoreo se realizaron del 19 al 24 de abril de 2023.

Debido a lo mencionado, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes. Generalmente, se toma como indicadores de la calidad de aire a las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y contaminantes gaseosos (H_2S , O_3 , SO_2 , CO y NO_2)

4.2.3.1. Ubicación de puntos de muestreo

Para la caracterización de la calidad de aire, se consideraron dos (02) estaciones de monitoreo, ubicadas aproximadamente a 1 km aproximadamente del área del Proyecto. En la siguiente tabla se presenta la ubicación de esta estación.

Tabla 4.2- 9 Ubicación del punto de calidad de aire

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18 L	
		Este	Norte
AIR-01	Dentro de las instalaciones del campamento San Marcos	208512	9147833
AIR-02	Dentro de las instalaciones del campamento Paraíso	209326	9147034

Elaborado por: FCISA 2023

Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico**

4.2.3.2. Representatividad del punto de calidad de aire en relación al Proyecto.

De acuerdo a lo expresado la estación de calidad de aire AIR-01 se encuentra a 1 km aprox. de distancia del área donde se emplazará el Proyecto, por lo que a continuación se detalla la representatividad de este punto en la relación al Proyecto cumpliendo así lo establecido en la GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE LA LÍNEA BASE EN EL MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL - SEIA⁴⁶.

⁴⁶ R.M 455-2018-MINAM – APROBADO EL 31 de diciembre del 2018

a) Representatividad del punto de calidad de aire según clima

Se precisa que el punto de calidad de aire se encuentra emplazado en la unidad Climática C(r) B', denominado como Clima Semiseco con Humedad abundante todas las estaciones del año. Pastizal templado, misma unidad en donde se emplazará el Proyecto, por lo que se concluye que los resultados del punto calidad de aire AIR-01 y AIR-02 son representativos para el Proyecto.

b) Representatividad del punto de calidad de aire según altitud

Se precisa que el punto de calidad de aire se encuentra a 2347 m.s.n.m mientras que el Proyecto se encuentra en un rango de 1900 a 1960 m.s.n.m por lo que se concluye que los resultados del punto de calidad de aire AIR-01 y AIR-02 son representativos para el Proyecto.

c) Representatividad del punto de calidad de aire según clima

Se precisa que el punto de calidad de aire se encuentra emplazada en la unidad de zonas de vida, denominado como "matorral desértico premontano tropical, misma unidad en donde se emplazará el Proyecto, por lo que se concluye que los resultados del punto calidad de aire AIR-01 y AIR-02 son representativos para el Proyecto.

4.2.3.3. Resultados

En la siguiente tabla se presenta los resultados del punto de calidad de aire, se precisa que los resultados corresponden al monitoreo realizado del 19 al 24 de abril del año 2023; asimismo, en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.2 Resultados Calidad de Aire** se presenta los informes de ensayo del laboratorio.

4.2.3.4. Estándar de Calidad Ambiental

Los valores fueron comparados con el Estándar de Calidad de Aire aprobado mediante el D.S N° 003-2017-MINAM.

Tabla 4.2- 10. Resultados de calidad de aire en el punto de muestreo AIR-01

Fecha	Parámetros ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	H ₂ S
19/04/2023	20.22	14.35	<71.81	<13.00	1722.5	8.4	1.0
20/04/2023	19.29	15.68	<71.81	<13.00	1462.2	7.6	1.1
21/04/2023	20.81	16.59	<71.81	<13.00	1642.2	8.1	1.2
22/04/2023	23.12	16.30	<71.81	<13.00	1733.5	7.2	1.1

Fecha	Parámetros ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	H ₂ S
23/04/2023	19.14	15.47	<71.81	<13.00	1364.1	8.1	1.0
ECA - AIRE	100	50	200	250	30 000	100	150

Fuente: ALAB, (2023). Informes de Ensayo N° IE-23-7293, IE-23-7314 y el IE-23-7402. D.S. N° 003-2017-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Tabla 4.2- 11 Resultados de calidad de aire en el punto de muestreo AIR-02

Fecha	Parámetros ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	H ₂ S
19/04/2023	15.46	10.81	<71.81	<13.00	1498.1	8.7	1.1
20/04/2023	27.29	5.49	<71.81	<13.00	1586.8	7.4	1.1
21/04/2023	27.14	10.52	<71.81	<13.00	1576.8	8.8	1.2
22/04/2023	26.35	4.95	<71.81	<13.00	1410.2	9.0	1.1
23/04/2023	25.18	5.20	<71.81	<13.00	1583.3	8.8	1.2
ECA - AIRE	100	50	200	250	30 000	100	150

Fuente: ALAB, (2023). Informes de Ensayo N° IE-23-7293, IE-23-7314 y el IE-23-7402. D.S. N° 003-2017-MINAM; Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

4.2.3.5. Interpretación de resultados

Se precisa que los valores obtenidos en los puntos AIR-01 y AIR-02 de calidad de aire⁴⁷ se encuentran dentro de lo establecido en el ECA de aire.

4.2.4. Niveles de ruido ambiental

En materia ambiental se define como ruido a toda emisión de energía (sonido) que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.

En el presente estudio resulta importante la evaluación del ruido, no sólo para establecer la línea base; sino también para determinar a posteriori la real contribución del Proyecto sobre el ruido de fondo, toda vez que es un aspecto importante a considerar como posible impacto ambiental del Proyecto.

4.2.4.1. Ubicación de puntos de muestreo

Se establecieron cinco (05) puntos de medición de ruido ambiental dentro de la zona de influencia del Proyecto. La selección de puntos de medición se realizó considerando la cercanía de la población al Proyecto y potenciales fuentes de generación de ruido. Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo**

4.1 Mapas Medio Físico.

⁴⁷ Informe de ensayo

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los puntos de medición de ruido ambiental.

Tabla 4.2- 12 Ubicación de puntos de medición para ruido ambiental

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18 M	
		Este	Norte
RA-01	Ubicado aprox. a 35m de la planta de panel solar.	208204	9147523
RA-02	Ubicado al borde del camino (trocha), a 35m aprox. de la línea de transmisión.	208589	9147460
RA-03	Ubicado al borde del camino (trocha), a 16m de la línea de transmisión.	209055	9147376
RA-04	Ubicado aprox. a 12 metros de subestación eléctrica.	209351	9147000
RA-05	Ubicado aprox. a 15 metros de subestación eléctrica.	209683	9147182

Elaborado por: FCISA 2023

Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.3 Resultados de Niveles de Ruido Ambiental y Radiaciones No Ionizantes. se presenta los informes de ensayo del laboratorio y las fichas de identificación de los puntos de monitoreo para calidad de ruido ambiental.

4.2.4.2. Metodología de muestreo y análisis

La metodología y procedimientos empleados por los profesionales del laboratorio ALAB para el monitoreo de los niveles de presión sonora cumplen con las disposiciones transitorias del D.S. N° 085-2003-PCM, que señala la aplicación de los criterios descritos en las normas técnicas siguientes:

- ISO 1996-1/2020: Acústica – Descripción, Mediciones y Evaluación de Ruido Ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.
- ISO 1996-2/2021: Acústica – Descripción, Mediciones y Evaluación de Ruido Ambiental, Parte II: Determinación de los niveles de presión sonora.

Algunas consideraciones de importancia que se tomaron en el momento de monitoreo fueron:

Se hizo uso de un GPS, para ubicar el punto exacto de medición antes del inicio del trabajo en campo.

- Las concentraciones medidas han sido registradas de forma continua durante el periodo de medición de los parámetros establecidos.
- La información recabada, ubicación y descripción de las estaciones de muestreo se ingresan en su respectiva cadena de custodia.
- Antes de iniciar el muestreo el personal responsable de manipular equipos de toma de mediciones se encontró usando debidamente los equipos de protección personal.
- El micrófono del equipo es orientado a favor de la dirección del viento y con una inclinación de 45°.
- El muestreo de ruido diurno y nocturno se efectuó en base a los horarios establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El horario diurno se evaluó entre las 7:01 – 22:00 horas, mientras que el horario nocturno se evaluó entre las 22:01 – 7:00 horas.

A continuación, se presenta la norma de referencia para el análisis de los valores registrados para ruido ambiental:

Tabla 4.2- 13 .Normas de referencia para las mediciones de ruido ambiental

Parámetros	Norma de referencia
Ruido ambiental	NTP ISO 1996-2:2021 / NTP ISO 1996-1:2020. ACOUSTICS. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels ACOUSTICS. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part1: Basic quantities and assessment procedures

Fuente: ALAB, 2023.

Para la medición de los niveles de presión sonora, se empleó el siguiente equipo:

Tabla 4.2- 14. Características técnicas del sonómetro

quipo	Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración
Sonómetro	3M	SOUNPROSE-DL	BHJ050005	2021-06-23

Fuente: ALAB, 2023.

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.3 Resultados de Niveles de Ruido Ambiental** se presenta el certificado de calibración del equipo empleado para las mediciones de ruido ambiental.



4.2.4.3. Estándar de Calidad Ambiental

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido con los cuales se van a comparar los resultados obtenidos pertenecen al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Los estándares en comparación establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente, que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos estándares consideran como parámetro, el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación "A" (LAeqT) y toman en cuenta, las zonas de aplicación y horario, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 4.2- 15. Estándares de comparación para ruido ambiental

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT (dB)	
	Horario diurno de 07:01 a 22:00 horas	Horario nocturno de 22:01 a 07:00 horas
Zona protección especial	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.

4.2.4.4. Resultados

La medición de ruido ambiental se realizó del 20 al 22 de abril del 2023. En la siguiente tabla se muestra los niveles de presión sonora obtenidos de cada punto evaluado.

Tabla 4.2- 16 .Resultado de medición para ruido ambiental - horario diurno

Código	Nivel de Presión Sonora (dB)			ECA Ruido (LAeqT)
	Mínimo	Máximo	LAeqT	
RA-01	50.20	68.50	61.10	70
RA-02	51.20	65.70	58.80	
RA-03	56.10	70.40	63.60	
RA-04	50.40	64.50	57.40	
RA-05	49.90	67.00	58.60	

ECA: D.S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

[1] Zona Industrial – Horario diurno.

Fuente: ALAB, (2023). Informe de ensayo N° IE-23-7440.

Tabla 4.2- 17 Resultado de medición para ruido ambiental – horario nocturno

Código	Nivel de Presión Sonora (dB)			ECA Ruido (LAeqT)
	Mínimo	Máximo	LAeqT	
RA-01	37.20	50.20	46.10	60
RA-02	34.60	47.50	40.40	
RA-03	29.40	42.30	35.30	



Código	Nivel de Presión Sonora (dB)			ECA Ruido (LAeqT)
	Mínimo	Máximo	LAeqT	
RA-04	31.30	49.10	53.60	
RA-05	28.10	46.10	34.60	

ECA: D.S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

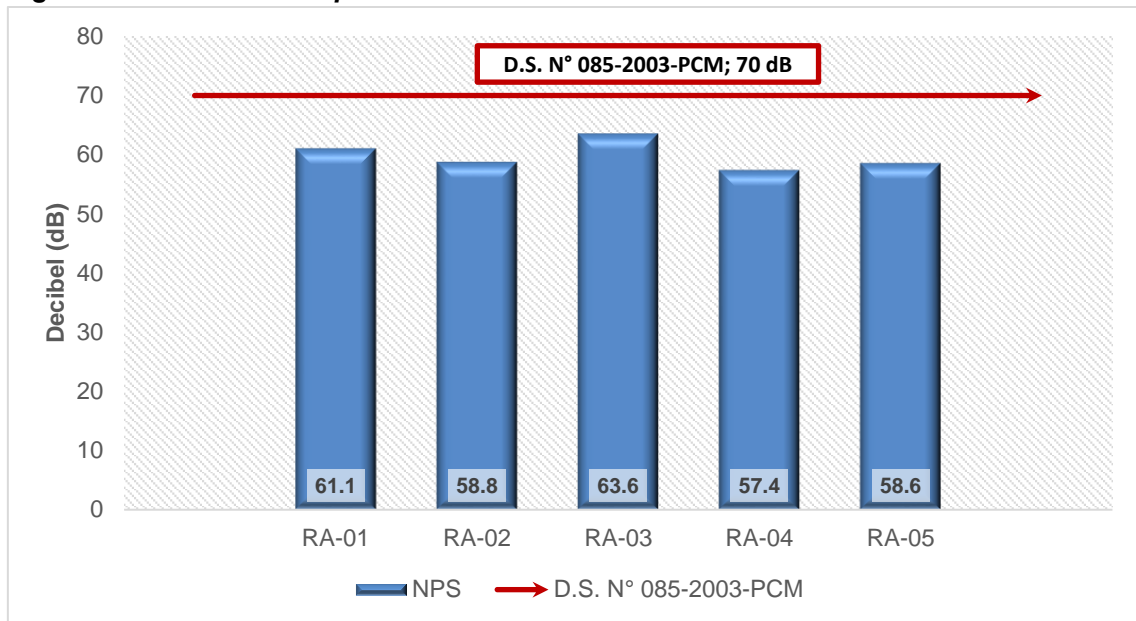
[1] Zona Industrial- Horario nocturno.

Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N° IE-23-7440.

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.3 Resultados de Niveles de Ruido Ambiental** se presentan los Informes de Ensayo para ruido ambiental reportados por el laboratorio.

En las siguientes figuras, se muestra el comportamiento de los resultados en comparación con el estándar de calidad ambiental.

Figura 4.2- 12. Niveles de presión sonora – horario diurno



ECA: D.S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

NPS: Nivel de presión sonora.

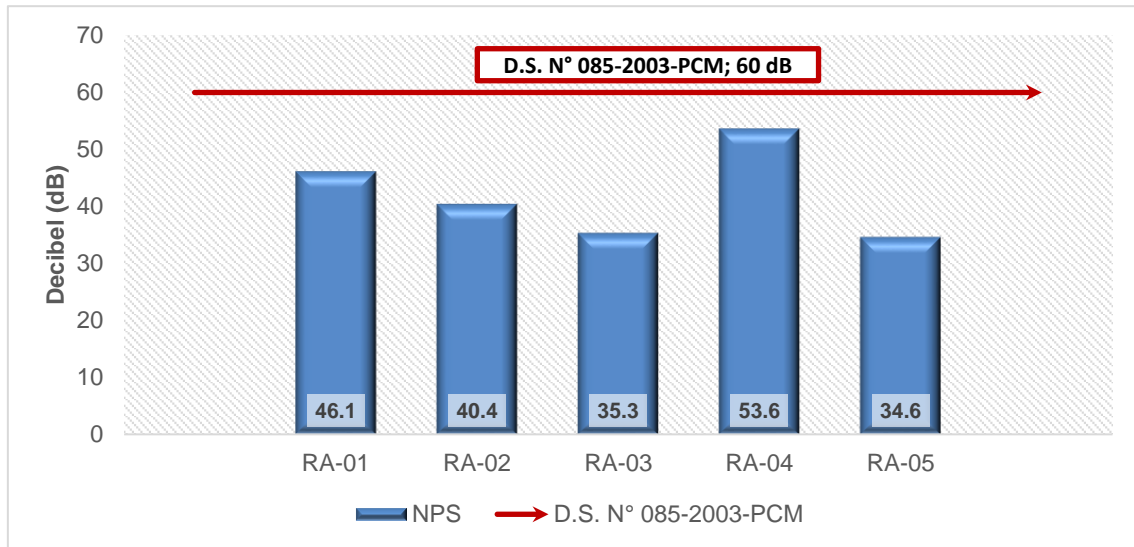
Zona de aplicación industrial.

Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N° IE-23-7440.

Elaborado por: FCISA 2023



Figura 4.2- 13 Niveles de presión sonora – Horario nocturno.



ECA: D.S. N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

NPS: Nivel de presión sonora.

Zona de aplicación industrial.

Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N° IE-23-7440.

Elaborado por: FCISA 2023

4.2.4.5. Interpretación de resultados

De los resultados obtenidos, se interpreta que los valores registrados durante el horario diurno, para los puntos de medición RA-01, RA-02, RA-03, RA-04 y RA-05 se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido establecidos para la zona de aplicación comercial (70 dB) mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

Se puede observar que, los valores registrados durante el horario nocturno, para los puntos de medición RA-01, RA-02, RA-03, RA-04 y RA-05 se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido establecidos para la zona de aplicación comercial (60 dB) mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

4.2.4.6. Conclusiones

Los niveles de presión sonora registrados para el horario diurno y nocturno, son menores a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido establecidos para la zona de aplicación residencial mediante D.S. N° 085-2003-PCM. Es preciso aclarar que, en la zona de evaluación no se ejecutan actividades que causen fuertes emisiones de ruido procedentes al desarrollo del Proyecto.

4.2.5. Radiaciones No Ionizantes

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan en el espacio transportando energía de un lugar a otro.

De acuerdo a los efectos biológicos potenciales la radiación electromagnética puede dividirse en:

- Radiación ionizante: capaz de ionizar la materia produciendo daño químico.
- Radiación no ionizante: no puede ionizar la materia. Es el caso de los sistemas eléctricos de 60 Hz.

El campo eléctrico es un campo de fuerza creado por la atracción y repulsión de cargas eléctricas. El flujo decrece con la distancia a la fuente que provoca el campo. Se miden en voltios por metro (V/m).

El campo magnético es un campo de fuerza creado como consecuencia del movimiento de cargas eléctricas (flujo de la electricidad). Un campo magnético puede ser especificado en dos formas:

- Densidad de flujo magnético (B): Es la cantidad de magnetismo inducido en un material por un campo magnético. Se expresa en Teslas (T) o Gauss (G).
- Intensidad de campo magnético (H): Se mide a partir de la densidad de flujo magnético. Se expresa en amperios por metro (A/m).

En el presente estudio se ha medido la densidad de flujo magnético, la intensidad de campo eléctrico y la intensidad de campo magnético en las cercanías de las principales fuentes de radiaciones no ionizantes existentes en la zona del Proyecto, y propias del área de influencia directa; asimismo, se ha considerado zonas sensibles, como centros poblados.

4.2.5.1. Ubicación de puntos de muestreo

Se establecieron cinco (05) puntos de muestreo, ubicado dentro del área de influencia del Proyecto. Las coordenadas y descripción de los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:



Tabla 4.2- 18 Punto de monitoreo para radiaciones no ionizantes

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18 M	
		Este	Norte
RNI-01	Ubicado aprox. a 35m de la planta de panel solar.	208204	9147523
RNI-02	Ubicado al borde del camino (trocha), a 35m aprox. de la línea de transmisión.	208589	9147460
RNI-03	Ubicado al borde del camino (trocha), a 16m de la línea de transmisión.	209055	9147376
RNI-04	Ubicado aprox. a 12 metros de subestación eléctrica.	209351	9147000
RNI-05	Ubicado aprox. a 15 metros de subestación eléctrica.	209683	9147182

Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental**
Anexo 4.3 Resultados de Niveles de Ruido Ambiental y Radiaciones No Ionizantes
se presenta la ficha de identificación de los puntos de monitoreo de Radiaciones No Ionizantes.

4.2.5.2. Metodología de muestreo y análisis

El muestreo las mediciones de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo tomando el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna; aprobado mediante Decreto Supremo N°011-2022-MINAM.

Detalles del muestreo

Medición de parámetros en campo y registro de información:

- Se hizo uso de un GPS, para ubicar el punto exacto de medición antes del inicio del trabajo en campo.
- Las concentraciones medidas han sido registradas de forma continua durante el periodo de medición de los parámetros establecidos.
- La información recabada, ubicación y descripción de las estaciones de muestreo se ingresan en su respectiva cadena de custodia.
- Antes de iniciar el muestreo el personal responsable de manipular equipos de toma de mediciones se encontró usando debidamente los equipos de protección personal.
- El equipo de toma de mediciones se estableció con una altura mínima de un (01) metro sobre el piso



- El responsable de la medición del campo eléctrico se ubicó a una distancia de tres (03) metros aproximados de la sonda para evitar perturbaciones y/o alteraciones en el momento de medición.

En la siguiente tabla se da a conocer el equipo destinado para medición de los parámetros de radiación no ionizante cuenta acreditado por la autoridad competente INACAL.

Tabla 4.2- 19 Equipo de monitoreo para radiaciones no ionizantes

Equipo	Marca	Modelo	Serie	Fecha de calibración
MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO	GIGAHERTZ	HF 35C	053000025193	2022-05-05

Fuente: ALAB, 2022.

A continuación, se presenta la norma de referencia para el análisis de los parámetros evaluados para radiaciones no ionizantes:

Tabla 4.2- 20 Norma referencial de análisis para radiaciones no ionizantes.

Matriz	Norma de referencia
Radiaciones no ionizantes	IEEE STD. 644.2019. IEEE Standard for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines

Fuente: ALAB, 2023.

4.2.5.3. Estándar de comparación

Los Estándares de calidad ambiental para RNI se aprobaron mediante Decreto Supremo N°010-2005-PCM, los cuales se basan en las recomendaciones establecidas por la Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No Ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo teniendo en cuenta estos estándares.

En la siguiente tabla se presenta los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la exposición a las RNI producidas por Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video entre 0.025 – 0.8 kHz.

Tabla 4.2- 21. Estándar de comparación para radiaciones no ionizantes

Frecuencia (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético B (μT)
0.025 – 0.8 kHz	250/f	4/f	5/f
ECA	4166.67	66.67	83.33



Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no ionizantes.

Aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m).

H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m).

B: Inducción Magnética.

4.2.5.4. Resultados

La medición de radiaciones no ionizantes se realizó el 20 y 22 de abril de 2023. En la siguiente tabla se muestra los niveles de radiaciones obtenidos de cada punto evaluado.

Tabla 4.2- 22. Resultados de medición para radiaciones no ionizantes

Código	Intensidad de campo magnético H (A/m)	Intensidad de campo eléctrico E (V/m)	Densidad Flujo magnético (B) (μT)
RNI-01	0.000773	0.291367	0.000982
RNI-02	0.000549	0.207073	0.000698
RNI-03	0.000411	0.154989	0.000522
RNI-04	0.000425	0.160134	0.000539
RNI-05	0.000456	0.171738	0.000579
Límites ECA	66.67	4166.67	83.33

Fuente: ALAB, (2023). Informe de ensayo N° IE-23-7439.

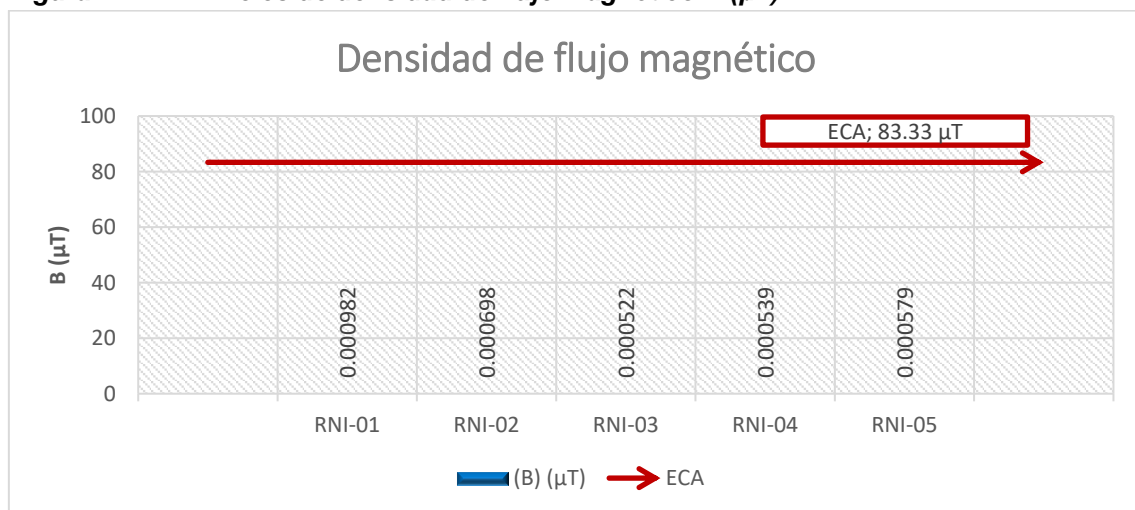
D.S. N° 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

ICNIRP: Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No Ionizantes.

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.4 Resultados de Niveles de Ruido Ambiental y Radiaciones No Ionizantes** se presenta el Informe de Ensayo conteniendo los resultados emitidos por el laboratorio.

En las siguientes figuras, se observa el comportamiento de los niveles de Radiaciones No Ionizantes.

Figura 4.2- 14. Niveles de densidad de flujo magnético B (μT)

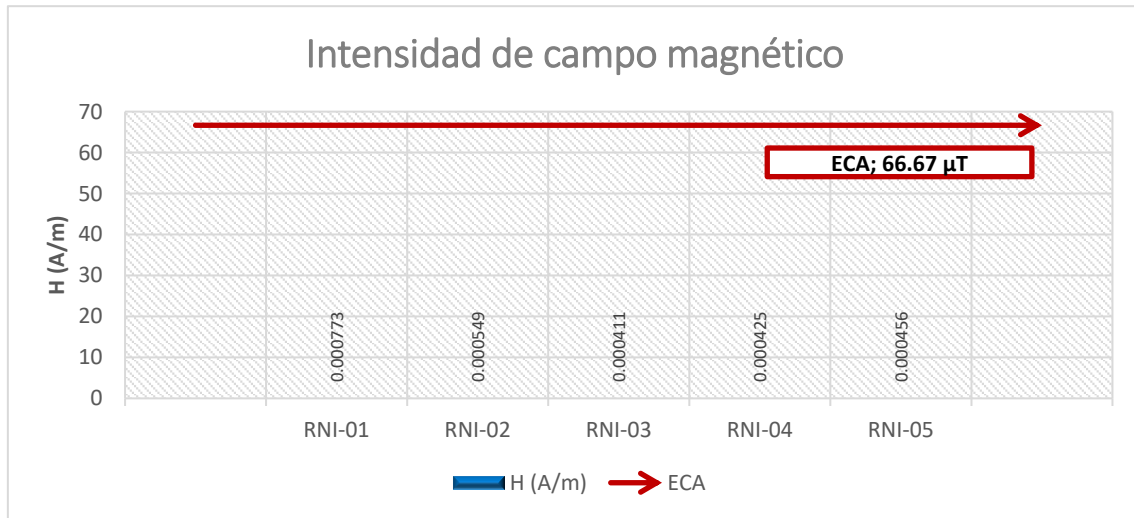


Fuente: ALAB, (2023). Informe de Ensayo N° IE-23-7439.

ECA: D.S. N° 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.



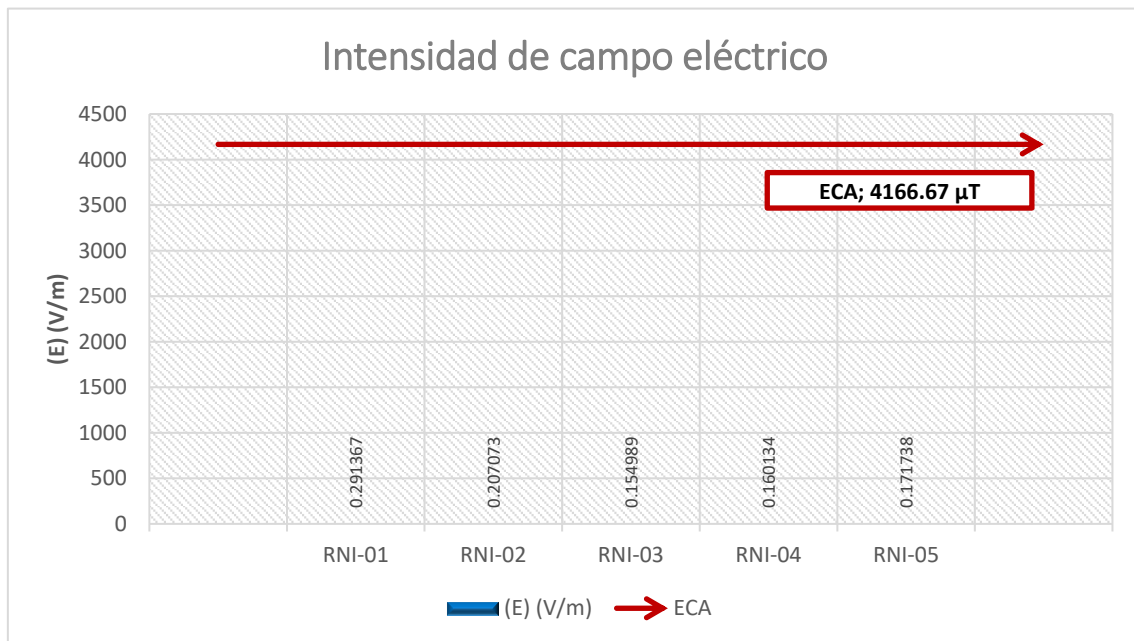
Figura 4.2- 15 Niveles de intensidad de campo magnético H (A/m)



Fuente: ALAB, (2023). Informe de Ensayo N° IE-23-7439.

ECA: D.S. N° 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

Figura 4.2- 16. Niveles de intensidad de campo eléctrico E (V/m)



Fuente: ALAB, (2023). Informe de Ensayo IE-23-7439.

ECA: D.S. N° 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes.

4.2.5.5. Interpretación de Resultados

De los resultados obtenidos, se interpreta que los valores registrados en las estaciones de monitoreo RNI-01, RNI-02, RNI-03, RNI-04 y RNI-05; cumplen con los niveles de referencia de exposición ocupacional y poblacional a campos eléctricos y magnéticos recomendados por la Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No

Ionizantes (ICNIRP) y los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes establecidos mediante Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

4.2.5.6. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, los puntos evaluados presentan valores por debajo de los ECA-RNI; cabe resaltar que los puntos se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

4.2.6. Fisiografía

Para la descripción de las unidades fisiográficas en el área de influencia del Proyecto se tomó como referencia información secundaria existente en el INGEMMET, además se complementó con las observaciones de campo e interpretación de imágenes satelitales de Google Earth, del área de influencia del Proyecto.

4.2.6.1. Unidad Fisiográfica

A continuación, se describe la unidad fisiográfica identificada dentro del área de influencia del Proyecto.

- **Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada**

Esta unidad se encuentra en región Zona Meso Andina con formaciones de montaña, se caracteriza por presentar elevaciones de 300 a 1000 m de altura y pendiente mayor a 50% con numerosos escarpes; vertiente muy agreste alternando superficies rocosas y cubierta de material coluvial, con erosión mediana a fuerte con alto riesgo de desastre.

4.2.7. Geología

Las rocas que predominan en el área de estudio son las intrusivas, estas presentan un alto grado de meteorización en especial cuando predominan minerales en rocas plagioclasas y ortosas, que se alteran rápidamente originando suelos arenosos de grano grueso. Seguidamente se encuentran las rocas metamórficas como esquistos y filitas (Complejo del Marañon) que presentan una marcada esquistosidad que le confiere a las rocas un alto grado de inestabilidad.

La geología del área de influencia del Proyecto, se ha desarrollado sobre la base de la información publicada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Carta Geológica del cuadrángulo de Pataz 16 h-I y su respectivo boletín, cuya información ha sido complementada con las observaciones de campo, interpretación de

imágenes satelitales, y otros estudios como Primer Informe Técnico Sustentatorio para la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado del Proyecto “Ampliación de Operaciones Mineras y Planta de Beneficio Santa María I de 600 A 1000 TMD, la Evaluación por peligro de erosión e inundación del río Marañón y movimientos de masa en los poblados de Vijus y Shicun.

Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico**

4.2.7.1. Estratigrafía

La unidad estratigráfica identificada en el área de influencia del Proyecto según la Carta Geológica del cuadrángulo de Pataz (11-o) es la siguiente:

- **Cm-I / Formación Lavasén**

La formación Lavasen está constituida por todo un complejo de rocas volcánicas, bancos macizos de piroclastos de naturaleza dacítica a riolítica y en menor proporción composiciones andesíticas, que aflora en la quebrada Lavasen cerca de Pataz y yacen sobre el batolito de Pataz.

- **C-tn,gd / Tonalita, granodiorita**

Las rocas del macizo que abarca parte de área de evaluación, corresponden a intrusivos del Paleozoico y están conformadas por tonalitas y granodioritas del Batolito de Pataz. El Batolito de Pataz es un cuerpo alargado con dirección NNW-SSE paralelo al lineamiento andino superficialmente cubren un área mayor a los 200 Km² y se constituyen de: granodioritas, monzogranitos (adamelitas), diques aplíticos y pegmatíticos que corresponden a la serie ácida, mientras que: tonalitas, dioritas (dioritas hornblendicas a hornblenditas), microdioritas, pertenecen a una serie intermedia con expresiones tardías de diques lamprofiros y de diabasa (Coba, 2017).

4.2.8. Geomorfología

La geomorfología del área de influencia del Proyecto, se ha desarrollado sobre la base de la información publicada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) - GEOCATMIN, cuya información ha sido complementada con las observaciones de campo, interpretación de imágenes satelitales y otros estudios como el Boletín N° 9: Geología cuadrángulo de Pataz. (Hoja 16 h) y la memoria descriptiva de la revisión. Su

representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo**

4.1 Mapas Medio Físico.

4.2.8.1. Unidades geomorfológicas

- **Montaña en roca metamórfica**

Esta unidad presenta relieves parcialmente abrupta con cumbres suavemente contorneadas, sus laderas con fuerte a muy fuerte pendiente (15°-25° a 25°-45°), conformadas en rocas del complejo Marañón.

4.2.9. Sismicidad

La sismicidad es un proceso de geodinámica interna, se fundamenta principalmente cuando se produce un sismo, se identifican porque generan y liberan energía que después se extiende en forma de ondas por el interior de la tierra; cuando llegan estas ondas a la superficie, son registradas por las estaciones sísmicas y percibidas por la población y por las estructuras.

El territorio peruano se ubica en el “cinturón de Fuego del Pacífico”, una de las regiones de más alta actividad sísmica y tectónica del planeta, pues a lo largo de su recorrido se libera el 14 % de la energía sísmica planetaria.

Esta sección examina las condiciones de sismicidad que se presenta en el área de estudio del Proyecto. Para ello se ha utilizado información secundaria obtenida de fuentes especializadas, como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), del cual se extrajo la información sobre los sismos generados en el área de influencia del Proyecto, lo cual radicó en detallar los sismos producidos en el área de influencia del Proyecto, sobre la intensidad (escala Modificada de Mercalli) y la magnitud local (escala de Richter). Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo**

4.1 Mapas Medio Físico

4.2.9.1. Escala de Richter y de Mercalli

La escala de Mercalli es el grado de daño inducido por un sismo en un punto preciso, se toma en cuenta el nivel de sensación que distinguen las personas a través de los sentidos, efectos en estructuras y morfología.

Esta escala de intensidad tiene 12 valores manifestados en números romanos, que van desde niveles que no son apreciables hasta los que producen gran destrucción en ciudades y variaciones importantes en la morfología del terreno.

La escala de magnitud constituye el total de la energía liberada en el foco sísmico y pertenece a la escala de Richter; es una escala logarítmica, los niveles señalados no tienen comportamiento lineal.

En la siguiente tabla, se aprecia los eventos históricos que pueden haber sido sentidos con regular a fuerte intensidad en las cercanías de Pataz, registrados durante el período comprendido entre los años 1917 al 2005.

Tabla 4.2- 23. Registro de Sismos en la escala de Richter, 1917-2005.Región La Libertad

Fecha	Departamento	Magnitud
10/06/1917	VI, en Trujillo	ND
14/05/1928	X, en Chachapoyas	7.3 Ms
18/07/1928	V, en Cajamarca, Chilete, Contumazá y Molinopampa	7.0
05/03/1935	VI, en Trujillo	ND
21/06/1937	VII, en Trujillo	6.8 Ms
06/08//1945	VI en Moyobamba	ND
10/11/1946	V, en Trujillo	ND
23/06/1951	V, en Trujillo	ND
30/03/1952	VI, en Cutivero	ND
19/08/1955	V, en Trujillo y Chimbote	ND
17/02/1956	V, en Chimbote	ND
03/07/1962	VI, en Chimbote y V, en Trujillo	ND
18/04/1962	VI, en Quiruvilca y V, en Trujillo	6.7 mb
15/11/1962	V, en Trujillo	ND
30/08/1963	IV-V, en Trujillo y Chiclayo	6.1 mb
17/10/1966	V, en Trujillo	ND
19/06/1968	IX, en Moyobamba	6.9 Ms, 4.4 mb
04/02/1969	V, en Trujillo y Chiclayo	ND
31/05/1970	VII, en Trujillo	ND
30/05/1990	Moyobamba San Martín	6.1 mb
04/04/1991	Moyobamba y Rioja	6
05/04/1991	Moyobamba y Rioja	6.5 mb
25/09/2005	Moyobamba	7.5 Mw

Elaborado por: FCISA 2023

4.2.9.2. Zonificación sísmica

De acuerdo al mapa del Reglamento Nacional de Construcciones Normas de diseño sismo resistentes y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas, el territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas sísmicas.



Según la Zonificación Sísmica propuesta para la Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente, 2014”, el área de estudio se ubica en la Zona 2 con un valor de aceleración de 0,25. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla siguiente. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

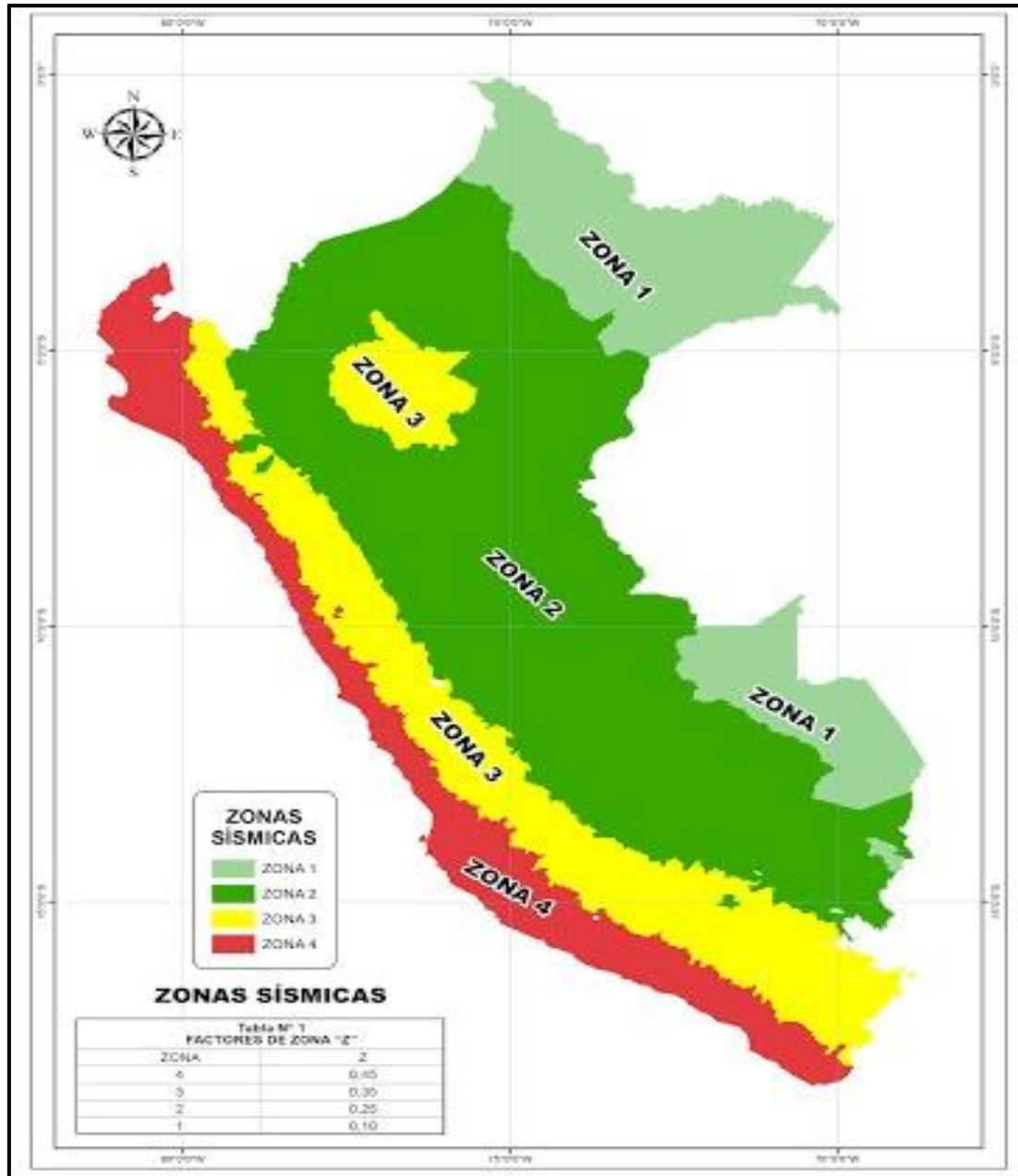
Tabla 4.2- 24 .Factor de zona “Z”

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E 0.30 (2014).



Figura 4.2- 17. Zonificación sísmica



Fuente: Norma Técnica de Edificaciones E.0.30, 2014, D. S. N° 003-2016-VIVIENDA.

4.2.10. Suelos

En este ítem se describirán las características edáficas del tipo de suelo identificado en el área de influencia del Proyecto.



4.2.10.1. Unidad de suelos

Para la identificación de las unidades de suelo del área del Proyecto se tuvo como referencia el Mapa de Suelos del Perú elaborado por el Ministerio del Ambiente (SIG MINAM) del año 2010. Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico**

En la siguiente tabla se presentan las unidades identificadas dentro del área de influencia del Proyecto.

Tabla 4.2- 25 Unidades de Suelos

Unidad de suelos	Símbolo
Leptosol eutríco-afloramiento lítico	(GLd-Hsf)

Elaborado por: FCISA 2023

- **Leptosol éútrico - Afloramiento lítico**

La unidad de suelo Leptosol éútrico corresponde a suelos muy jóvenes que no presentan ninguna particularidad en su perfil. Presenta un grado de saturación menor del 50% en los 5 cm que preceden al contacto lítico. El afloramiento lítico tiene una presencia superficial de rocas de diferente composición mineralógica (plutónica, volcánica, sedimentaria y metamórfica).

4.2.11. Capacidad de uso mayor

En este ítem para reconocer las unidades se utilizó el sistema de clasificación establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras según D.S. N° 017-2009-AG del 01 de enero del 2009, que permite determinar la máxima vocación de uso de las tierras. Esta interpretación se basa en la información básica referente a la caracterización edafológica, así como las condiciones ecológicas predominantes del ambiente en donde se desarrollan.

El sistema de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor está conformado por tres (03) categorías de uso:

- Grupo de Capacidad de Uso Mayor (son 5 grupos: tierras aptas para cultivo en limpio, tierras aptas para cultivos permanentes, tierras aptas para pastos, Tierras aptas para Producción Forestal y Tierras de Protección);
- Clase de Capacidad de Uso Mayor (se han establecido 03 clases de calidad agrológica; alta, media, baja);

- Subclase de Capacidad de Uso Mayor (6 tipos de limitaciones y 3 condiciones especiales).

4.2.11.1. Grupos identificados en el área de influencia

Descripción de las unidades de Capacidad de Uso Mayor presentes en el área de influencia

En el área de influencia del Proyecto se han identificado un grupo de Capacidad de Uso Mayor (CUM). En la siguiente tabla se detalla la unidad de Capacidad de Uso Mayor identificadas en el área de influencia. Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico**

Tabla 4.2- 26 Unidades de Capacidad de Uso Mayor de Tierra

Unidad de suelos	Símbolo
Tierras de protección	X

Elaborado por: FICSA, 2023.

Tierras de Protección

Son aquellas tierras que debido a sus severas limitaciones no permiten establecer en ellas actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Abarca a las llamadas áreas misceláneas (unidades no edáficas, mostrando limitaciones por fuertes pendientes, así como por la presencia de suelos muy superficiales y esqueléticos, y alta pedregosidad superficial, encontrándose sobre las laderas, también incluye a los afloramientos líticos (miscelánea roca) y derrubios.

4.2.12. Uso actual de la tierra

La caracterización del uso actual de la tierra se efectuó a partir de la interpretación de imágenes satelitales de Google Earth del área de influencia del Proyecto, contrastando con información de los Mapas: Cobertura Vegetal y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, y los lineamientos establecidos por el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI) y complementando con información de campo.

Este capítulo contiene información relacionada a las formas de uso de la tierra desarrollada en el área de estudio, de acuerdo con los lineamientos indicados en el Sistema Internacional de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional – UGI, permitiendo determinar las categorías y subcategorías de uso actual de la tierra y plasmarlas cartográficamente en un mapa. Su representación

gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico.**

4.2.12.1. Grupos identificados en el área de influencia

4.2.12.1.1. Unidades de Uso Actual de la Tierra

De las (09) nueve Categorías Básicas propuestas por la Unión Geográfica Internacional (UGI), se han identificado una (01) categoría en el área de influencia del Proyecto, los cuales se detallan a continuación.

Terrenos con bosques; bosques húmedos y matorrales

Los terrenos con bosques están comprendidos entre 3600 y 3800 m. s. n. m., con follaje siempre verde durante todo el año.

Este tipo de cobertura constituye un recurso importante para la población rural, tanto como provisión de leña como el uso como plantas medicinales. Asimismo, se ubica en tierras con aptitud forestal y en tierras de protección, presentando las primeras un buen potencial para el desarrollo de proyectos de reforestación con fines comerciales y de conservación y protección de cuencas.

Los matorrales son un tipo cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales. Ocupa una superficie de 7 496 882 ha, que representa el 5,83 % del total nacional.

4.2.13. Calidad de suelo

El suelo es un componente biótico de los ecosistemas y, por lo tanto, en él se desarrollan procesos fundamentales para el sostenimiento de la vida en el planeta, para la conservación de la diversidad biológica y para el bienestar de la humanidad.

4.2.13.1. Ubicación de puntos de muestreo

La toma de muestra para calidad de suelo, se realizó en tres (03) puntos de monitoreo. El código y coordenadas del punto de monitoreo se detallan en la siguiente tabla. Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico.**

Tabla 4.2- 27 Punto de monitoreo de calidad de suelo

Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18S	
		Este	Norte
SUE-01	Ubicado al Sur-oeste de la planta de paneles solares.	207969	9147466
SUE-02	Ubicado al Nor-este de la planta de paneles solares.	208371	9147766
SUE-03	Ubicado aprox. a 35m de la planta de panel solar.	208204	9147526

Elaborado por: FCISA 2023

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.4 Resultados de calidad de suelo**, se presenta la ficha de identificación de los puntos de monitoreo para calidad de suelo.

4.2.13.2. Métodos de muestreo y análisis

El muestreo de calidad de suelo se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la “Guía para el Muestreo de Suelos”, aprobado por el Ministerio del Ambiente mediante R.M. N° 085-2014-MINAM.

A continuación, se presenta las normas de referencia para el análisis de los parámetros evaluados para calidad de suelo:

Tabla 4.2- 28 Norma referencial de análisis para calidad de suelo

Parámetros	Norma de referencia	Título
Cianuro libre	EPA METHOD 9013A-Rev 2 / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN ⁻ F, 24th Ed 2022 (Validated - Modified).	Cyanide extraction procedure for solids and oils / Cyanide – Selective Electrode Method.
Cromo Hexavalente	EPA Method 3060 Rev.1 / EPA Method 7196 Rev.1	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium / Chromium, Hexavalent (Colorimetric)
Metales Totales en suelo ICP MS	EPA METHOD 6020B, Rev.2, 2014/EPA METHOD 3050B Rev. 2, 1996. (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance: B, Ca, Ce, Fe, K, Li, Mg, Mo, Na, P, Si, Sn, Sr, Ti, Bi, U, Th). 2020.	METALES TOTALES: Ag, Al, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn, Hg, B, Ca, Ce, Fe, K, Li, Mg, Mo, Na, P, Si, Sn, Sr,



Parámetros	Norma de referencia	Título
		Ti, Bi, U, Th. Inductively coupled plasma-mass spectrometry / Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils
Bifenilos Policlorados (como congéneres, PCBs Totales) (*)	EPA METHOD 8082 A Rev. 01. 2007	Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography)
Compuestos Orgánicos Volátiles	EPA METHOD 8260D Rev.4.2018.	Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 1 (C ₆ -C ₁₀)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 2 (>C ₁₀ -C ₂₈)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography
Hidrocarburos Totales de Petróleo Fracción 3 (>C ₂₈ - C ₄₀)	EPA METHOD 8015C Rev. 03 2007	Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography.

Fuente: ALAB, 2023.

Estándares de comparación

La normativa asociada al tema de calidad de suelo se rige por el D.S. N° 011-2017-MINAM, donde se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

En la siguiente tabla se presentan los estándares de comparación para calidad de suelo:

Tabla 4.2- 29 . Valores de comparación para calidad de suelo

Parámetro	Unidad	Uso de suelo
		Suelo Comercial/Industrial/Extractivo
HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO		
Fracción de hidrocarburos F ₁ (C ₆ -C ₁₀)	mg/Kg	500
Fracción de hidrocarburos F ₂ (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/Kg	5000
Fracción de hidrocarburos F ₃ (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/Kg	6000
INORGÁNICOS		
Arsénico	mg/Kg	140
Bario total	mg/Kg	2000



Parámetro	Unidad	Uso de suelo
		Suelo Comercial/Industrial/Extractivo
Cadmio	mg/Kg	22
Cromo total	mg/Kg	1000
Cromo Hexavalente	mg/Kg	1.4
Mercurio	mg/Kg	24
Plomo	mg/Kg	800
Cianuro Libre	mg/Kg	8
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS VOLÁTILES		
Benceno	mg/Kg	0.03
Tolueno	mg/Kg	0.37
Etilbenceno	mg/Kg	0.082
Xileno	mg/Kg	11
HIDROCARBUROS POLIAROMÁTICOS		
Naftaleno	mg/Kg	22
Benzo (a) pireno	mg/Kg	0.7
COMPUESTOS ORGANOCOLORADOS		
PCB	mg/Kg	33
Tetracloroetileno	mg/Kg	0.5
Tricloroetileno	mg/Kg	0.01

Fuente: D.S. N° 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

4.2.13.3. Resultados

La toma de muestras para calidad de suelo se realizó el 22 de abril de 2023. En las siguientes tablas se muestran las concentraciones obtenidas de los parámetros evaluados.

Tabla 4.2- ¡Error! Marcador no definido. Resultados del monitoreo de calidad de suelo

Parámetros	Unid.	SUE-01	SUE-02	SUE-03	ECA
INORGANICOS					
Arsénico	mg/kg	16.77	66.51	11.88	140
Bario total	mg/kg	195.41	134.55	230.06	2000
Cadmio	mg/kg	2.023	2.308	2.920	22
Mercurio	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	24
Plomo	mg/kg	15.41	55.15	13.81	800



Parámetros	Unid.	SUE-01	SUE-02	SUE-03	ECA
INORGANICOS					
Cianuro libre	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	8
Cromo Hexavalente	mg/kg	<0.20	<0.20	<0.20	1.4
HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO					
Fracción de hidrocarburos F ₁ (C ₆ -C ₁₀)	mg/kg	<2.010	<2.010	<2.010	500
Fracción de hidrocarburos F ₂ (>C ₁₀ -C ₂₈)	mg/kg	<10.000	<10.000	<10.000	5000
Fracción de hidrocarburos F ₃ (>C ₂₈ -C ₄₀)	mg/kg	<10.000	<10.000	<10.000	6000
BIFENILOS POLICLORADOS					
PCBs	mg/kg	<0.00347	<0.00347	<0.00347	33
COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (COVs)					
Benceno	mg/Kg	<0.0081	<0.0081	<0.0081	0.03
Tolueno	mg/Kg	<0.0091	<0.0091	<0.0091	0.37
Etilbenceno	mg/Kg	<0.0073	<0.0073	<0.0073	0.082
Xileno	mg/Kg	<0.0131	<0.0131	<0.0131	11

Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316.

ECA: D.S. N° 011-2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.

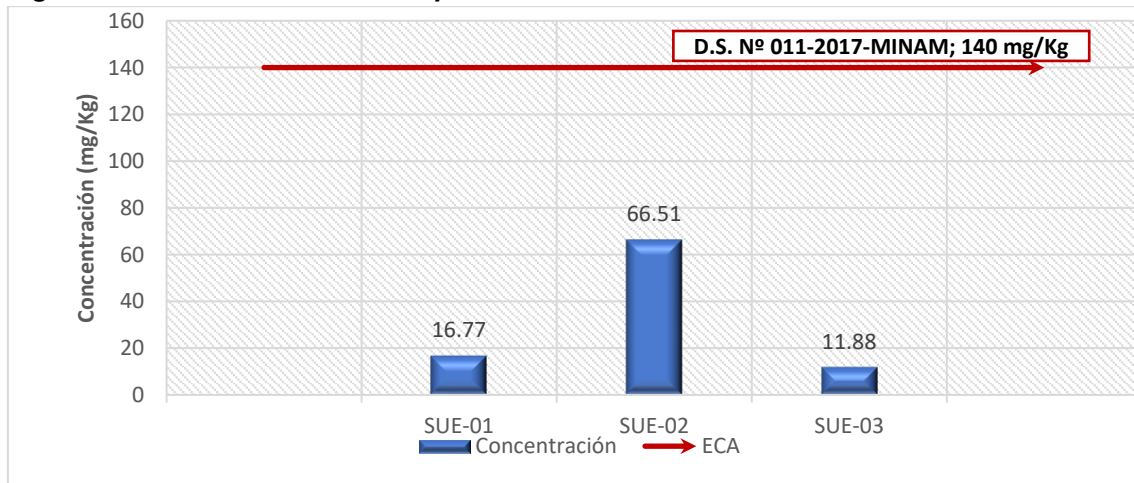
Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo. El símbolo "<" significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.).

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.4 Resultados de calidad de suelo**, se presenta el Informe de Ensayo para calidad de suelo reportado por el laboratorio.

En las siguientes figuras, se muestra el comportamiento de los resultados en comparación con el estándar de calidad ambiental:



Figura 4.2- 18. Concentración del parámetro Arsénico – muestreo de identificación



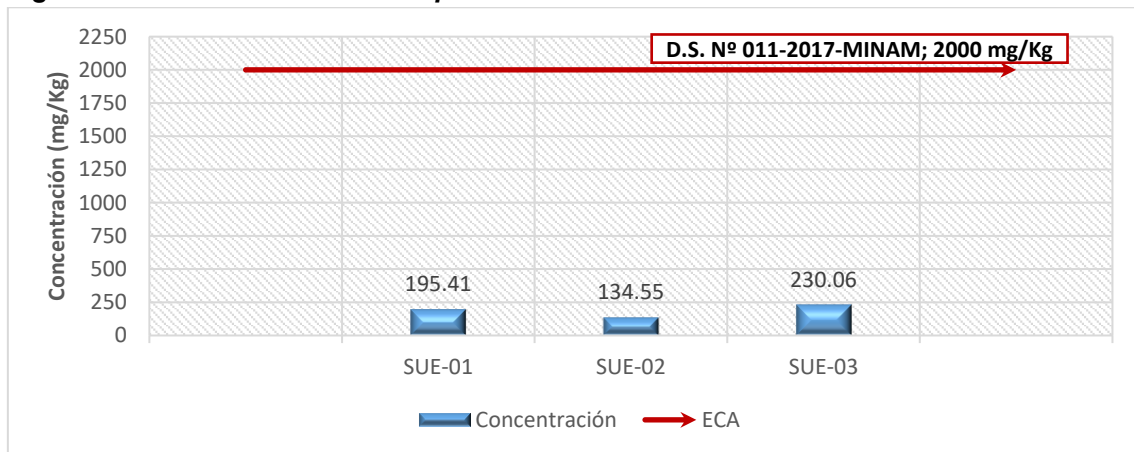
Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

ECA: D.S. Nº 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo "<" significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)

Figura 4.2- 19. Concentración del parámetro Bario – Muestreo de Identificación.



Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

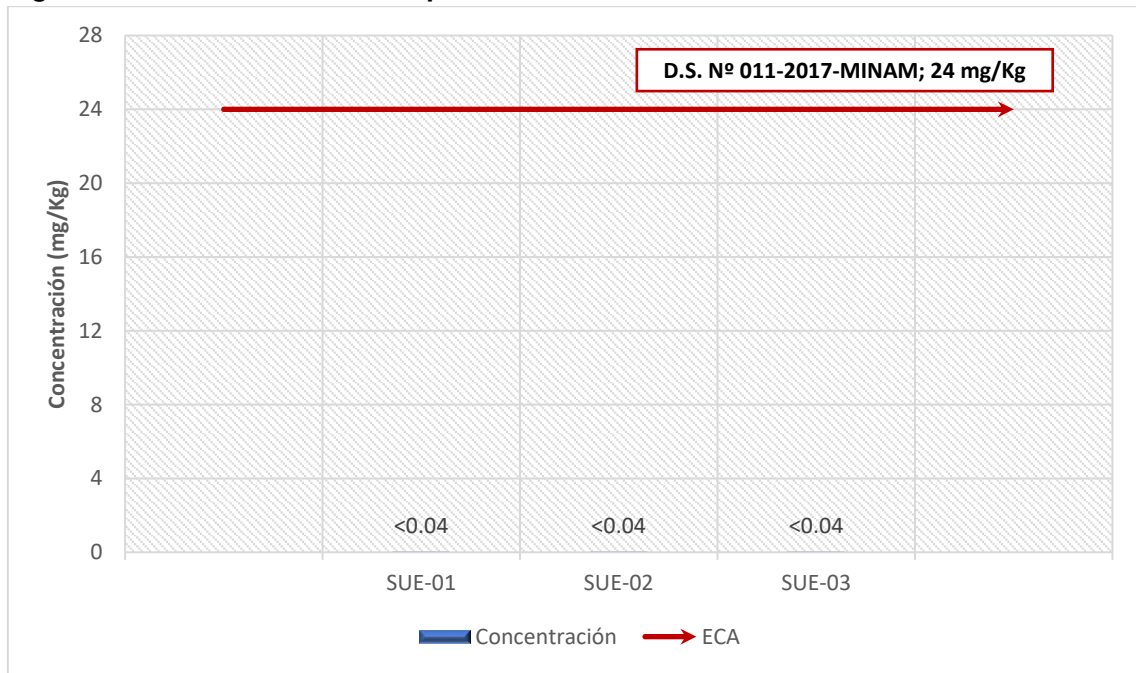
ECA: D.S. Nº 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo "<" significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)



Figura 4.2- 20 Concentración del parámetro Mercurio – Muestreo de Identificación

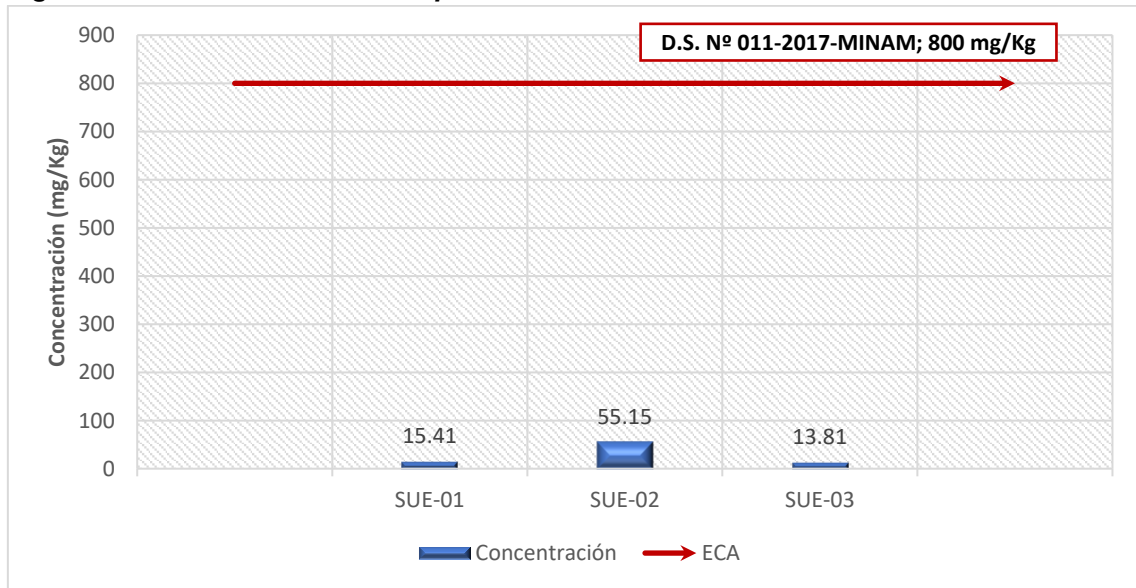


Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

ECA: D.S. Nº 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo “<” significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)

Figura 4.2- 21. Concentración del parámetro Plomo – Muestreo de Identificación.



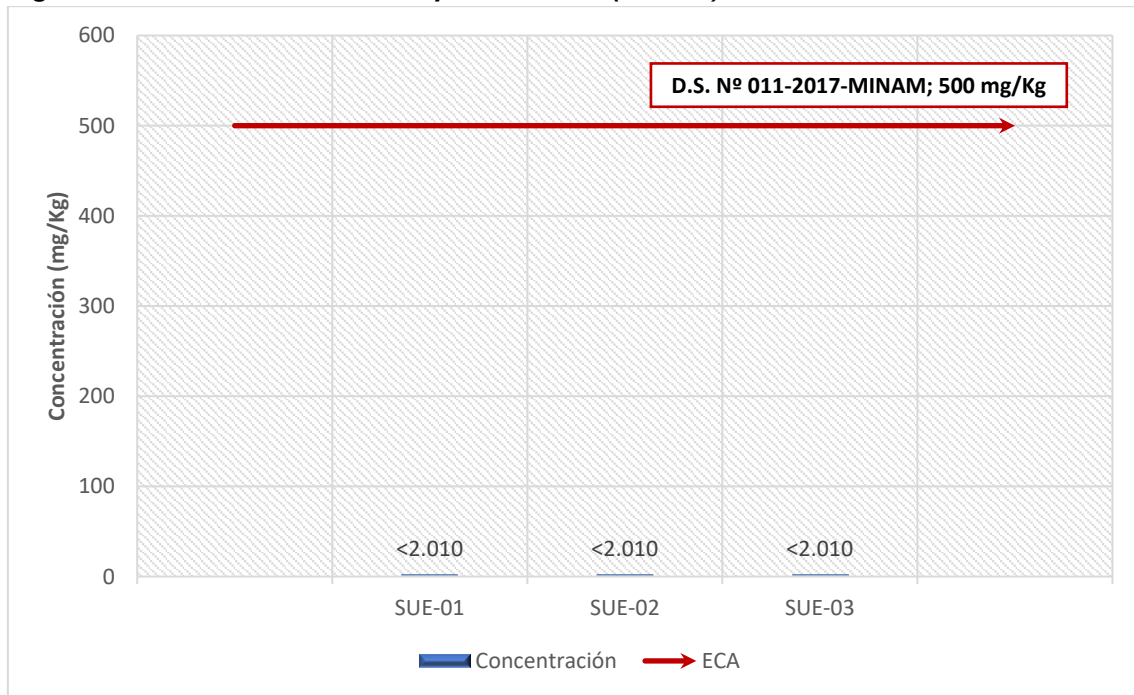
Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

ECA: D.S. Nº 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo “<” significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)



Figura 4.2- 22. Concentración del parámetro F1 (C6-C10) – Muestreo de Identificación.



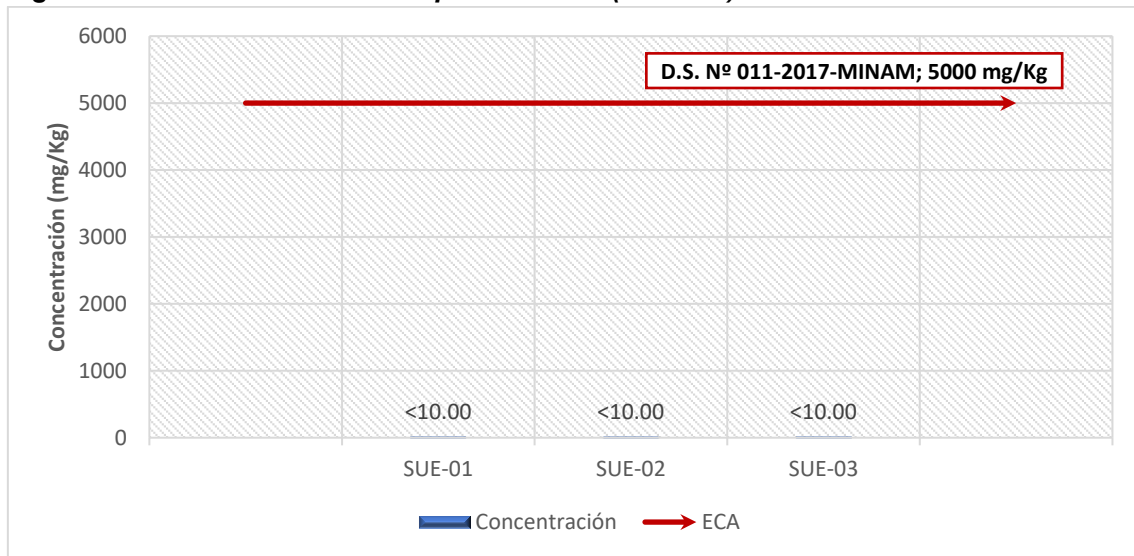
Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

ECA: D.S. N° 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo "<" significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)

Figura 4.2- 23. Concentración del parámetro F2 (C10-C28) – Muestreo de Identificación



Fuente: ALAB, 2023. Informe de ensayo N: IE-23-7316

ECA: D.S. N° 011-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo.

Uso de suelo Comercial/Industrial/Extractivo.

El símbolo "<" significa menor al Límite de Cuantificación del Método (L.C.M.)



4.2.13.4. Interpretación de resultados

De los resultados obtenidos se puede observar que en los parámetros inorgánicos Arsénico, Bario, Cadmio, Mercurio, Plomo, Cianuro libre y Cromo Hexavalente registran valores menores a los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Por otro lado, las concentraciones reportadas para los parámetros (Hidrocarburos de petróleo: F1, F2 y F3), PCBs y COVs se encuentran dentro los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM, al registrar concentraciones menores a los límites de cuantificación de los métodos (L.C.M.) empleados por el laboratorio para su análisis.

En el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.4 Resultados calidad de suelo** se presenta los Informes de ensayo de los resultados de calidad de suelo.

4.2.13.5. Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede observar que los parámetros inorgánicos (Arsénico, Bario, Cadmio, Mercurio, Plomo, Cianuro libre y Cromo hexavalente) registran valores por debajo de los estándares establecidos en el D.S. N° 011-2017-MINAM. De igual manera, las concentraciones reportadas para los parámetros Hidrocarburos de petróleo (F1, F2 y F3), PCBs y COVs cumplen los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo establecidos mediante D.S. N° 011-2017-MINAM.

4.2.14. Hidrología

La provincia de Pataz es atravesada transversalmente por ríos, quebradas y riachuelos, todas ellas pertenecientes a la vertiente del Océano Atlántico, toda la provincia se representa en dos subcuencas hidrográficas: Alto Marañón y alto Huallaga. La mayoría de los ríos son tributarios de la margen derecha de río Marañón y en menor medida tributarios del río Huallaga. En torno de estos ríos se asienta un importante porcentaje de la población y se ubican las principales áreas agrícolas y ganaderas. Los recorridos de agua son esporádicos, de régimen irregular y condicionado a las temporadas de lluvias en las partes altas, aunque permanecen afloramientos y manantiales que permiten la actividad agrícola. En general, los ríos forman parte de un relieve accidentado, escarpado, alargado y profundo, y de pendientes.

4.2.14.1. Unidad hidrológica

Para identificar las unidades hidrográficas, se usó la información del mapa de cuencas hidrográficas del Perú del año 2008, demarcación y delimitación de las Autoridades



Administrativas del Agua (ANA y Ministerio de Agricultura), el área de influencia del Proyecto se encuentra ubicado en la unidad hidrográfica, Intercuenca Alto Marañón V. Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.1 Mapas Medio Físico.**

.

4.3. Medio Biótico

El medio biológico, es la unidad que comprende todos los organismos vivos dentro de un entorno. La evaluación de esta unidad nos brinda información importante sobre las condiciones ambientales donde habita. Esto se debe a que entre el medio biológico y el medio físico existe un flujo de energía que puede visualizarse en la estructura trófica y/o en los ciclos de la materia, mediante una interacción recíproca. Esto se debe a que cualquier cambio en el entorno del medio físico, tendrá una reacción en el medio biológico. Por esta razón es importante la evaluación biológica.

También la importancia de evaluar la diversidad biológica se debe a que esta genera “Resiliencia”, que es definida como la capacidad del ecosistema (incluyendo a todos sus elementos) para tolerar o amortiguar perturbaciones y de auto organizarse cuando el medio es cambiante, reteniendo esencialmente la misma función y estructura, por lo tanto, la misma identidad. En ese sentido, cuando se presente algún cambio en el medio físico, el medio biológico responderá con el fin de volver a regularse.

En este ítem se describen las zonas de vida, las formaciones vegetales y sobre ellas se caracterizan las comunidades de fauna y flora silvestre existentes en el área de influencia ambiental directa e indirecta del Proyecto, ubicada en el distrito y provincia de Pataz, departamento de La Libertad.

Para ello, se han utilizado informaciones de referencia bibliográfica, mapas temáticos como el Mapa Ecológico del Perú (zonas de vida), de cobertura vegetal e hidrológica, así como imágenes satelitales de Google Earth, recopilación y compilación de documentación cartográfica, representada por la carta nacional, información de ingeniería del proyecto e información primaria obtenida en el trabajo de campo realizado durante el mes de abril del año 2023 (temporada húmeda). Con estas herramientas, se ha logrado caracterizar el componente biológico bajo el enfoque de ecosistemas en el área de influencia del proyecto en ejecución.

Para cada componente biológico evaluado se hace referencia a la composición y riqueza de especies que habitan en el área de influencia; así como también, a la presencia de especies incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional (Decretos Supremos de Flora y Fauna) e internacional (Lista Roja de la IUCN y Apéndices CITES); asimismo, se consideró si las especies registradas son endémicas para el país.

Estos resultados nos permitirán conocer a las especies que pueden ser afectadas por las actividades del proyecto; y, por lo tanto, nos permitirá establecer medidas preventivas, mitigadoras y compensatorias adecuadas.

A continuación, se presenta la descripción de los factores biológicos que caracterizan el área de influencia directa del proyecto, con tal fin, se procedió a la descripción de los componentes biológicos del ecosistema: flora y fauna.

4.3.1. Objetivos

4.3.2. Objetivo General

Realizar la caracterización del estado actual de flora y fauna terrestre para la elaboración de la Línea Base Biológica para la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para el Proyecto Central Solar Fotovoltaica San Marcos 7MWp y Línea de Transmisión Asociada en una temporada de evaluación, ubicada en el distrito y provincia de Pataz, en el departamento de La Libertad.

4.3.3. Objetivos Específicos

- Determinar la composición de la flora y fauna terrestre en el área de influencia ambiental del Proyecto.
- Identificar especies de flora y fauna amenazadas, listadas en categorías de conservación de acuerdo con la legislación peruana (Decreto Supremo N° 043-2006-AG y Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI) y normas internacionales (IUCN 2023 y CITES 2023).
- Identificar especies endémicas y especies de distribución restringida que se encuentren en el área de Influencia del Proyecto.

4.3.4. Área de Estudio

4.3.4.1. Zonas de Vida

Las zonas de vida se definen como conjuntos naturales de asociaciones, unidades de paisaje o de medios ambientales; pudiendo variar desde pantanos hasta crestas de colinas (Holdridge, 1996). La delimitación de las zonas de vida se basa en la relación de factores climáticos (biotemperatura, precipitación y humedad ambiental) y bióticos (vegetación), obteniendo como resultado el uso potencial máximo de las tierras que

configuran un medio geográfico, en relación con las manifestaciones culturales, sociales y económicas del hombre en dicho lugar (INRENA, 1995).

Para la determinación de las unidades ecológicas, se recurrió al Sistema de Clasificación Bioclimática propuesto por el Dr. Leslie Holdridge, y al Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976) y la Guía Descriptiva del mismo (INRENA, 1995). El área del Proyecto se emplaza en las siguientes zonas de vida. Su representación gráfica en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico.**

4.3.4.1.1. Bosque seco – montano tropical (bs-MBT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país. Ocupa los valles mesoandinos, entre los 2500 y 3200 msnm.

La biotemperatura media anual máxima es de 16.5°C, y la media anual mínima es de 10.9°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 972.9 mm y el promedio mínimo de 449.3 mm.

El promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 1 y 2 veces la precipitación, ubicando por lo tanto a estas Zonas de Vida en la provincia de humedad: Subhúmedo.

El relieve varía de suave o plano, propio de las terrazas de los valles interandinos, a inclinado, típico de las laderas que encierran a dichos valles.

La vegetación primaria ha sido fuertemente deteriorada y sustituida en gran parte por los cultivos que se llevan a cabo mediante el riego o con la lluvia en los límites superiores de la formación.

Un indicador vegetal muy significativo en esta Zona de Vida es la “retama” *Spartium junceum*, de flores amarillas vistosas y que tipifican al valle del río Mantaro, principalmente en las localidades de San Jerónimo y Orcotuna, el “maguey” o “ala” *Agave americana*. El “eucalipto” *Eucalyptus globulus*, el “capulí” o “guinda” *Prunus capollin* y la “chamana” *Dodonaea viscosa*, a la que siempre se la encuentra en los límites inferiores más abrigados, cerca de la línea de cambio a la Zona de Vida Estepa espinosa.

4.3.4.1.2. Matorral desértico – Premontano tropical (md-PT)

Se ubica en la región latitudinal Tropical del país. Se distribuye en pequeñas áreas discontinuas hacia el interior de los valles encajonados de la vertiente occidental. La altitud varía desde el nivel del mar hasta cerca de 1900 metros de altitud.

La biotemperatura media anual máxima es de 25.5 °C y la media mínima de 22.3°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 242.1 mm y el promedio mínimo de 100.9 mm. El promedio de evapotranspiración potencial total por año varía entre 4 y 8 veces la precipitación, por lo cual se ubican en la provincia de humedad: Árido.

La vegetación está compuesta por árboles pequeños, algunas veces muy achaparrados, como el “sapote” *Capparis angulata*; “algarrobo” *Prosopis juliflora* y arbustos como el “bichayo” *Capparis ovalifolia* así como una vegetación herbácea rala en su mayoría, como gramíneas pequeñas y de corto periodo vegetativo. Las cactáceas se encuentran presentes, principalmente y como indicador el *Cereus macrostibas*, cactus columnar prismático gigante. Otras especies muy comunes, especialmente en los valles encajonados de la vertiente occidental, son el “molle” *Schinus molle*; “Tara” *Caesalpinea tinctoria*; “faique” *Acacia* sp.; “caña brava” *Gynerium* sp. y el “pájaro bobo” *Tessaria integrifolia*.

4.3.4.2. Cobertura Vegetal

La gran complejidad vegetal de los ecosistemas de la flora peruana se clasifica y establece en el “Mapa Nacional de Cobertura Vegetal y su Memoria Descriptiva” (MINAM, 2015), el cual define unidades espaciales clasificadas en base a criterios geográficos, fisionómicos, condición de humedad y florísticos, esta publicación se tomó como referencia para la nomenclatura de las coberturas involucradas para el Proyecto.

De acuerdo al Mapa Nacional de Cobertura Vegetal y su Memoria Descriptiva” (MINAM, 2015), el proyecto se ubica en dos unidades de cobertura vegetal, siendo estas el Bosque xérico interandino (Bxe-in) y Matorral arbustivo (Ma). Su representación gráfica en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico**.

4.3.4.2.1. Bosque Xérico Interandino (Bxe-in)

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac, dominado por laderas escarpadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos, desde



aproximadamente 500 a 2400 m. s. n. m. Se extiende en una superficie de 441 182 ha, que representa el 0,34 % del total nacional.

El estrato superior del bosque está dominado por comunidades arbóreas que se distribuyen de manera dispersa sobre laderas montañosas desde empinadas hasta escarpadas. Se incluye un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera.

Los árboles en general son de porte bajo (< 8 m de alto) y de follaje caducifolio durante el largo periodo seco del año, siendo característico la presencia de abundantes epífitas como la *Tillandsia usneoides* (“salvajina”), una Bromeliaceae las que cuelga como largas barbas sobre sus ramas. La especie dominante en este bosque es *Eriotheca* sp. (familia Malvaceae). En la zona del río Marañón (Cajamarca - La Libertad) se reporta a la especie *Eriotheca ruizii* (“pasallo”); le siguen con menor presencia especies perennifolias como *Capparis scabrida* (“sapote”) una Capparaceae y *Cercidium praecox* (“palo verde”) una Fabaceae. Se incluyen algunas comunidades de suculentas, como las cactáceas de porte arborescente: *Armatocereus balsasens*, *Spostoa mirabilis*, entre otras; asimismo, en el estrato inferior existen algunas especies arbustivas como *Croton ruizianus* y *Jatropha* sp.; el tapiz herbáceo es dominado por poáceas.

4.3.4.2.2. Matorral Arbustivo (Ma)

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

En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa* (“chamana”), *Kageneckia lenceolata*

("Iloque"), *Mutisia acuminata* ("chinchilcuma"), *Barnadesia dombeyana* ("yauli"), *Agave americana* ("maguey azul"), *Tecoma sambucifolia* ("huanhuay"), *Ophryosporus peruvianus* ("arenilla"), *Ambrosia arborescens* ("marco"), *Grindelia* sp., *Heliotropium* sp., *Spartium junceum* ("retama"), *Senecio* sp., *Bidens* sp., *Aristeguetia* sp., etc; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* "anjokishka", etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha* ("faique"), *Schinus molle* ("molle") y *Caesalpinia spinosa* ("tara").

En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas, entre ellas se mencionan a las siguientes: *Lupinus baliatus* ("chocho"), *Baccharis tricuneata* ("tayanco"), *Parastrephia lepidopylla* ("tola"), *Diplostephyum* sp., *Dunalia espinosa*, *Hesperomeles* sp. ("manzanita"), *Brachiotun* sp., *Tibouchina* sp., *Aristeguetia* sp., *Senna biflora* ("mutuy"), *Berberis lutea*, *Monnina* sp., *Solanum* sp., etc. Se incluyen arbolillos de *Oreopanax* sp., *Duranta* sp., *Escallonia* sp., *Myrcianthes* sp., *Gynoxis* sp., *Miconia* sp., *Ribes* sp., *Vallea stipularis*, etc.

4.3.4.3. Ecosistemas

El Ministerio del Ambiente, a través de la Resolución Ministerial N° 125-2015-MINAM, creó el Grupo de Trabajo para el Mapa de Ecosistemas (GTME), grupo de naturaleza temporal, encargado de la conducción, planificación, desarrollo, seguimiento y validación del Mapa Nacional de Ecosistemas. Como resultado del trabajo participativo y articulado con instituciones y organizaciones vinculadas con la gestión y conservación de ecosistemas ha logrado contar con esta publicación que presenta 39 fichas con definiciones concordadas de los ecosistemas: 12 para la región de selva tropical, 4 para la yunga, 12 para la región andina, 9 para la costa y 2 ecosistemas acuáticos. Ubicándose el área del proyecto en los ecosistemas pertenecientes a Matorral Andino y el Bosque estacionalmente seco interandino. (MINAM, 2019). Su representación gráfica en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico**.

4.3.4.3.1. Matorral Andino



Ecosistema andino con distribución amplia a nivel nacional que abarca tres tipos de matorrales (Matorral montano, Matorral de puna seca y Matorral andino), con rango altitudinal de 1500 hasta 4500 m. s. n. m. Se caracteriza por la presencia de vegetación leñosa y arbustiva de composición y estructura variable, con una cobertura de suelo superior al 10 % que se extiende por más de 0,5 hectárea, y cuya altura sobre el suelo no supera los 4 metros. En el Matorral de puna seca se aprecian áreas extensas de “tola” (*Parastrephia* spp.), así como *Lepidophyllum quadrangulare*, *Baccharis* spp. y otras especies; en el Matorral montano se aprecian arbustos esclerófilos y arbolillos de hasta 2 metros y presencia de epífitas; y en el Matorral andino propiamente dicho dominan matorrales con árboles de manera dispersa y cactáceas.

4.3.4.3.2. Bosque estacionalmente seco interandino

Ecosistema forestal que se caracteriza por estar dominado por comunidades arbóreas deciduas distribuidas a lo largo de los valles interandinos, incluyendo en el estrato inferior especies herbáceas de carácter estacional; las cactáceas de porte arbóreo son notorias, abundantes y mayormente endémicas. La fisonomía dominante corresponde a un bosque estacionalmente seco abierto sobre laderas, con individuos de hasta 7 u 8 metros. Su altitud va desde 500 hasta 2 500 m s. n. m. aproximadamente. Valles interandinos del Marañón- Huancabamba, Pampas, Apurímac, entre otros.

4.3.4.4. Unidades de Vegetación

En concordancia con la “Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental – SEIA” (MINAM, 2018), la cual cita:

“...Para ecosistemas terrestres la base debe ser el mapa de unidades de vegetación que se realiza como parte de la línea base de flora y vegetación...

...Para nombrar y describir a las unidades de vegetación se deberá utilizar el Mapa Nacional de la Cobertura Vegetal (MINAM, 2015 d) y se tomará como base la información cartográfica de este mapa de manera referencial, la cual luego deberá ser verificada en campo...

... Para fines del capítulo de flora y vegetación de las líneas base, la principal variable de análisis deberá ser la unidad de vegetación.” (MINAM 2018, Pág. 12, 14 y 20.)

Los análisis presentados a continuación se realizaron a nivel de unidad de vegetación. El registro de datos de la evaluación en campo, corroboró la presencia de dos Unidades

de Vegetación, para toda el área del proyecto, siendo estas denominadas como Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña. Su representación gráfica en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico**.

Se tiene así la presencia de las siguientes unidades de vegetación en el Área de Influencia del proyecto:

- Bosque seco bajo ralo de montaña.
- Bosque seco bajo semidenso de montaña

A continuación, se describen las unidades de vegetación registradas:

4.3.4.4.1. Bosque seco bajo ralo de montaña

La vegetación se caracteriza por su carácter caducifolio, es decir, la mayoría de especies arbóreas y sobre todo las dominantes quienes eliminan su follaje durante el largo período seco del año como una forma de contrarrestar el largo periodo seco del año. Excepto en algunas zonas más elevadas donde existen algunas especies de follaje perennifolio.

En cuanto a la presencia típica de especies arbóreas se tiene: Eriotheca ruizii “pasallo”, Bursera graveolens “palo santo”, Loxopterigium huasango “hualtaco”, Erythrina smithiana “venturo”, Tabebuia crysantha “guayacán”, Ceiba trischistandra “ceibo”, Bauhinia aculeata “pata de vaca”, Terminalia valverdae “huarapo”, Piscidia carthagenensis “barbasco”, Geofroea striata “almendro”, Caesalpineia paipái “charán”, Cochlospermum vitifolium “polo”, Pisonia macracantha “pego”, etc. Se incluye algunas cactáceas, como Armatocereus cartwrightianus, Browningia microsperma y Spostoa mirabilis. En el estrato inferior del bosque crecen especies arbustivas como Cordia lutea “overo”, Grabowskia boerhaviifolia, etc., así como herbáceas de vida efímera que cubren el suelo durante el periodo húmedo del año.

En el área de estudio se observa en esta unidad un regular número de especies herbáceas y arbóreas, pero de baja densidad para el estrato arbóreo.

4.3.4.4.2. Bosque seco bajo semidenso de montaña

La vegetación se caracteriza por su carácter caducifolio, es decir, la mayoría de especies arbóreas y sobre todo las dominantes quienes eliminan su follaje durante el largo período seco del año como una forma de contrarrestar el largo periodo seco del

año. Excepto en algunas zonas más elevadas donde existen algunas especies de follaje perennifolio.

En cuanto a la presencia típica de especies arbóreas se tiene: *Eriotheca ruizii* “pasallo”, *Bursera graveolens* “palo santo”, *Loxopterigium huasango* “hualtaco”, *Erythrina smithiana* “venturo”, *Tabebuia crisantha* “guayacán”, *Ceiba trischistandra* “ceibo”, *Bauhinia aculeata* “pata de vaca”, *Terminalia valverdae* “huarapo”, *Piscidia carthagenensis* “barbasco”, *Geofroea striata* “almendro”, *Caesalpineia paipái* “charán”, *Cochlospermum vitifolium* “polo”, *Pisonia macracantha* “pego”, etc. Se incluye algunas cactáceas, como *Armatocereus cartwrightianus*, *Browningia microsperma* y *Spostoa mirabilis*. En el estrato inferior del bosque crecen especies arbustivas como *Cordia lutea* “overo”, *Grabowskia boerhaviifolia*, etc., así como herbáceas de vida efímera que cubren el suelo durante el periodo húmedo del año.

En el área de estudio se observa en esta unidad un gran número de especies herbáceas y arbóreas, así como también de alta densidad para el estrato arbóreo.

4.3.4.5. Áreas naturales protegidas

La Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP), las define como los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, explícitamente 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 de influencia del proyecto no se sobrepone a ningún ANP, ACR o ACP. Su representación gráfica en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico**.

4.3.4.5.1. Ecosistemas frágiles

Los ecosistemas frágiles o zonas ecológicamente sensibles son áreas que, por sus valores intrínsecos naturales, culturales o paisajísticos, o por la fragilidad de los equilibrios ecológicos existentes, son sensibles a la acción de factores de deterioro o susceptibles de sufrir ruptura en su equilibrio de armonía de conjunto.

Actualmente según la nueva ley forestal y su reglamento para la gestión forestal (aprobada en el año 2015), según el artículo 130°, se menciona que el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) en coordinación con la Autoridad Regional

Forestal y de Fauna Silvestre (ARFFS), elabora y aprueba la lista sectorial de ecosistemas frágiles, en concordancia con la normativa sobre la materia.

Hasta julio del 2018 se identificó 47 ecosistemas, de los cuales 45 corresponden a lomas costeras, uno (01) a laguna altoandina y uno (01) a humedal costero. Sin embargo, el 25 de enero del 2019 con Resolución de Dirección Ejecutiva N° 004-2019-MINAGRI-SERFOR-DE, se adicionó 28 nuevos ecosistemas que corresponden principalmente a Bosques basimontanos, siendo en total 75 ecosistemas frágiles.

Asimismo, en lo que respecta a los humedales, también considerados como ecosistemas frágiles, la Ley General del Ambiente en su artículo 99,3 reconoce su importancia como hábitat de especies de flora y fauna, en particular de aves migratorias, priorizando su conservación en relación con otros usos; y su gestión se enmarca también en los compromisos de la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Convención de Ramsar).

Según lo mencionado, no se identificaron ecosistemas frágiles en el área del Proyecto.

Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.5 Mapas Medio Biológico.

4.3.4.5.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs)

De acuerdo a la zona de datos de Bird Life International (2023), el área de influencia directa e indirecta del proyecto no se superpone a ningún Área importante para la conservación de las aves (IBAs).

4.3.4.5.3. Áreas de aves endémicas (EBAs)

De acuerdo a la zona de datos de Bird Life International (2023), el área de influencia directa e indirecta del proyecto se superpone con dos Áreas endémicas de aves (EBAs) denominadas Andes Centrales del Sur (046) y Valles Centrales del Marañón (048).

4.3.4.5.3.1. Andes Centrales del Sur

. Los bosques nubosos montanos dispersos del sur de Ecuador y el norte de Perú se extienden desde el área del Volcán Sangay de Ecuador (c.2°S) hasta el norte del departamento de Ancash en Perú (c.8°S), abarcando el bosque húmedo entre c.1500 y 3500 m en la cadena andina principal (especialmente en la vertiente oriental), pero también incluye algunas áreas en los Andes orientales de Ecuador y el este del valle del Marañón en Perú. Esta EBA se superpone con una serie de otras, pero está separada

de ellas por criterios de vegetación y altitud. Por ejemplo, los bosques nubosos siempreverdes en esta EBA se encuentran debajo del páramo andino central de gran altitud (EBA 043), que se encuentra principalmente más al norte y comprende especies de los bosques enanos de la zona templada y el páramo. Algunos de los parches de bosque nuboso EBA son adyacentes, pero en altitudes más altas (es decir, por encima de c.2, 000 m) que los Andes Orientales de Ecuador-Perú (EBA 044), y algunos se encuentran cerca del extremo norte de los Altos Andes peruanos (EBA 051), que es una región de vegetación más seca. Los Andes centrales del sur, debido a su naturaleza irregular, solo cubren unos 10.000 km², con una vegetación que varía desde bosque nuboso templado húmedo cubierto de epífitas hasta bosque nuboso más seco y bosque secundario.

4.3.4.5.3.2. Valles centrales del Marañón

El valle del Marañón en el noroeste de Perú (departamentos de Cajamarca, Amazonas y La Libertad) es uno de los límites biogeográficos más importantes de los Andes, y es en sí mismo un área discreta de endemismo. La EBA incluye el río Marañón principalmente desde el noreste de los departamentos de Ancash/sureste de La Libertad, al norte hasta la confluencia de Chinchipe y Utcubamba, las partes bajas de estos valles (casi hacia Ecuador en el caso de Chinchipe), y hasta la Chamaya. Así definida, la cuenca del Marañón abarca un área relativamente pequeña, principalmente desde el fondo del valle hasta unos 2000 m, aunque algunas especies de distribución restringida se encuentran más arriba en las zonas templadas, donde se extienden hacia los Andes peruanos (EBA 051).

El Marañón está en una sombra de lluvia creada por montañas al este (las Cordilleras Central, del Cóndor y de Colán). La vegetación tropical y subtropical árida resultante se caracteriza (hasta donde se sabe, porque la región ha sido cultivada durante mucho tiempo) por matorrales desérticos que incluyen desierto de *Prosopis* sp., matorral herbáceo denso con pequeñas acacias y cactus, bosque estacionalmente seco dominado por *Ceiba* con mezcla de *Acacia* sp. y *Prosopis* sp., y bosques ribereños que comprenden *Salix* sp. y *Schinus* sp. (Collar et al. 1992, Wege y Long 1995). Algunas de las áreas dentro del alto Marañón se caracterizan por una vegetación más húmeda (J. Fjeldså in litt. 1993). La vegetación de la zona templada comprende arbustos y árboles de *Alnus* sp. y *Eucalyptus* sp., pero también bosques abiertos de *Acacia* sp., pastos y arbustos espinosos de montaña (Collar et al. 1992, Wege y Long 1995).



4.3.5. Estaciones de Evaluación

Las estaciones de evaluación se encuentran distribuidas en el área de influencia del proyecto. Para la caracterización de línea base biológica, se han establecido 4 estaciones de flora y fauna, considerando si serían potencialmente afectadas por las actividades del proyecto, así como su ubicación en relación al área de influencia ambiental. Las estaciones de muestreo se distribuyen dentro de las diferentes unidades de vegetación. **En el Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.7 Tablas y Coordenadas**, se puede observar el detalle de las coordenadas de cada unidad muestral perteneciente a cada estación de evaluación.

En la siguiente tabla se presenta las coordenadas de las estaciones de muestreo para el desarrollo de la Línea Base Biológica.

Tabla 4.3- 1 Coordenadas de las estaciones de Evaluación

Estación	Coordenadas UTM (WGS 84 – 18S)		Altitud (msnm)	Zonas de vida (INRENA 1995)	Cobertura vegetal (MINAM 2015)	Unidad de Vegetación
	Este	Norte				
EMB-01	209667	9147194	2214 m	bs-MBT	Matorral arbustivo (Ma)	Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02	209031	9147383	2348 m	md-PT	Matorral arbustivo (Ma)	Bosque seco bajo semidenso de montaña
EMB-03	208485	9147429	1873 m	md-PT	Bosque xérico interandino (Bxe-in)	Bosque seco bajo semidenso de montaña
EMB-04	208141	9147607	1944 m	md-PT	Bosque xérico interandino (Bxe-in)	Bosque seco bajo ralo de montaña

Elaborado por FCISA, 2023.

4.3.6. Metodología

Para la elaboración de la Línea Base Biológica, se contó con información primaria, provista a partir del levantamiento de información de campo. Las evaluaciones se realizaron de forma cualitativa y cuantitativa. Para el presente estudio se consideró la evaluación de flora y vegetación, fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles y artrópodos).

Las evaluaciones de campo se realizaron mediante el uso de metodologías estandarizadas, y de acuerdo a lo indicado en:

- Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, aprobado por Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM.
- Guía de Inventario de la Fauna Silvestre, aprobado por Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM.

4.3.6.1. Selección de grupos taxonómicos

Para la selección de los grupos biológicos, se ha tomado en cuenta que diferentes organismos habitan en diferentes escalas espacio-temporales (Holling, 1992), por lo que perciben el entorno de diferentes maneras, consecuentemente, experimentan diferentes interacciones como resultado de la misma perturbación (Lawton et al., 1998; Peterson et al., 1998).

Para la evaluación de los grupos taxonómicos, se ha considerado metodologías que proporcionen datos cuantitativos.

Los grupos taxonómicos seleccionados para su caracterización, comprenderán a los taxones de flora y vegetación, mamíferos, aves, anfibios, reptiles y artrópodos con énfasis en los insectos; los cuales han sido tradicionalmente usados para suministrar información confiable sobre el estado de conservación de un hábitat.

Con la información levantada en campo, se procederá a ordenarla en tablas y figuras utilizando el programa Excel. Se obtendrán listados taxonómicos y registros por cada estación de muestreo, tipo de cobertura vegetal y unidad de vegetación. **Ver Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.7 Tablas y Coordenadas.**

De la información registrada y procesada, se identificarán especies amenazadas en alguna categoría de conservación nacional o internacional, especies endémicas y especies con algún uso por la población local.

Los grupos biológicos a evaluar son los siguientes:

- Flora y vegetación
- Mamíferos
- Aves
- Anfibios y reptiles
- Artrópodos

4.3.6.2. Metodología de muestreo

A continuación, se detalla las metodologías de muestreo para los diferentes grupos biológicos a evaluar.

4.3.6.2.1. Flora

De acuerdo con lo indicado en la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, se caracterizó este componente utilizando la metodología para inventario y análisis de datos correspondiente en el área de influencia del Proyecto.

Para la evaluación de la flora silvestre se consideró la metodología propuesta en la Guía de Inventario de Flora y Vegetación, RM N° 059-2015- MINAM y Guía para la elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental RM N° 455-2018-MINAM.

Se utilizaron dos métodos de evaluación cuantitativos: parcelas, para evaluar diversidad y abundancia, y líneas de intercepción, para evaluar la cobertura vegetal.

Adicionalmente, en cada estación de muestreo se registró la lista de especies con su forma de crecimiento y se tomarán registros fotográficos.

Líneas de intersección

Este método se usó para evaluar las especies de hábito herbáceo, subarborescentes y arbustivas con DAP <5 cm. En cada estación de muestreo se instalaron tres (03) transectos lineales de 50 m de largo sobre la cual se midió la distancia (en metros) que ocupan las partes aéreas de cada especie vegetal sobre los transectos establecidos (Canfield 1941). Estos transectos estuvieron en paralelo y separados entre sí por una distancia aproximada de 100 m. Este método se utiliza para medir parámetros como riqueza, frecuencia y cobertura en evaluaciones de flora y vegetación en la costa y sierra (Canfield, 1941; Cuello, et al., 1991).

Parcelas

Adicional a los transectos, se realizó el muestreo de tres (03) parcelas, añadiéndole un (01) metro a cada lado del transecto (Parcelas de 50 m x 2 m) con el fin de obtener la abundancia, densidad y riqueza para las especies de hábito herbáceo, subarborescentes y arbustivas con DAP < 5 cm.

Fueron registradas especies arbóreas con DAP ≥ 5 cm y cactáceas en la unidad de vegetación, por ello fueron adicionadas tres (03) parcelas de 50 m x 20 m (con el fin de poder evaluar riqueza, abundancia y densidad de especies. Además, se consideró cobertura vegetal por especie y de forma general, el diámetro a la altura de pecho (DAP) y altura total.

En ambos casos, los transectos estuvieron en paralelo y separados entre sí por una distancia aproximada de 500 m.

Parcelas modificadas Whittaker.

Para la evaluación del Bosque seco, se empleó el método de las “Parcelas Modificadas de Whittaker” (Barnett y Stohlgren, 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995), en las que se evaluaron una serie de subparcelas que se detallan a continuación:

- Parcela entera (50m x 20m): Se consideró todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura del pecho) > 10 cm, incluyendo plantas de 3 m de alto. En cada estación de evaluación se levantó información en 1 parcela de este tipo (0.1 ha).
- Subparcela (20m x 5m): Se consideró todos los árboles con un DAP > 5 cm, incluyendo plantas de 3 m de alto. En cada estación de muestreo se levantó información en 1 parcela de este tipo.
- Subparcela (5m x 2m): Se consideró los arbustos y árboles con un DAP > 1 cm. En cada estación de muestreo se evaluaron 2 parcelas de este tipo.
- Subparcela (2m x 0.5m): Se consideró las plantas herbáceas y plántulas de menos de 40 cm de alto. En cada estación de muestreo se levantó información en 10 parcelas de este tipo.

La evaluación de las parcelas de 50m x 20m y de 20m x 5m, sirvió para determinar la abundancia de individuos, altura y cobertura del estrato arbóreo, incluyendo los potenciales recursos forestales; mientras que las parcelas de 5m. x 2m. y de 2m. x 0.5m para determinar el número de individuos, altura y cobertura vegetal en el estrato herbáceo y arbustivo. Se consideró el registro del hábito o forma de crecimiento de cada una de las especies registradas tanto cualitativa como cuantitativamente. Finalmente, para el caso de especies arbóreas se consideró el cálculo de la cobertura por especie y en general, así como es la medición del DAP y altura.

Inventarios Florísticos

Adicionalmente, como método cualitativo complementario a la evaluación de flora; se tomó en cuenta la evaluación de inventarios florísticos, la cual se realizó durante el desplazamiento del especialista entre las estaciones de muestreo. Estos registros ayudan a acercarnos más a la riqueza real del área de estudio

Las determinaciones botánicas fueron realizadas por el biólogo, especialista en flora, durante las evaluaciones de campo (in situ). Aquellas plantas que no se determinaron in situ y que se necesitó mayor revisión, fueron medidas y fotografiadas en sus diferentes estructuras vegetativas (hojas y tallos) y reproductivas (flores y frutos) y luego fueron corroboradas durante el trabajo postcampo.

Para la identificación de los especímenes se emplearon claves dicotómicas, bibliografía especializada asociada a zonas de matorrales andinos y bosques secos, (MINAM 2021; Reynaldo Linares-Palomino et al., 2022, SINIA 2019, Kómetter Roberto., 2011); y se comparó con imágenes de holotipos alojadas en herbarios virtuales como el Smithsonian Institution (US) <http://botany.si.edu/> y Royal Botanic Gardens (K) <http://www.kew.org/index.htm>. Los listados de las especies registradas fueron confrontados con la base de datos del Missouri Botanical Garden www.tropicos.org/.

Se utilizó la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>) la cual permite la comparación con los tipos nomenclaturales e IPNI (<https://www.ipni.org/>) para cotejar los nombres aceptados para cada una de las especies vegetales.

Para la sistematización de las especies recabadas en campo, para el grupo de las Angioespermas se trabajó bajo el sistema de clasificación taxonómica del APG IV (2016) publicada en el Botanical Journal of the Linnean Society, con el fin de uniformizar la taxonomía; para las Gimnospermas se utilizó la propuesta de Christenhusz et al. (2011). A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. Phytotaxa 19 (1): 55- 70 y para las pteridofitos la propuesta de Smith (2006). A classification for extant ferns. Taxon 55 (3): 705-731.

El estado de conservación de las especies se determinó según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG que aprueba el reglamento de clasificación de especies amenazadas de flora silvestre. Además, se verificó si las especies se encuentran incluidas en la lista roja IUCN o en algún apéndice CITES.

Asimismo, se revisó El libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León et al. 2006) para la verificación de las especies endémicas para el país.

4.3.6.2.2. Fauna

4.3.6.2.2.1. Ornitofauna

Para el muestreo de la ornitofauna se empleó la metodología de censo por puntos de conteo (PC), que resulta eficaz en todo tipo de terreno y hábitats. Para complementar el registro por puntos de Conteo (PC) se anotaron las especies registradas durante detección auditiva y visual, mediante registros oportunos (RO).

a. Censo por Puntos de Conteo (PC)

Se empleó el método de puntos de conteo, siendo este método, eficaz en todo tipo de terrenos y hábitats. La técnica permite estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat, y los patrones de abundancia de cada especie.

En el método de puntos de conteo, el evaluador permanece en un punto en donde toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 minutos (Ralph et al., 1995). El horario de evaluación no pasó de 4 horas matinales y/o 3 horas antes del anochecer para censar toda la ruta de puntos.

Se evaluó, por estación de muestreo, 20 puntos de conteo separados a una distancia mínima de 200 m entre cada punto, para evitar la replicación de registros por proximidad, se consideró 25 m de radio. Se consideró un tiempo entre 3 a 5 minutos antes del inicio de la evaluación de cada PC. Asimismo, se registró el número de puntos de conteo, coordenadas, fecha, hora del día, especies observadas por punto de conteo. y la distancia de avistamiento; con el apoyo de binoculares 10x50 y cámara fotográfica.

No se realizó colecta de especímenes de aves; ya que la determinación taxonómica se realizó en campo; para ello se empleó la guía de aves publicada por Schulenberg et al., 2007; Clements, J.F. & Shany, N. 2001. La sistemática y nomenclatura, así como los nombres comunes se basaron en información en su versión actualizada a la fecha de la presentación del informe final de la lista de Plenge; asimismo, se consultó la lista actualizada del Comité de Clasificación Sudamericana de la Sociedad Americana de ornitología (2021).

b. Redes de Neblina

Para complementar la información de los censos de Puntos de Conteo, se realizaron capturas de aves mediante redes de neblina. Se instalaron 6 redes de neblina de 12 x 2.5 metros, en todas las estaciones de muestreo. Las redes se instalaron al llegar a la zona de muestreo previa identificación de las zonas más idóneas para el uso de las redes de neblina, las cuales estuvieron separadas entre 75 y 100 m de distancia. Las redes se abrieron durante los horarios en los que no se estén realizando los censos, y se revisaron cada 30 minutos por un periodo de 3 horas por red. Las aves capturadas fueron fotografiadas, identificadas y finalmente liberadas sin causarles daño alguno. No se realizó colecta de aves; sin embargo, se ha considerado pertinente la inclusión de aquellas que mueran por eventos fortuitos.

c. Registros oportunistas (RO)

Para complementar la información de los censos de Puntos de Conteo, se realizaron observaciones oportunistas en horarios de no evaluación (durante las comidas y los traslados) y dentro del Área de Influencia del Proyecto, con la finalidad de detectar nuevas especies que no sean registradas en los censos, incrementando así información cualitativa (riqueza) de aves.

Con los datos recogidos durante la salida de campo se procedió a catalogar taxonómicamente las especies obtenidas.

La determinación taxonómica se realizó en campo; para ello se empleó la guía de aves publicada por Schulenberg et al., 2007; Clements, J.F. & Shany, N. 2001. La sistemática y nomenclatura, así como los nombres comunes se basaron en información actualizada de la Lista de Aves del Perú de M. Plenge (última versión); asimismo, se consultó la lista actualizada del Comité de Clasificación Sudamericana de la Sociedad Americana de Ornitología (última versión).

El estado de conservación de las especies fue determinado según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Además, se verificó si las especies se encontraban incluidas en la lista roja IUCN o en algún apéndice CITES.

4.3.6.2.2.2. Mastofauna

Para la evaluación de la diversidad y abundancia se emplearán técnicas estándar de captura para mamíferos pequeños (roedores, marsupiales y quirópteros) y se realizarán recorridos para el registro de mamíferos grandes, para cada área de muestreo (Jones et al., 1996; Voss & Emmons, 1996 y Woodman et al., 1996). En el caso de este taxón, el muestreo se dividirá en 3 componentes: mamíferos mayores, mamíferos menores terrestres (roedores y marsupiales), mamíferos menores voladores (murciélagos).

a. Mamíferos Mayores

Para el muestreo de mamíferos mayores se empleó la metodología de recorrido de transectos lineales, complementado con registros oportunistas y con el uso de entrevistas no estructuradas.

- **Recorrido de Transectos Lineales (RTL)**

Se realizaron caminatas georreferenciadas de 2000 m de longitud en promedio (MINAM, 2015) en las cercanías de cada una de las estaciones de evaluación. Durante los recorridos se realizaron avistamientos (registros directos) empleando binoculares 10 x 50 (horario diurno) y se realizó la inspección del terreno en busca de indicios; pelos, huellas, dormideros, restos alimenticios, (registros indirectos), que aporten datos sobre la presencia de especies crípticas (Cossíos et. al., 2007). Puesto que gran parte de este grupo de mamíferos son animales terrestres de comportamiento tímido, presentes en baja densidad y por lo general se desplazan de forma solitaria o en grupos reducidos (Tellería, 1986).

Los recorridos dentro del transecto se realizaron en los horarios de mayor actividad de las especies, manteniendo una velocidad entre 1,0 y 1,5 km/hora, entre las 5:00 y 10:00 horas de la mañana para especies diurnas y entre las 19:00 a 23:00 para especies nocturnas.

Las evaluaciones tuvieron como punto de inicio la coordenada establecida referencialmente y se proyectaron incluso hacia las zonas externas del AII, evitando de este modo el traslape de las mismas.

- **Entrevistas (EN)**

Las entrevistas fueron realizadas a los pobladores locales de manera informal sin estructura específica sin involucrar el uso de cuestionarios, cartillas o libretas que

puedan desorientar o confundir al entrevistado. Se realizaron preguntas generales como: ¿Qué especies de mamíferos grandes o medianos ha observado cerca de la zona de estudio?, ¿Con qué frecuencia la han visto u oído?, ¿Cuál es el nombre común de la especie?, etc.

b. Mamíferos Menores Terrestres

Para el muestreo de mamíferos menores se empleó la metodología de transectos de trampas de captura.

- **Transectos de trampas de captura (TTC):**

Por cada estación de muestreo se realizaron 2 transectos; con una separación mínima de 100 metros. Cada una de ellas con 30 estaciones de trampas, en total 60 trampas por estación, separadas entre ellas cada 10 metros aproximadamente, a lo largo de una distancia mínima de 300 metros, las cuales estuvieron activas por 24 horas.

Cada trampa para roedores y marsupiales fue cebada con una mezcla estándar de: avena, mantequilla de maní, pasas, miel de abeja, alpiste y esencia de vainilla, mientras que las trampas destinadas a captura de marsupiales incluyeron mantequilla de maní, sardina o carne enlatada y frutas (MINAM, 2015 c). Las trampas fueron instaladas en los transectos durante la mañana/tarde y; se revisaron a la mañana siguiente, momento en el que se verificó las capturas logradas.

Con los datos recabados en campo se procedió a catalogar taxonómicamente las especies obtenidas siguiendo la clasificación propuesta por Wilson y Mittermeier, 2009 o Gardner, 2007 . Para la identificación del grupo de mamíferos se emplearon las guías de Eisenberg & Redford, 1999; Emmons y Feer, 1999 ; Gardner, 1997 ; Gardner, 2007.

El estado de conservación de las especies se determinó según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Además, se verificó si las especies se encuentran incluidas en la lista roja IUCN o en algún apéndice CITES y si son endémicas para el país (Pacheco et al., 2021.)

c. Mamíferos menores voladores

Para el muestreo de mamíferos menores voladores se empleó la metodología de redes de neblina y detección acústica.

- **Redes de Neblina (RN):**

Para el muestreo de quirópteros se instalaron redes de neblina en cada una de las estaciones de muestreo, procurando colocarlas en los lugares donde existía una alta probabilidad de incidencia de captura de los mismos (quebradas, cercanía a troncos huecos, cuerpos de agua, etc.), estas redes fueron colocadas en horas de la tarde, a partir de las 5:30 pm y revisadas cada media hora para verificar capturas y proceder con la identificación y procesamiento de los individuos capturados.

El número de unidad muestral fue de 10 redes de niebla de 12 metros por noche de muestreo para cada estación de muestreo, con una separación promedio de 20 metros entre una y otra (tomando en cuenta el punto medio de cada red de niebla).

- **Detección acústica**

Se implementó la evaluación por el Método acústico, el cual según la Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM, 2015), incluye la aplicación de esta metodología dentro de los instrumentos de gestión ambiental y proyectos de investigación. Se realizaron recorridos con al menos una (01) hora de grabación por día durante la fase de actividad de los murciélagos (Orozco-Lugo et al., 2013; Williams-Guillén y Perfecto, 2011).

Se empleó el equipo de detección de ultrasonido AudioMoth, el cual fue conectado a dispositivos celulares móviles con la aplicación USB Bat Detector. Los registros de llamadas de ecolocación de los murciélagos se efectuaron a cargo del evaluador capacitado en su manejo y los archivos de sonido obtenidos fueron grabados en formato PCM WAW.

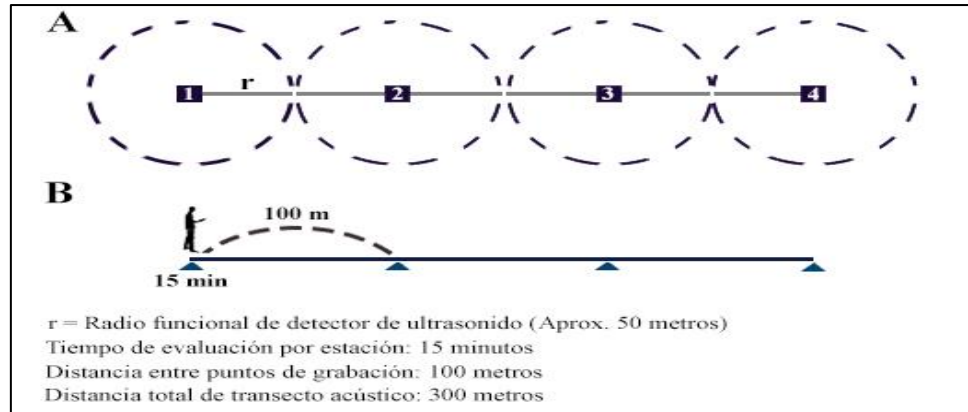
Los registros se llevaron a cabo en un recorrido lineal (transecto acústico) conformado por cuatro puntos de grabación separados por 100 m cada uno, y en cada punto se realizó la evaluación acústica activa durante 15 minutos. Cada unidad de muestreo correspondió a un transecto evaluado durante una hora y se acompañó de información como coordenadas de inicio y final, así como la unidad de vegetación asignada. Las evaluaciones se realizaron dentro de las 18:00 y 22:00 horas o en su defecto entre las 02:00 a 06:00 horas.



. A: Vista aérea, B: Vista de perfil a nivel del suelo

Figura 4.3- . A: Vista aérea, B: Vista de perfil a nivel del suelo

¡Error! Marcador no definido.



Fuente: Jaime Pacheco 2020

Para el análisis de llamadas acústicas de murciélagos, se optó por lo recomendado por Pacheco et al. (2015) y Flores et al (2019) en estudios acústicos para este grupo en territorio peruano. Se empleó el programa Avisoft SAS-Lab Pro 5.2 para la representación de espectrogramas de los cuales se tomaron seis parámetros acústicos de pulsos pertenecientes a llamadas de ecolocación en fase de búsqueda: Frecuencia de máxima amplitud (Fmax), frecuencia inicial (FI), frecuencia final (FF), ancho de banda (BW) equivalente a la diferencia entre FI y FF, duración del pulso (DP) e intervalo entre pulsos consecutivos (IP) y características adicionales como número de armónicos y componentes estructurales de los pulsos que conforman las llamadas analizadas.

Finalmente, considerando que las grabaciones no permiten un conteo discreto del número de individuos (una estimación de abundancia), se determinó la actividad acústica según el conteo de eventos de detección ocurridos en un intervalo de tiempo (pases de murciélagos/hora). Los parámetros de abundancia y diversidad empleados para otros componentes de la biodiversidad fueron usados para esta metodología expresándose en términos de "actividad", es decir, no en función a un número de individuos sino en función al número de pases por hora.

Luego, para detectar las diferencias en las vocalizaciones se utilizó un software especializado, el cual produce espectrogramas de frecuencia, los cuales fueron contrastados con la base de espectrogramas de murciélagos existente para su identificación final.

- **Registros oportunistas (RO)**

Con la finalidad de complementar la información de los métodos presentados para evaluar los tres grupos de mamíferos, se realizaron observaciones oportunistas en horarios de no evaluación (durante las comidas y los traslados) y dentro del Área de Influencia del Proyecto, con la finalidad de detectar nuevas especies que no sean registradas, incrementando así información cualitativa (riqueza) de mamíferos.

Con los datos recogidos durante la salida de campo se catalogaron taxonómicamente las especies obtenidas. El estado de conservación de las especies fue determinado según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Además, se verificó si las especies se encuentran incluidas en la lista roja IUCN o en algún apéndice CITES.

El estado de conservación de las especies se determinó según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Además, se verificará si las especies se encuentran incluidas en la lista roja IUCN (2023) o en algún apéndice CITES (2023) y si son endémicas para el país (Pacheco et al., 2009, Pacheco et al., 2020, Pacheco et al., 2021).

Cabe indicar que la evaluación de la fauna en general y el manejo de los mamíferos menores voladores (Quirópteros) en específico, seguirá un protocolo mínimo de bioseguridad, con el fin de eliminar el riesgo de zoonosis.

4.3.6.2.3. Hepetofauna (anfibios y reptiles)

En el muestreo de anfibios y reptiles se empleó la metodología de Búsqueda por encuentros visuales o VES (Visual Encounter Survey), complementado por los transectos de banda fija y los registros oportunos en el área del Proyecto.

a. Búsqueda por encuentros Visuales (VES)

La técnica de Búsqueda por encuentros Visuales (VES) debe ser entendida como una evaluación limitada o estandarizada por tiempo de búsqueda. Este método es ampliamente conocido y es citado comúnmente como VES por sus siglas en inglés

Visual Encounter Survey (Heyer et al., 1994), y en español como búsqueda por encuentra visual o REV (Relevamiento por encuentro visual) (Rueda et al., 2006).

La evaluación constó de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. El tiempo de evaluación por unidad de muestreo, fue de 30 minutos (horas/hombre) y la separación entre unidades de muestreo (VES) fue como mínimo de 100 m, el esfuerzo de muestreo fue de cuatro (04) VES por estación de muestreo (2 VES diurno y 2 VES nocturno).

b. Registros Oportunos (RO)

Son observaciones que contribuyen al conocimiento sobre la ocurrencia de anfibios y reptiles en una localidad (Manzanilla et al., 2000); sin embargo y a pesar que frecuentemente producen valiosos registros por localidad, su aporte no es considerado para los índices de diversidad (Manzanilla et al., 2000). Los datos obtenidos fueron incluidos netamente para evaluaciones cualitativas (composición de especies).

Este tipo de registros se realizaron fuera de las horas de muestreo, pero dentro de la unidad de vegetación. Estos registros son útiles para incrementar la riqueza de especies en una zona determinada y complementar el listado con especies no registradas durante el muestreo.

Este tipo de registros se realizaron fuera de las horas de muestreo, pero dentro de la unidad de vegetación. Estos registros son útiles para incrementar la riqueza de especies en una zona determinada y complementar el listado con especies no registradas durante el muestreo.

Se utilizaron artículos científicos como guías de campo para la identificación taxonómica de los individuos registrados (Vargas 2005, Carrillo de Espinoza e Icochea 1995, Koch 2013, Aguilar et al 2010). Además, la lista de especies de reptiles reportadas se contrastó con los listados de conservación de fauna para determinar su estatus de conservación (Carrillo, N. & J. Icochea. 1995). También se complementó el estudio con información de la página web The Reptile Data Base www.thereptiledata.org/ y AmphibiaWeb www.amphibiam.org/, en su última versión.

Con los datos recogidos durante la salida de campo se procedió a catalogar taxonómicamente las especies obtenidas. El estado de conservación de las especies fue determinado según las categorías establecidas en el Decreto Supremo N° 004-2014-

MINAGRI que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Además, se verificó si las especies se encuentran incluidas en la lista roja IUCN o en algún apéndice CITES.

4.3.6.2.2.4. Artropofauna

Para la evaluación de campo se siguieron las metodologías recomendadas por Villarreal et al. (2006), las cuales comprenden evaluaciones directas e indirectas.

La evaluación directa se realizó mediante colectas libres, haciendo búsquedas intensivas en cada estación de evaluación, entre la hojarasca y la vegetación usando instrumentos de captura como red entomológica y frascos de colecta. Los insectos voladores fueron capturados a lo largo de las líneas de trampas de insectos terrestres, por un periodo de una hora por estación de muestreo. Estos muestreos se realizaron en horas de la mañana, entre las 09:00 am. y 13:00 pm., bajo condiciones de clima favorable como es cielo despejado con como máximo 20% de nubosidad. Los individuos capturados (Lepidópteros), fueron colocados en sobres de papel glassine, para su posterior identificación en gabinete.

La evaluación indirecta se realizó mediante trampas de captura, como:

- **Trampas pitfall o trampas de caída.** Estas trampas son depósitos de plástico de 1L de capacidad con agua jabonosa enterrados al ras del suelo. Están dirigidas básicamente para insectos epigeos que se encuentran en suelos y debajo de piedras. (Márquez L., 2005).
- **Trampas amarillas.** Un tipo de trampas cromáticas, utilizadas como atrayentes, preparadas con depósitos de plástico, de color amarillo intenso, similar al color de muchas flores, actuando como atrayente óptico de insectos voladores, se colocaron en el suelo, sobre la vegetación conteniendo agua jabonosa (Rogg H.W. 2000).
- **Red entomológica.** Los insectos voladores fueron capturados a lo largo de las líneas de trampas de insectos terrestres, por un periodo de una hora por estación de muestreo. Estos muestreos se realizaron en horas de la mañana, entre las 09:00 am. y 13:00 pm., bajo condiciones de clima favorable como es cielo despejado con como máximo 20% de nubosidad.

En cada estación de muestreo se consideraron transectos de aproximadamente 100 m. En un transecto se colocaron 10 trampas pitfall cebadas, en otro transecto 10 trampas

pitfall no cebadas, en otras 10 trampas amarillas, separadas mínimamente 10 metros entre sí. El periodo de actividad de los transectos fue de 24 horas.

Los individuos capturados fueron colectados y almacenados agrupados en sobres entomológicos (Lepidópteros) o bolsas de plástico en alcohol al 70% (Dípteros u otros grupos). En la etapa de gabinete organizarán las muestras según sus morfotipos particulares y serán observados al estereoscopio. Para la determinación de los taxas se utilizarán claves taxonómicas de bibliografía especializada tales como, Goulet, H. & Huber, J.T., 1993. Los especímenes colectados serán depositados en el Laboratorio de Entomología del Museo de Historia Natural.

4.3.7. Metodología de Procesamiento de datos

A continuación, se presentan los análisis de los datos de campo.

4.3.7.1. Curva de Acumulación de especies

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Las unidades de muestreo pueden ser horas de observación, distancias recorridas, número de trampas, número de transectos, individuos colectados, individuos observados, etc. Estas serán elaboradas por separado para cada uno de las taxa de flora y fauna, debido a que cada grupo presenta distintos métodos de registro y/o captura. Las curvas de acumulación permiten, según Jiménez-Valverde y Hortal (2003):

- Dar confiabilidad a los inventarios biológicos y hacer posible su comparación
- Estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios confiables.
- Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.
- Comparar lugares que tengan una medida similar de esfuerzo

La estimación de la curva de acumulación de especies se realizará utilizando métodos paramétricos (Clench o Lineal) y no paramétricos. Los estimadores no paramétricos utilizan datos de presencia-ausencia o datos de abundancia de especies y se enfocan en las especies poco abundantes o raras, o sea las que se presentan solamente en una o dos muestras, o que tienen uno o dos individuos en el conjunto de muestras (Moreno, 2001).



Algunos de los estimadores no paramétricos que se han desarrollado son Bootstrap, Jackknife 1 y 2, Chao 1 y 2, ACE, ICE y han sido revisados por Colwell y Coddington (1994) y Chazdon et al. (1998). Los estimadores a emplear serán Chao 1 y 2, por su facilidad en la estimación e interpretación de datos.

Las curvas de acumulación serán usadas para los análisis comparativos entre unidades de vegetación, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes unidades de vegetación. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperadas para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

4.3.7.2. Riqueza Específica (S)

La riqueza específica se expresa a través de listas de especies registradas en los diferentes hábitats de un determinado lugar. La riqueza específica (S) es la forma más sencilla y comparable de medir la biodiversidad (Moreno, 2001), ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un lugar o en un área determinada, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S), encontradas en un tiempo y en espacio. Las curvas de acumulación de especies ayudan a determinar el número total de especies esperadas.

4.3.7.3. Abundancia (N) Abundancia Relativa

La abundancia o abundancia absoluta se refiere al número de individuos en un área determinada, la cual se obtiene a través de las unidades de muestreo.

La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muestrales (Magurran, 1988). Este parámetro permite conocer el tamaño de la población con que cuenta una determinada especie, con el fin de tomar medidas o decisiones adecuadas cuando se trate de especies con escasa población y que van a ser impactadas.

4.3.7.4. Índices de diversidad

a. Diversidad alfa

Los índices de diversidad resumen en muchos casos en un solo valor los datos de riqueza de especies y estructura (representatividad), permitiendo hacer comparaciones rápidas entre la diversidad de distintos lugares o dentro de un mismo lugar a través del tiempo (Moreno, 2001). Sin embargo, para analizar su fluctuación es necesario recurrir a los datos de riqueza y estructura de cada especie, incluyendo los datos cuantitativos de abundancia relativa de mamíferos. Los índices deben ser usados para los análisis comparativos entre unidades de vegetación o localidades, más no así entre transectos dentro de una misma unidad.

Índice de Simpson

También conocido índice de dominancia es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989)

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Como el valor del índice de Simpson es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1-\lambda$.

Índice de Shannon-Wiener

Asume que los individuos de las poblaciones proceden de muestras registradas al azar y que las poblaciones son efectivamente infinitas (Krebs, 1999). Además, es sensible a especies raras (menos abundantes), lo que coincide con la importancia otorgada a estas en las evaluaciones ambientales.

$$H = \sum p_i \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde: n_i = número de individuos de la especie i .
 N = número total de individuos de todas las especies.
 S = número total de especies.

Presenta los mismos problemas que el de Simpson, no hay forma de interpretar los datos más allá de la probabilidad que tiene una especie de ser seleccionada al azar de esa comunidad.

Índice de Pielou

Es una relación entre la diversidad observada y el valor máximo de diversidad esperada. Este valor está comprendido entre 0 y 1, de este modo el valor de 1 representa situaciones en donde todas las especies presentan la misma abundancia

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde: J' = índice de equidad de Pielou.

$$H'_{max} = \log_2 (S)n(S)$$

S = número de especies.

H' = es el valor del índice de Shannon-Wiener.

Diversidad beta

La diversidad beta es la variación en el número de especies que existe entre los hábitats de un mismo ecosistema. Para medir este tipo de diversidad, se utilizará índices de similitud y disimilitud entre muestras. Las medidas de diversidad beta se calcularán a partir de datos cualitativos (presencia/ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie), siendo el más frecuente el uso de los siguientes índices de similaridad/disimilaridad.

Coeficiente de Similitud de Jaccard

Expresa el grado en que las dos muestras son semejantes por las especies presentes

en ellas. Utilizado para datos cualitativos, se expresa mediante la fórmula siguiente:

$$I_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde: a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios, A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

Índice de Morisita-Horn

Este índice se basa en la abundancia y no es influido por el tamaño de muestra o riqueza (Moreno, 2001). No obstante, es muy sensible a las especies más abundantes, por lo que conviene emplear transformaciones logarítmicas en sus abundancias.

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_i \times b_j)}{(d_a + d_b) aN \times bN}$$

Donde: a_i = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

b_j = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

N_a = número de individuos en el sitio A

N_b = número de individuos en el sitio B

$d_a = \sum a_i^2 / N_a^2$ para el sitio A

$d_b = \sum b_j^2 / N_b^2$ para el sitio B

El índice varía de 0 (no hay similitud) a 1 (hay similitud); este parámetro permite comparar los valores de diversidad de un sitio frente a otro sitio, con el fin de zonificar áreas con determinados valores de potencial bioecológico

4.3.7.5. **Parámetros Adicionales**

a. **Cobertura vegetal**

Es el área generada sobre el suelo por la proyección horizontal de la copa o corona en el caso de los árboles o arbustos. Se aplica para los diferentes tipos de bosques: secos, relictos mesoandinos, relictos altoandinos, entre otros. Se calcula el área de la copa a partir de la fórmula del área del círculo, donde actúa como variable el diámetro promedio de la copa para cada individuo. Se expresa como área (m²) y como porcentaje (%) del total del área muestral y que luego se extrapola para toda la superficie evaluada.

$$AC = 3,1416 \left(\frac{DC}{2} \right)^2$$

Donde: AC = área de copa

DC = diámetro promedio de copa

Para el caso de los herbazales, dada a la complejidad de la distribución de su población y la dificultad de su registro en forma individual (son pequeñas y a veces entrelazadas), se procede a medir la cobertura relativa, es decir, el área en términos de porcentaje que ocupa la proyección horizontal del cuerpo de cada planta o grupos de plantas de cada especie en relación con la superficie total de la unidad muestral. Es usado para medir la densidad poblacional y la abundancia de especies en términos de porcentaje. En el caso de bosques, este parámetro permite medir la dominancia para efectos de cálculo del Índice de Valor de Importancia (IVI).

- **Densidad Poblacional**

La densidad (D) es el número de individuos (N) que existe en un área (A) determinada y que debe estar referida en una unidad de superficie como la hectárea. Para el componente flora es aplicado a cada tipo de bosque y tipo de matorral inventariado, así resulta ser el promedio obtenido de las unidades muestrales levantadas.

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de la evaluación del componente forestal. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad y la dominancia relativas.

$$IVLi = Ai + Di + Fci$$



i = especies de la comunidad, 1...n

Abundancia: número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad:

$$AR_i = (A_i / \sum A_i) * 100 \quad i = 1...n$$

$$A_i = N_i / S$$

Donde

AR_i = abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total,

N_i = número de individuos de la especie i ,

S = superficie (ha)

i = especies de la comunidad, 1...n

Dominancia: una especie es dominante cuando tiene una gran influencia sobre la composición y forma de la comunidad. Son especies de gran éxito ecológico y relativamente abundante dentro de la comunidad.

$$DR_i = (D_i / \sum D_i) * 100$$

$$D_i = A_{bi} / S$$

Donde

A_b = sección del fuste a 1,3 m de altura (m^2),

DR = dominancia (densidad) relativa de la especie i respecto de la dominancia total de la comunidad,

i = especies de la comunidad, 1...n y

S = superficie (ha).

Frecuencia: es el número de veces que una especie se presenta en una cantidad dada en parcelas o puntos de muestreo. Se evalúa la contribución de cada especie a la constitución de la comunidad mediante la fórmula:

$$FC_i = n_i / \sum n_i * 100$$

Donde:

FC = frecuencia centesimal de la especie i ,

n_i = número de unidades de muestreo donde se encuentra la especie i y

$\sum n_i$ = sumatoria del número de unidades de muestreo en las que encuentra la especie i .

- **Índice de ocurrencia (Boddicker et al., 2002)**

En el caso de mamíferos medianos y grandes, cuyos registros directos son difíciles de obtener, se utiliza el índice de ocurrencia, con ayuda de los registros indirectos muestreados. Este índice consiste en la suma de los registros directos e indirectos de mamíferos medianos y grandes. Para lo cual, cada registro es asignado a tres diferentes categorías, cada una con un valor diferente: Evidencia no ambigua (10 puntos), evidencia de alta calidad (5 puntos) y evidencia de baja calidad (4 puntos).

La confirmación de una especie se obtiene cuando la suma de todos los tipos de registros tiene una puntuación igual o mayor a 10. Aunque esta técnica valora subjetivamente cada registro, y en algunos casos erróneamente, se sugiere hacerlo en lugares donde son pocos los registros directos y más los indirectos.

- **Índice de actividad (Boddicker et al., 2002)**

Es difícil determinar el número de individuos por especie de mamíferos grandes, principalmente terrestres porque se necesitaría gran número de días en el lugar. Una manera para determinar si existe mayor o menor actividad de mamíferos en un área, se puede 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 obtiene 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.

- **Estimación del índice de actividad y ocurrencia (Boddicker et al., 2002)**

Índice de Abundancia (IA): El IA se obtiene al multiplicar el valor de un tipo de evidencia (Ver siguiente tabla) por el número de veces en que fue registrado. La sumatoria de todos los productos indica el IA. Se considera abundante a una especie cuando el valor de su IA es mayor o igual a 25.

Índice de Ocurrencia (IO): El IO provee una lista de especies confirmadas, basadas en las evidencias a las cuales se les asigna un puntaje (Ver siguiente tabla). Cuando los puntos acumulados alcanzan un límite (10), se concluye que la especie está presente en el sitio (Boddicker et al. 2002).

Tabla 4.3- 2. Puntaje para los diferentes tipos de evidencias utilizadas para el registro de mamíferos para calcular los índices de abundancia y ocurrencia

Tipo de evidencia		Puntaje
Evidencia no ambigua	Especie observada	10
Evidencia de alta calidad	Huellas	5
	Vocalización o Emanación de sustancia odoríferas	5
	Despojos (Huesos, pelos, cerdas, espinas)	5
	Identificación por pobladores locales	5
Evidencia de baja calidad	Camas, madrigueras, bañaderos, caminos y excavaciones	4
	Restos fecales	4
	Restos de alimentos	4

Fuente: Boddicker et al (2002)

4.3.8. Determinación de los estatus de las especies protegidas y endémicas

a. Decreto Supremo Nº 043-2006-AG

La legislación peruana establece la categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Para la clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN). Las especies, según esta lista, pueden corresponder a las siguientes categorías: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), y Casi amenazado (NT).

b. Decreto Supremo Nº 004-2014-MINAGRI

La legislación peruana establece la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Para la clasificación oficial de especies amenazadas de fauna silvestre en el Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales (IUCN). Las especies, según esta lista, pueden corresponder a las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU), y Casi Amenazado (NT).

c. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN constituye el inventario más completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial y por su fuerte base científica es reconocida internacionalmente. Asimismo, utiliza un conjunto de criterios relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo, a fin de evaluar el riesgo de extinción de miles de especies y subespecies.

Es necesario mencionar que, a pesar de utilizar la misma categoría, la lista nacional y de la IUCN no siempre coincide con respecto a la asignación a una misma especie, esto se debe a la información que proporcionan los expertos locales (IUCN).

d. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) – Apéndices I, II y III

El Apéndice I de esta convención lista especies que están globalmente amenazadas y los Apéndices II y III contienen especies que están más directamente relacionadas con extracción y comercio (CITES).

e. CMS (Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres)

Tiene por finalidad conservar las especies migratorias terrestres, acuáticas y aviarias en toda su área de distribución. El Convenio abarca muchas especies migratorias icónicas que se ven fuertemente afectadas por el comercio ilegal de vida silvestre.

f. EBAs (Áreas de Endemismo de Aves)

Constituyen una de las prioridades mundiales de conservación de la biodiversidad porque contienen un importante número de especies de aves y grupos de flora y fauna valiosas, que se encuentran exclusivamente en una región menor a 50000 km² (Stattersfield et al., 1998).

g. IBAs (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves, según BirdLife International)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por SEO/BirdLife.

h. Endemismos

Para la determinación de las especies endémicas de flora se utilizará el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006). Para la identificación de las especies endémicas de aves se utilizará la Guía de Aves del Perú de Schulenberg et al., 2007. Asimismo, para verificar la taxonomía y nombre específico de las aves se empleará la lista de aves de Plenge en su versión actualizada al momento de la presentación del informe final.

Por otro lado, para el caso de las especies de mamíferos se hará empleo de bibliografía especializada, tales como la lista de especies de mamíferos endémicos del Perú de Pacheco et al., 2021, la referencia de Patton et al., 2015 y la base de datos de www.paulvelazco.com/muricelagos_peru.html. En el caso de herpetofauna se usará la lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú de Carrillo de Espinoza & Icochea (1995).

4.3.8.1. Uso Local de la Flora y Fauna

Asimismo, para recabar la información sobre los usos locales, que no implique el acceso al conocimiento ancestral, será tomada mediante entrevistas no estructuradas a apoyos locales y/o información secundaria para el caso de flora.

4.3.8.2. Áreas Biológicamente Sensibles (ABC)

Las áreas biológicamente sensibles son de gran importancia, ya que constituyen lugares de uso intensivo de recursos por parte de la fauna -para alimentarse, refugiarse y reproducirse-, por lo cual se producen en ellas diversos procesos ecológicos. Estos lugares pueden ser bañaderos, comederos, zonas de anidamiento, madrigueras, caminos de fauna, hormigueros, termiteros, collpas, cuerpos de agua permanente, entre otros. La identificación de estos sitios se realizará mediante la búsqueda intensiva de la fauna (MINAM, 2015c).

4.3.9. Resultados

4.3.9.1. Flora

La Flora y vegetación es el grupo taxonómico que se ve directamente afectada por los cambios bruscos que se presentan en el ambiente, generando así efectos negativos sobre la densidad de individuos, provocando la pérdida de la cubierta vegetal. Por ello, para un mayor entendimiento sobre los cambios posibles que sufre la cobertura vegetal y la flora silvestre se optó por la realización de la evaluación biológica con trabajo de campo.

El registro y caracterización de las especies de flora y vegetación, se realizó entre los días 18 al 20 de abril del 2023, evaluándose un total de cuatro (04) estaciones.

4.3.9.1.1. Esfuerzo de muestreo



El esfuerzo de muestreo para la evaluación flora y vegetación, se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 4.3- 3. Esfuerzo de muestreo para la evaluación de la flora y vegetación.

Taxón/Subgrupo		Metodología	Unidad de esfuerzo	Cantidad estaciones de muestreo	Esfuerzo por estación	Esfuerzo total	Horario de evaluación
	Herbáceas, subarbusto y arbustos <5 cm DAP	Línea de intercepción	50 m lineales	04	3	12 transectos de 50 m	Diurno
	Herbáceas, subarbusto y arbustos <5 cm DAP	Parcelas	50m x 2m	04	3	12 parcelas de 100 m2	Diurno
	Subarbusto y arbustos ≥5 cm DAP y cactáceas	Parcelas	50m x 20m	04	3	12 parcelas de 1000 m2	Diurno
Flora y Vegetación	Arbóreas DAP ≥10 cm	Parcela modificada de Whittaker	Parcela de 1000 m ²	05	1	5 000 m ²	Diurno
	Arbóreas DAP ≥5 cm		Parcela de 100 m ²	05	1	500 m ²	Diurno
	Arbustivas y arbóreas DAP ≥1 cm		Parcela de 10 m ²	05	2	100 m ²	Diurno
	Herbáceas y plántulas		Parcela de 1 m ²	05	10	50 m ²	Diurno
	-	Búsqueda intensiva	1 hora	05	1	5 horas	Diurno

Elaborado por: FCISA 2023.

4.3.9.1.2. Curva de acumulación de especies

La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de captura y/o observación (esfuerzo de muestreo). Los estimadores a emplear serán Chao 1 y 2, por su facilidad en la estimación e interpretación de datos (estimadores no paramétricos) y como estimador paramétrico se empleará el modelo de Clench o lineal.

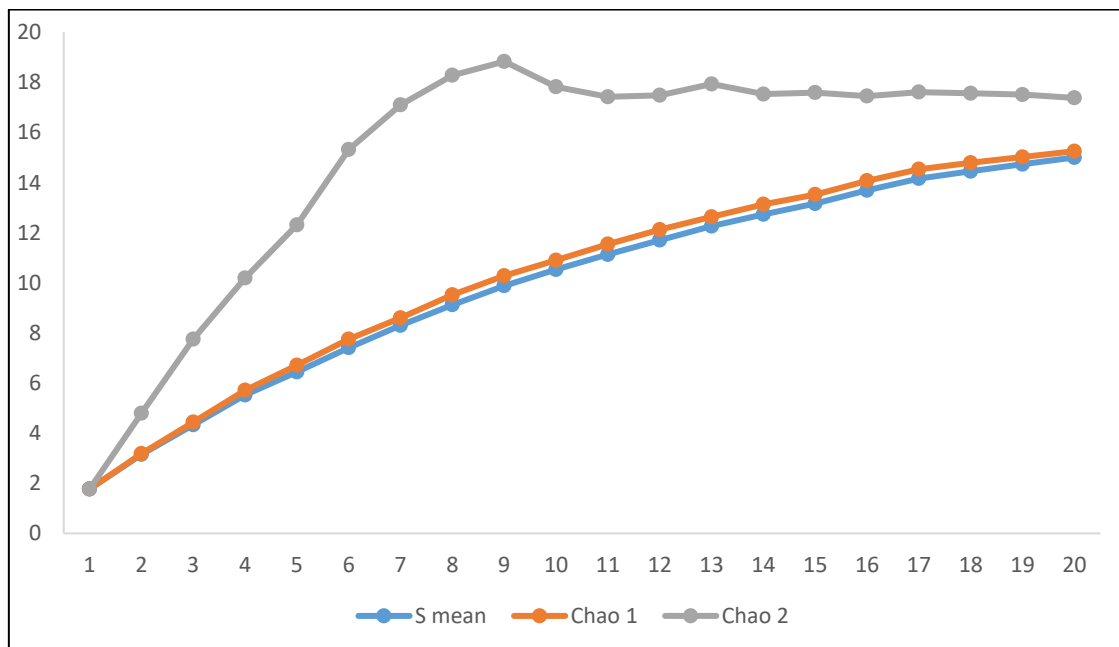


El análisis se llevará de manera comparativa entre unidades de vegetación y la efectividad del muestreo para cada estrato evaluado.

a. Estrato a

En este estrato para la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña, las especies herbáceas y plántulas observadas representó el 98.36 % de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 86.31 % para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50 % de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.

Figura 4.3- 1 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato a (Bsbrm).

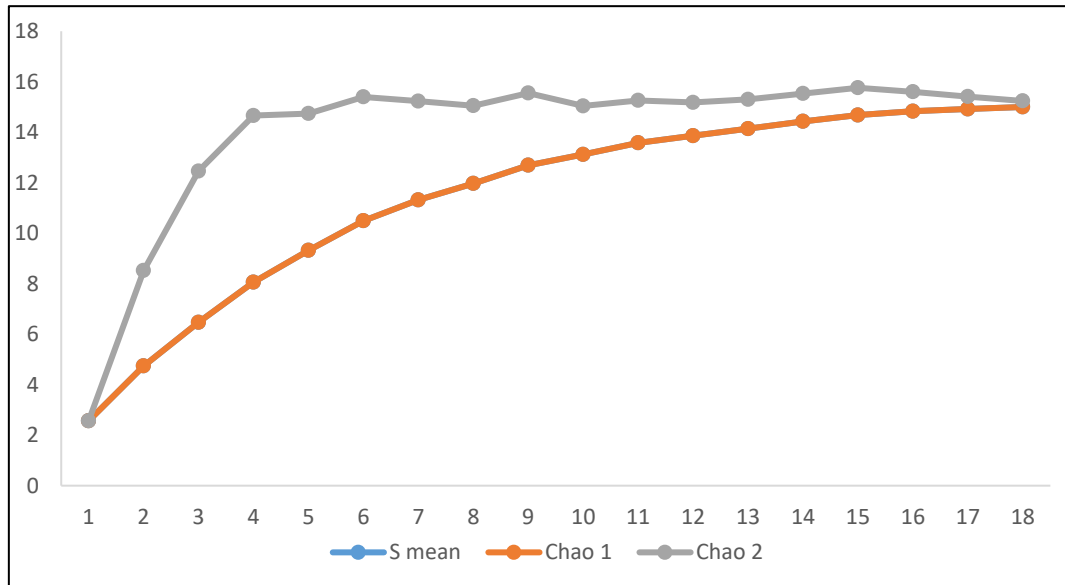


Elaborado por: FCISA 2023

En este estrato para la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña, las especies herbáceas y plántulas observadas representó el 100.00 % de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 98.43 % para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50 % de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.



Figura 4.3- 2 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato a (Bsbsdsm).

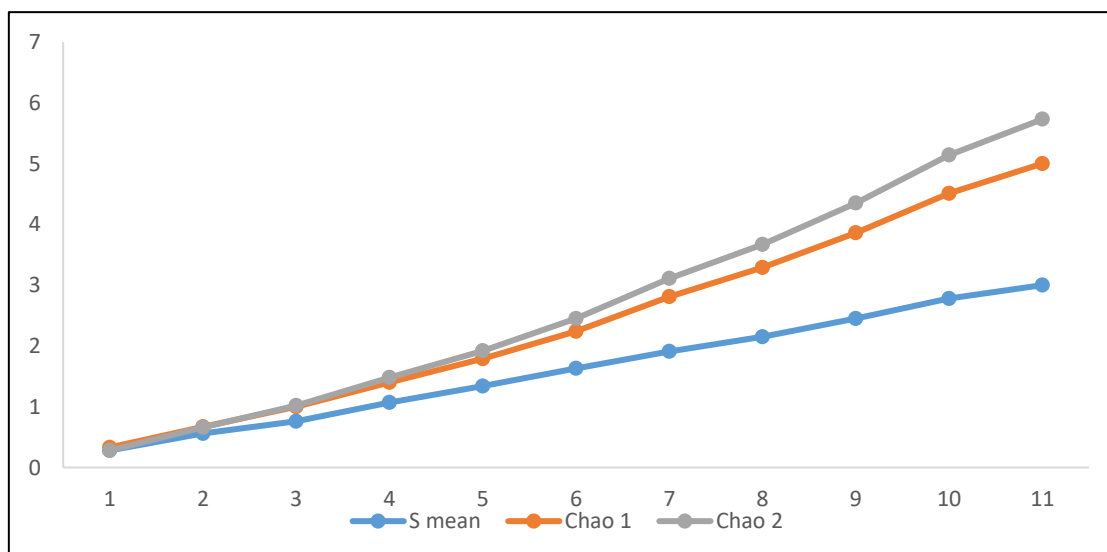


Elaborado por: FCISA 2023

b. Estrato b

En este estrato para la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña, las especies observadas representó el 60.00 % de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 52.36 % para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50 % de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.

Figura 4.3- 3 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato b (Bsbrm).

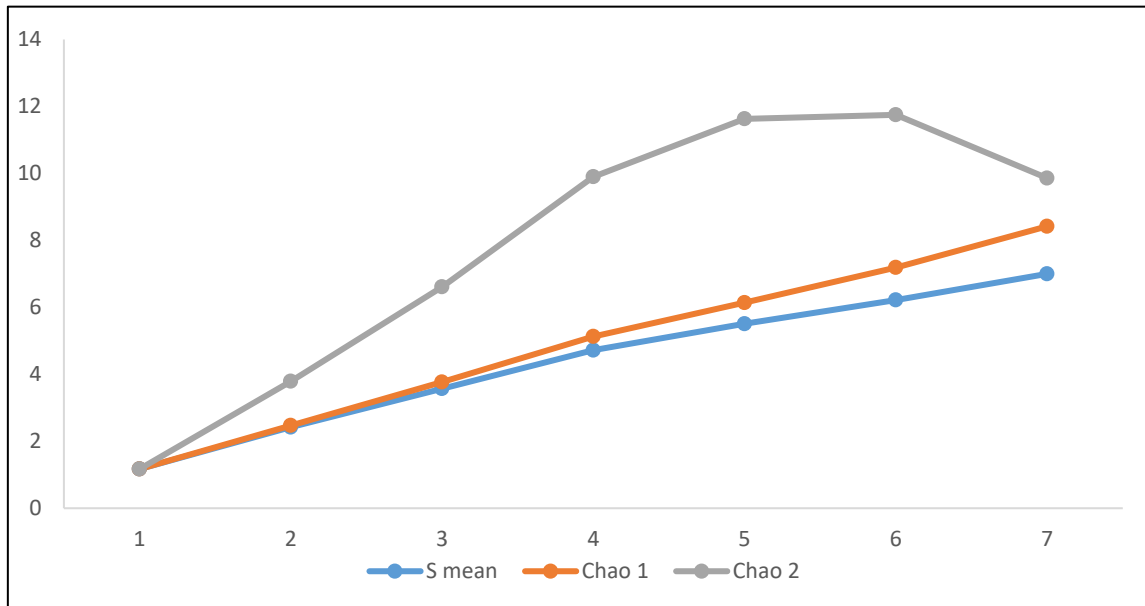


Elaborado por: FCISA 2023



En este estrato para la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña, las especies observadas representó el 83.14% de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 7.99 % para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50 % de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.

Figura 4.3- 4 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato b (Bsbsdm).



Elaborado por: FCISA 2023

c. Estrato c

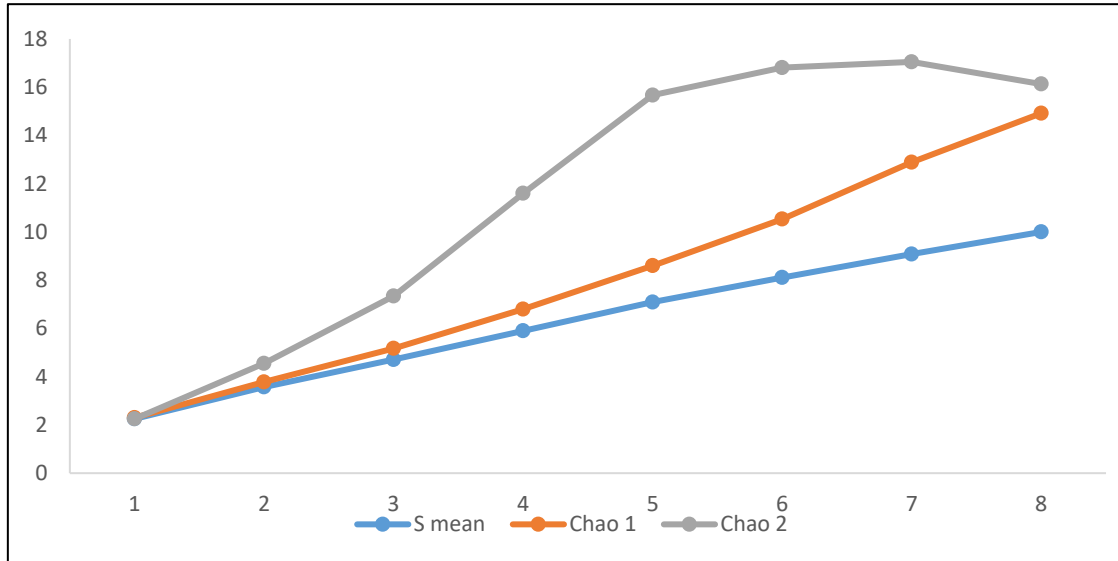
En este estrato para la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña y bosque seco bajo semidenso de montaña, fue registrada una sola especie, por lo que no es posible realizar el presente análisis.

d. Estrato d

En este estrato para la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña, las especies observadas representó el 67.02% de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 62.00% para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50 % de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.



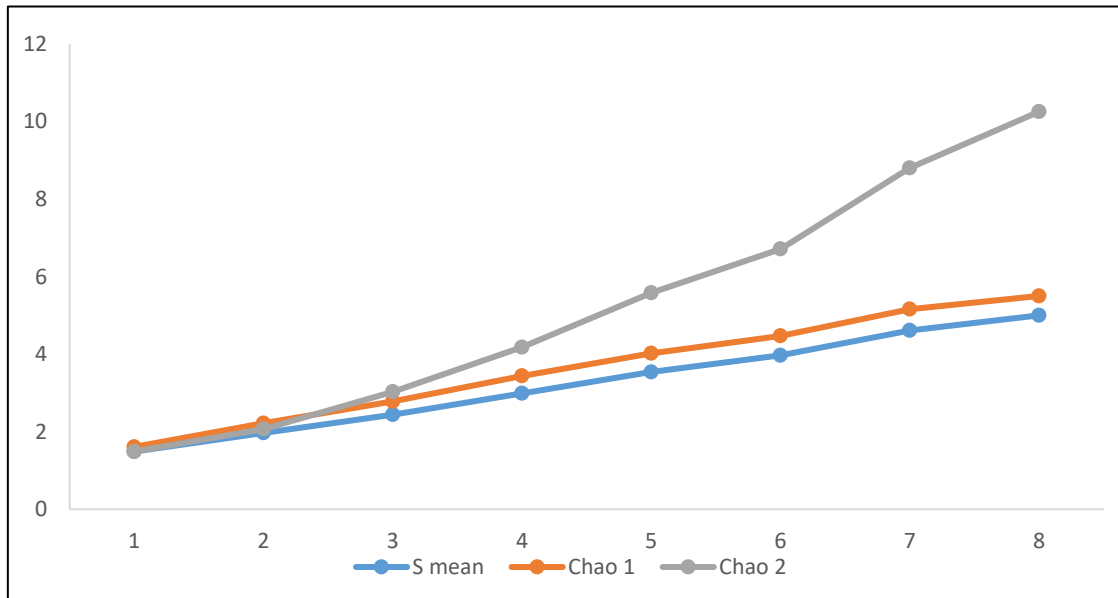
Figura 4.3- 5 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato d (BTH).



Elaborado por: FCISA 2023

En este estrato para la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña, las especies observadas representó el 90.91% de la riqueza esperada para el estimador no paramétrico Chao 1 y 48.78 % para Chao 2. Los estimadores difieren, pero aun así es aceptable la evaluación. Ver la siguiente Figura.

Figura 4.3- 6 Curva de acumulación de especies de flora en el estrato d (Bsbsdm).



Elaborado por: FCISA 2023

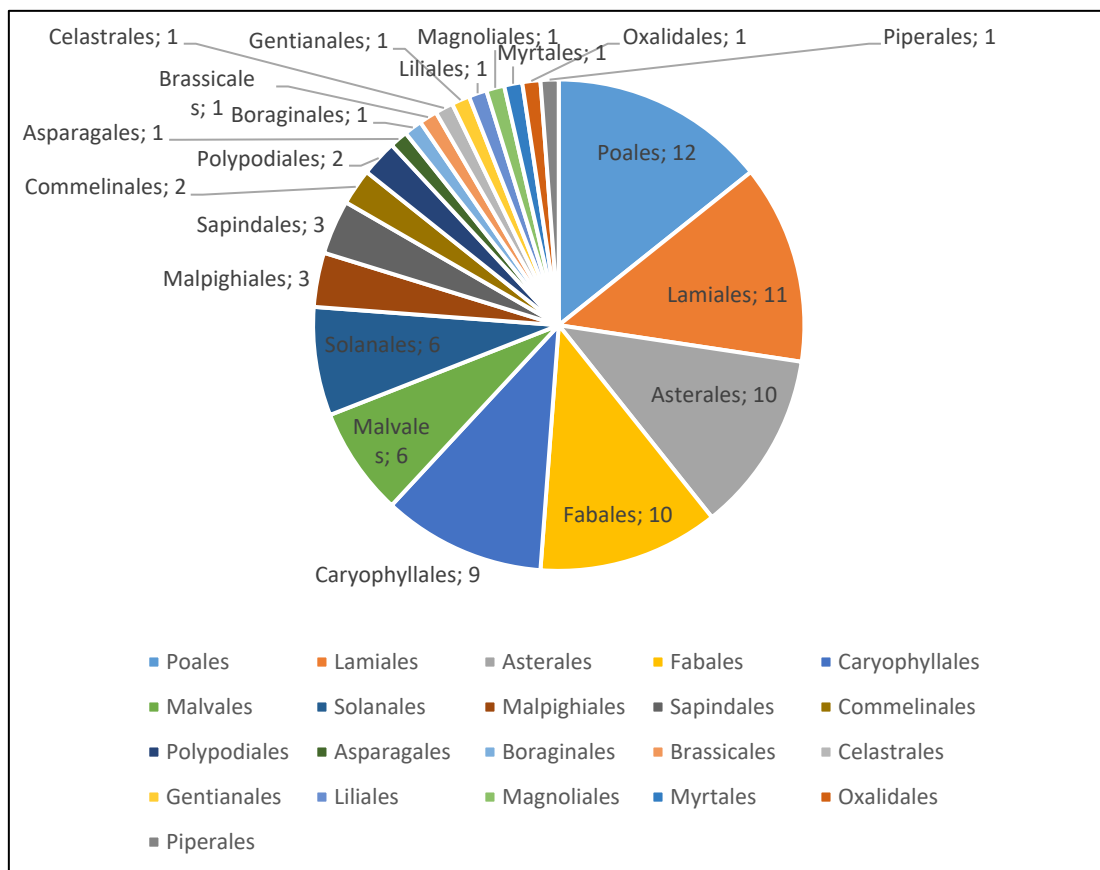


4.3.9.1.3. Riqueza y Composición de Especies en el Área de Estudio

Como resultado de la evaluación de flora y vegetación, se reportó un total de 92 especies agrupadas en 33 familias y 21 órdenes taxonómicas. Todas las especies estuvieron agrupadas en 03 Clases, siendo estas Magnoliopsida con 68 especies (80.95 %), Liliopsida con 14 especies (16.67 %) y Polypodiopsida con dos especies (2.38 %).

En relación a la riqueza por orden taxonómico (ver siguiente Figura), el orden Poales reportó la mayor riqueza con 12 especies (14.29 %), seguido del orden Lamiales con 11 especies (13.10 %), los órdenes Asterales y Fabales cada uno, con diez (10) especies (6.5 %) el orden Caryophyllales con nueve (09) especies (10.71 %) los órdenes Malvales y Solanales con seis (06) especies (7.14 %) cada uno.

Figura 4.3- 7 Composición de especies de Flora registradas por orden taxonómico

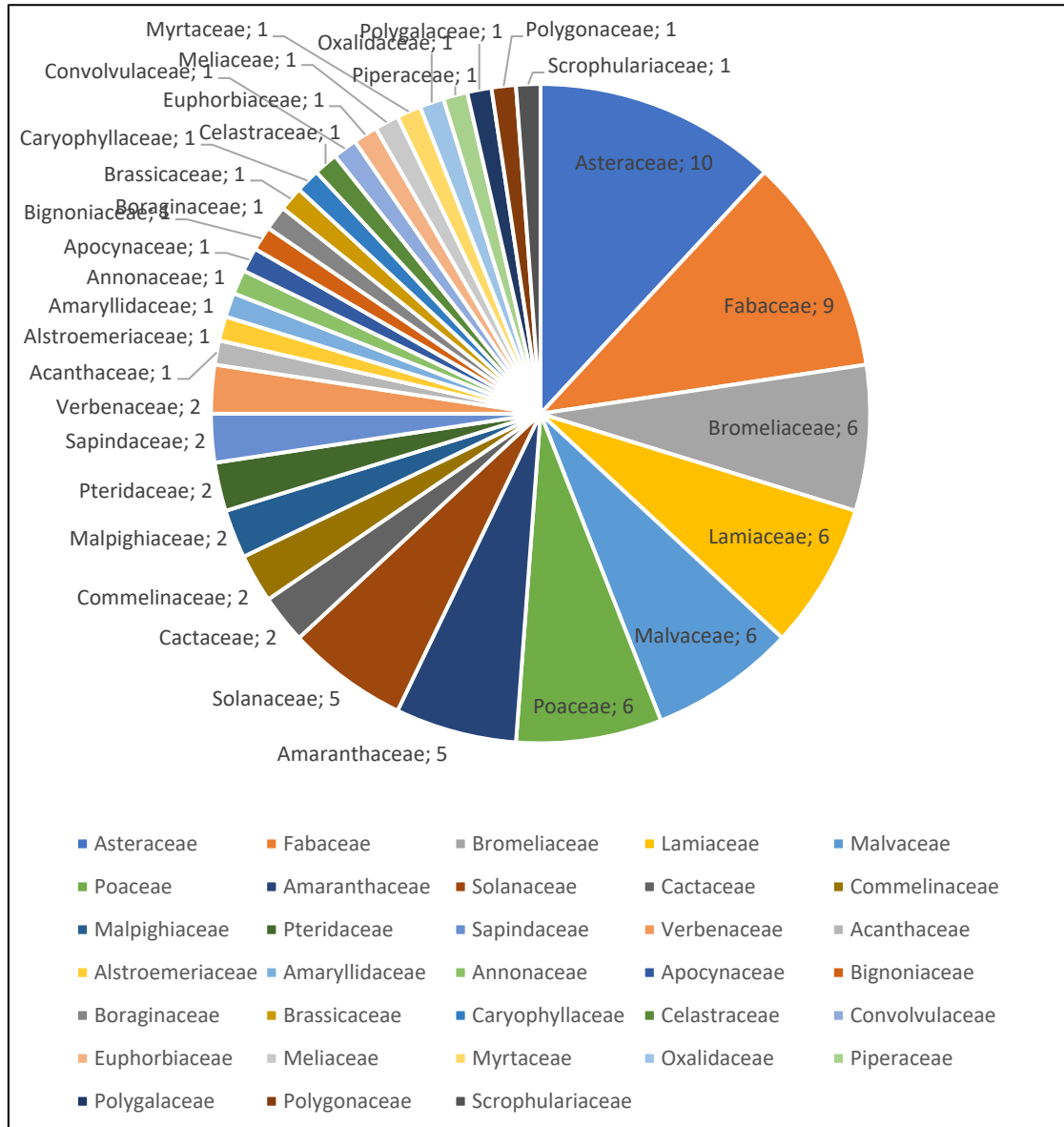


Elaborado por: FCISA 2023



Con relación a la riqueza por familia taxonómica (ver siguiente Figura), la familia Asteraceae fue la más representativa con diez (10) especies (11.90 %), seguida por la familia Fabaceae con nueve (09) especies (10.71 %), Bromeliaceae, Lamiaceae, Malvaceae y Poaceae con seis (06) especies (7.14%) cada uno, Amarantaceae, y Solanaceae con cinco (05) especies (5.95 %) cada una.

Figura 4.3- 8 Composición de especies de Flora registradas por familia taxonómica



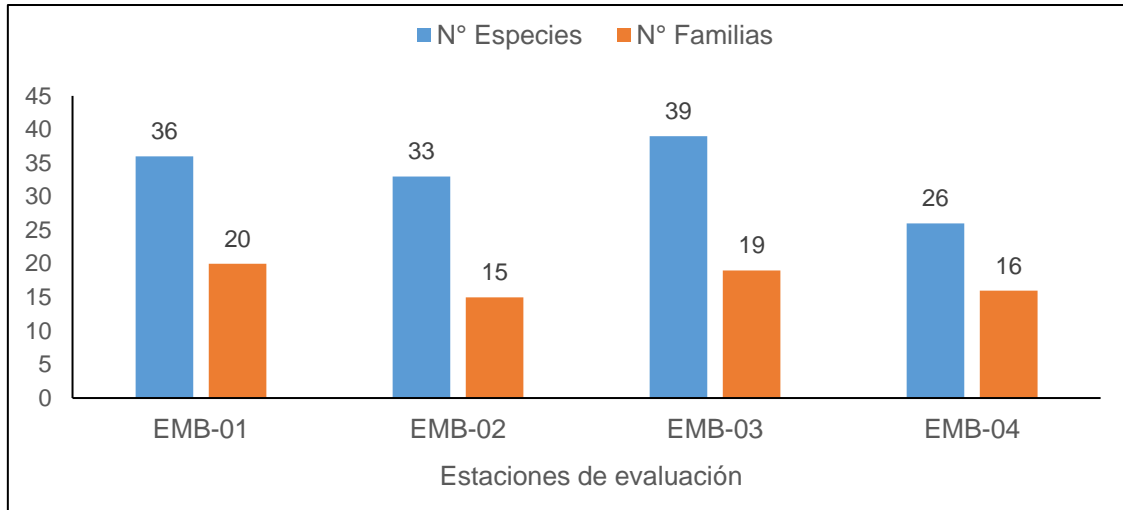
Elaborado por: FCISA 2023

Respecto a la riqueza de especies por estación de evaluación (ver siguiente Figura), la estación que albergó el mayor número de especies fue EMB-03, con 39 especies



incluidas en 19 familias; seguida por la estación EMB-01, con 36 especies reunidas en 20 familias, la estación EMB-02, con 33 especies reunidas en 15 familias y la estación EMB-04, con 26 especies reunidas en 16 familias.

Figura 4.3- 9 Riqueza de especies de Flora por estación de evaluación



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.1.4. Abundancia y Diversidad total

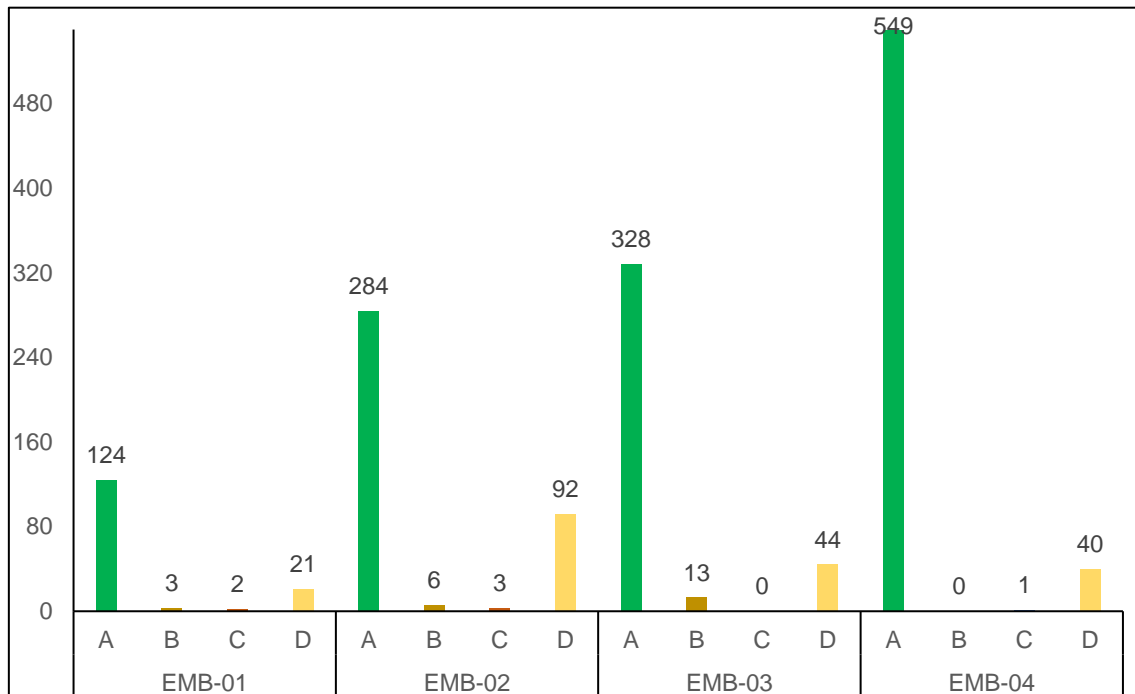
Para el análisis de abundancia vegetal se tomaron los valores de abundancia de individuos por estación de evaluación y su respectivo estrato. Como se puede observar en la siguiente Figura, para el estrato herbáceo y de plántulas (estrato a), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña) con 549 individuos, seguida por la estación EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 328 individuos; mientras que, la menor abundancia fue obtenida por la estación EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña) con 124 individuos. Por otro lado, en el estrato arbustivo y de arbóreas con DAP ≥ 1 cm (estrato b), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con trece (13) individuos, mientras que las estaciones EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) y EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña) registraron seis (06) y tres (03) individuos cada uno y la estación EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña) no registró individuos en este estrato.

En el estrato arbustivo y de arbóreas jóvenes con DAP ≥ 5 cm (estrato c), la mayor abundancia fue obtenida en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con tres (03) individuos, seguidos por las estaciones EMB-01 (Bosque seco



bajo ralo de montaña) y EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña) con dos (02) y uno (01) individuos respectivamente, mientras que la estación EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) no registró individuos en este estrato. Por último, en el estrato de arbóreas con $DAP \geq 10$ cm (estrato d), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 92 individuos, seguido por la estación EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 44 individuos y las estaciones EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña) y EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña) registraron 40 y veintiuno (21) individuos respectivamente.

Figura 4.3- 10 Abundancia de individuos de Flora por estaciones de evaluación



Elaborado por: FCISA 2023

Para realizar el análisis de la diversidad de las especies de Flora registradas en el área de estudio, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el Índice de Diversidad de Simpson ($1-D$) y el Índice de equidad de Pielou (J'), para cada estación de evaluación. Los resultados obtenidos de estos índices, se muestran en la siguiente tabla.

Para el estrato herbáceo y de plántulas, el mayor valor de diversidad de Shannon Wiener fue obtenido en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 2.04 bits/individuo, seguido por la estación EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña)



con 1.833 bits/individuo, mientras que la estación con el valor más bajo fue EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña) con 0.2603 bits/individuo. Por otro lado, en el estrato arbustivo y de arbóreas con $DAP \geq 1$ cm, las estaciones EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) reporto el mayor valor con 1.119 bits/individuo; mientras el más bajo fue para la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 1.011 bits/individuo. En el estrato arbustivo y de arbóreas con $DAP \geq 5$ cm, la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) registro el único valor para este estrato que corresponde a 0.6365 bits/individuo, mientras el resto de estaciones no registro este índice. En el estrato de arbóreas con $DAP \geq 10$ cm, la estación EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña) registro el valor más alto con 1.301 bits/individuo y la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) registro el valor más bajo con 0.2954 bits/individuo.

Tabla 4.3- 4. Valores de diversidad (H' , 1-D), equidad (J'), riqueza (S) y abundancia (N) de Flora por estación de evaluación

Estación de Evaluación (EV)	Unidad de Vegetación	Estrato vertical	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J)
EMB-01	Bosque seco bajo ralo de montaña	Estrato a	10	124	1.833	0.8001	0.7963
		Estrato b	3	3	1.099	0.6667	1
		Estrato c	1	2	0	0	
		Estrato d	5	21	1.301	0.6757	0.8082
EMB-02	Bosque seco bajo ralo de montaña, Bosque seco bajo semidenso de montaña	Estrato a	10	284	2.04	0.8476	0.8859
		Estrato b	3	6	1.011	0.6111	0.9206
		Estrato c	2	3	0.6365	0.4444	0.9183
		Estrato d	2	92	0.2954	0.1588	0.4262
EMB-03	Bosque seco bajo semidenso de montaña	Estrato a	7	328	1.614	0.7466	0.8294
		Estrato b	4	13	1.119	0.6272	0.8072
		Estrato d	4	44	0.3992	0.1705	0.2879
EMB-04	Bosque seco bajo ralo de montaña	Estrato a	6	549	0.2603	0.1014	0.1453
		Estrato d	6	40	0.7992	0.35	0.4461

Elaborado por: FCISA 2022

Estrato a: Herbáceas y plántulas; Estrato b: Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 1$ cm; Estrato c: Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 5$ cm; Estrato d: Arbóreas con $DAP \geq 10$ cm.

Todos los estratos en cada estación de evaluación registro un índice de Simpson con valores por encima de 0.5, señalando así la ausencia de especies dominantes y en el

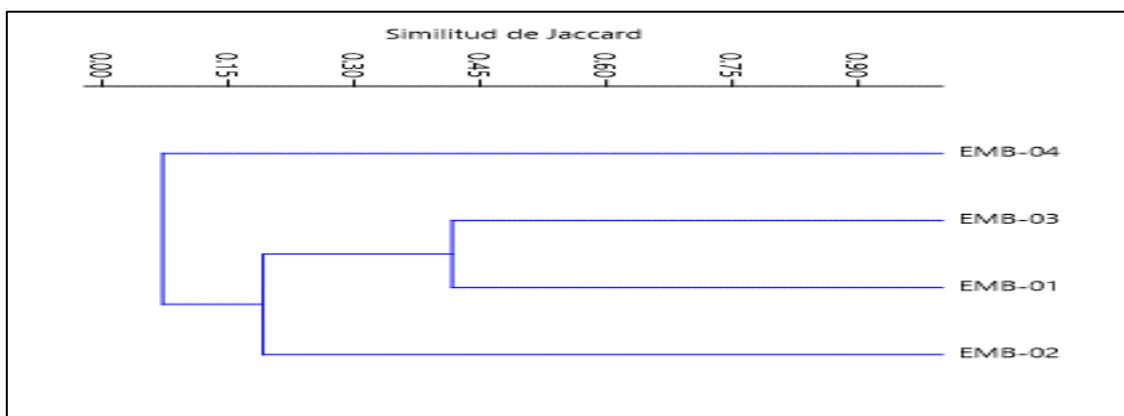
índice de Pielou obtenido para cada estrato de cada estación de evaluación obtuvo valores por encima de 0.5, indicando que la distribución de individuos por especies es homogénea.

4.3.9.1.5. Análisis de la Similitud entre Todas las Estaciones de evaluación

a. Similitud de Jaccard

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de Flora entre las estaciones de evaluación para cada estrato en el área de estudio, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos. Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato herbáceas y plántulas (Estrato a), en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-03 y EMB-01, pertenecientes a la unidad de Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña respectivamente, las cuales presentan el 40% de similitud en su composición de sus especies, el resto de agrupaciones presenta menos de ese porcentaje de similitud.

Figura 4.3- 11 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato



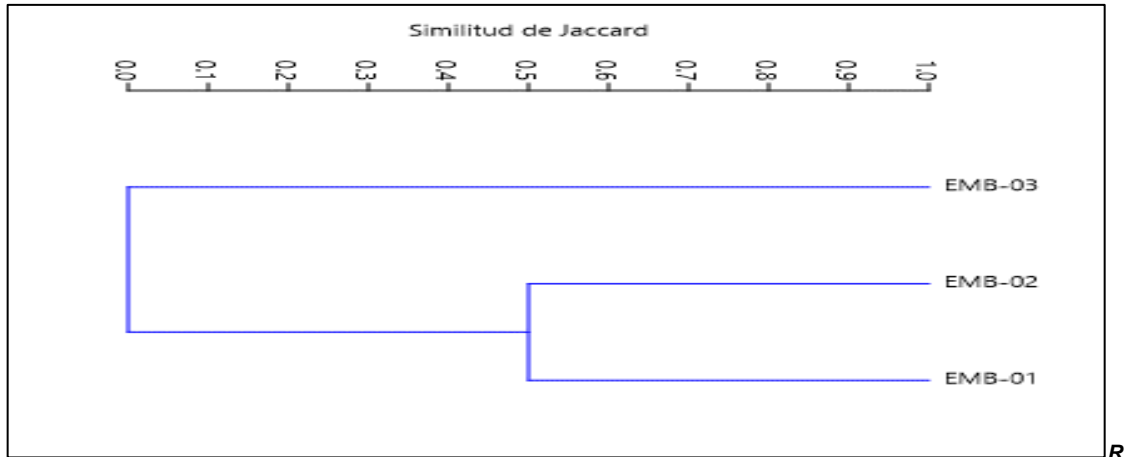
EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
 Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP ≥ 1 cm (Estrato b), en la siguiente Figura se observa que las estaciones que presentan una mayor similitud son las estaciones EMB-01 y EMB-02 con un valor de 50%



considerándolo como una similitud media entre ambas; asimismo, no fueron registradas especies similares para la estación EMB-04.

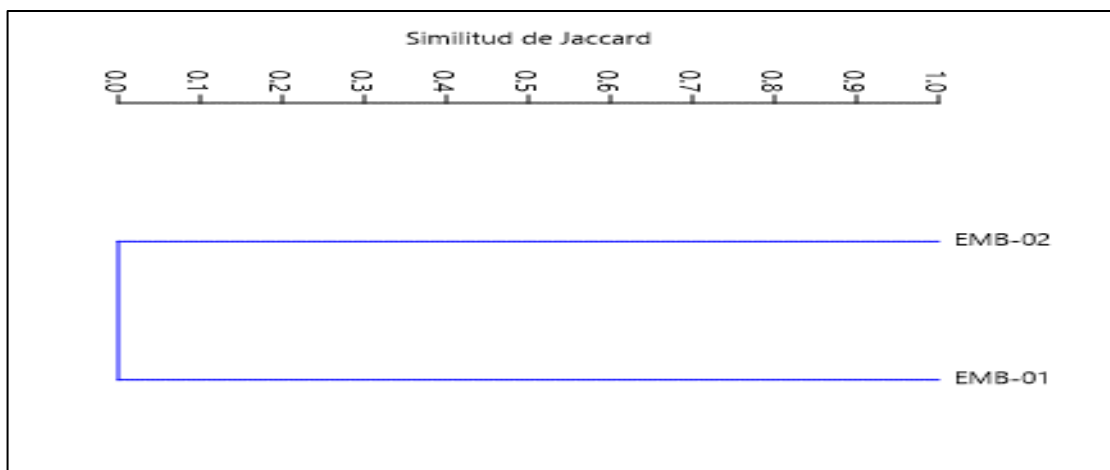
Figura 4.3- 12 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato b



EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (Estrato c), en la siguiente Figura se observa que las estaciones en este estrato no guardan ninguna similitud, siendo de 0 %, ninguna especie registrada en las diferentes estaciones de evaluación se comparte con las otras.

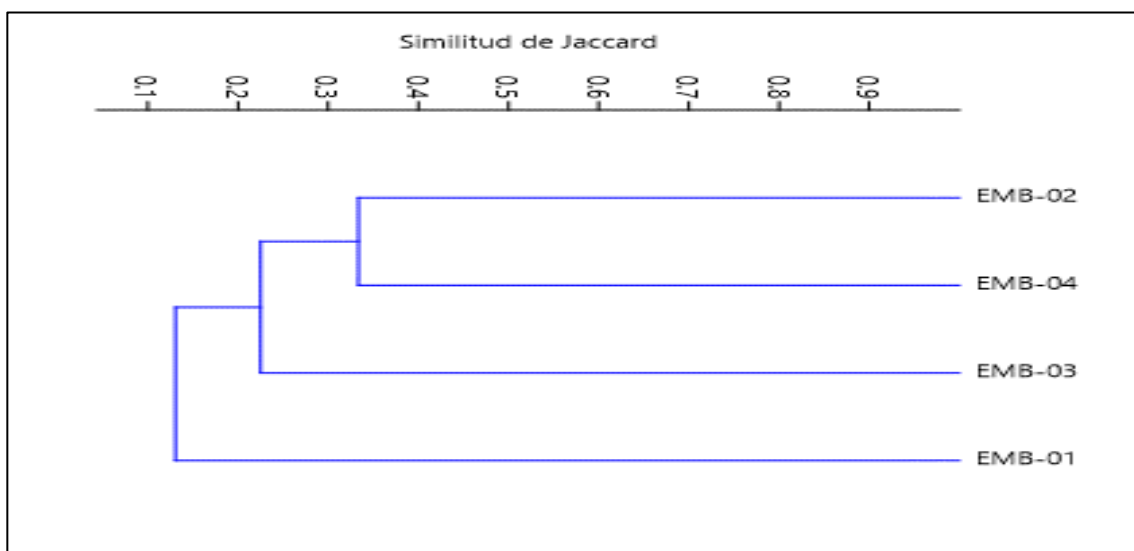
Figura 4.3- 13 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato c



EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbóreas con DAP ≥ 10 cm (Estrato d), en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-02 y EMB-04, pertenecientes a la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña y Bosque seco bajo ralo de montaña, las cuales presentan el 33% de similitud en la composición de sus especies, el resto de agrupaciones presenta menos de ese porcentaje de similitud.

Figura 4.3- 14 Dendrograma de similitud de Jaccard de la Flora por estación de evaluación en el estrato d



EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
 Elaborado por: FCISA 2023

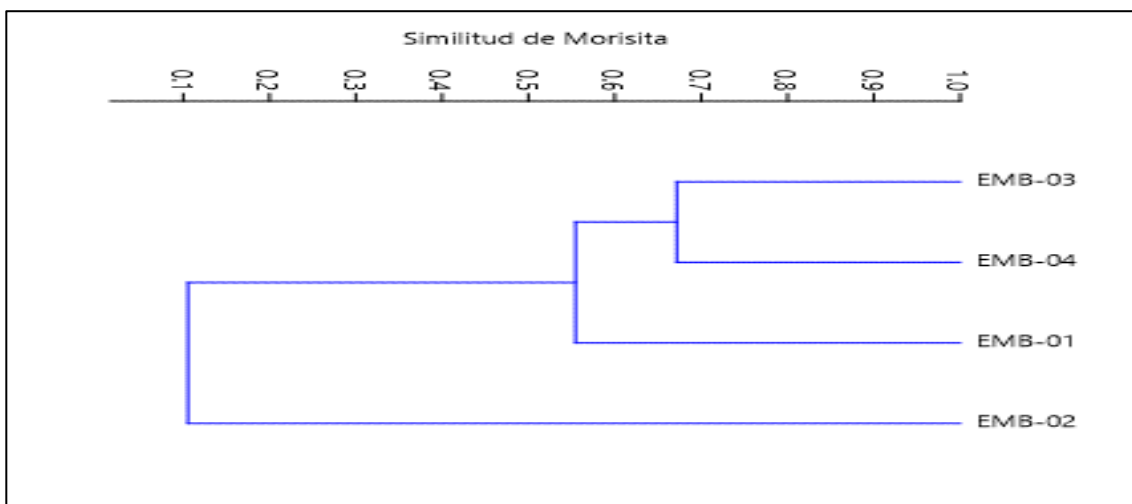
b. Similitud de Morisita

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de Flora entre las estaciones de evaluación en el área de estudio, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos.

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato herbáceas y plántulas (Estrato a), en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja a mediana similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-03 y EMB-04, pertenecientes a la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña y Bosque seco bajo ralo de montaña respectivamente, las cuales presentan el 67 % de similitud en la

composición de sus especies, el resto de agrupaciones presenta menos de ese porcentaje de similitud.

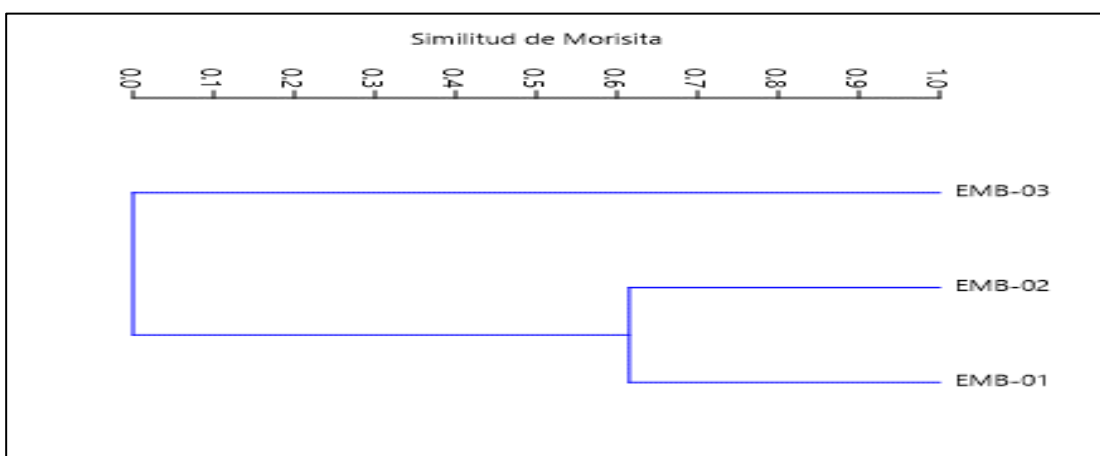
Figura 4.3- 15 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato a



EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
 Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm (Estrato b), en la siguiente Figura se observa que las estaciones que presentan una mayor similitud son las estaciones EMB-01 y EMB-02 con un valor de 60% considerándolo como una similitud alta entre ambas; asimismo, no fueron registradas especies similares para la estación EMB-04.

Figura 4.3- 16 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato b

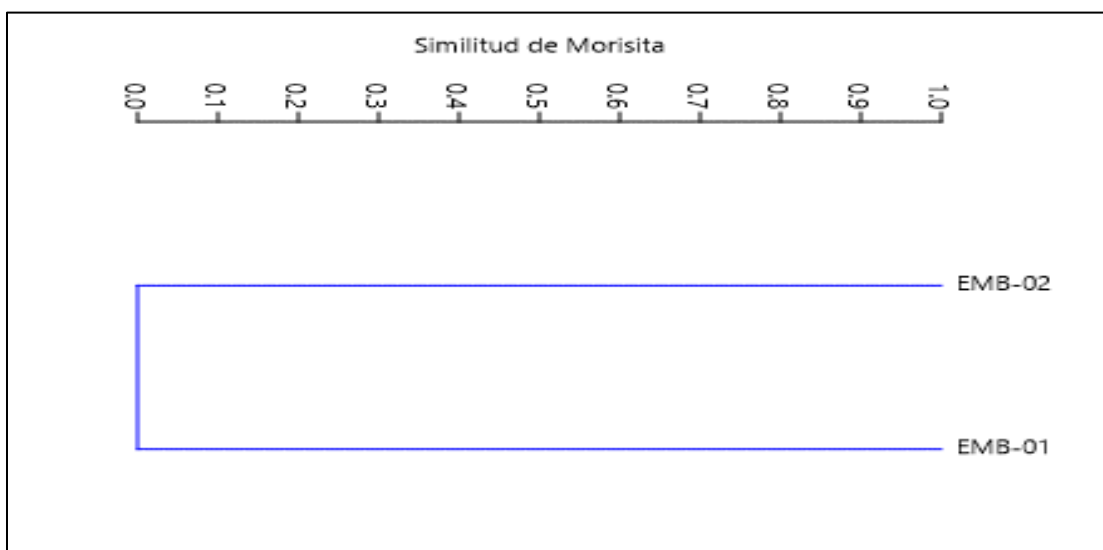




EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (Estrato c), en la siguiente Figura se observa que las estaciones en este estrato no guardan ninguna similitud, siendo de 0 %, ninguna especie registrada en las diferentes estaciones de evaluación se comparte con las otras.

Figura 4.3- 17 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación en el estrato c

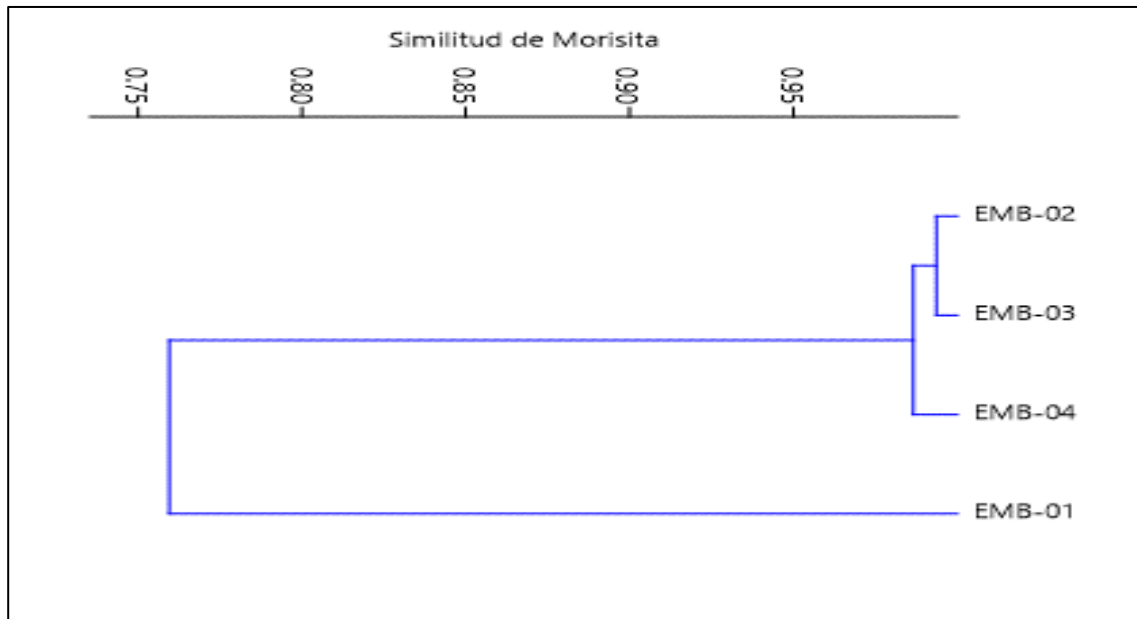


EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña
EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña
Elaborado por: FCISA 2023

Al analizar el dendrograma obtenido para el estrato Arbóreas con DAP \geq 10 cm (Estrato d), en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una alta similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-02 y EMB-03, pertenecientes a la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña, las cuales presentan el 98 % de similitud en la composición de sus especies, el resto de agrupaciones presenta menos de ese porcentaje de similitud, pero alcanzando más del 75% de similitud.



Figura 4.3- 18 Dendrograma de similitud de Morisita de la Flora por estación de evaluación estrato d



EMB-01 y EMB-04: Bosque seco bajo ralo de montaña

EMB-02 y EMB-03: Bosque seco bajo semidenso de montaña

Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.1.6. Análisis de la Flora por Unidad de Vegetación

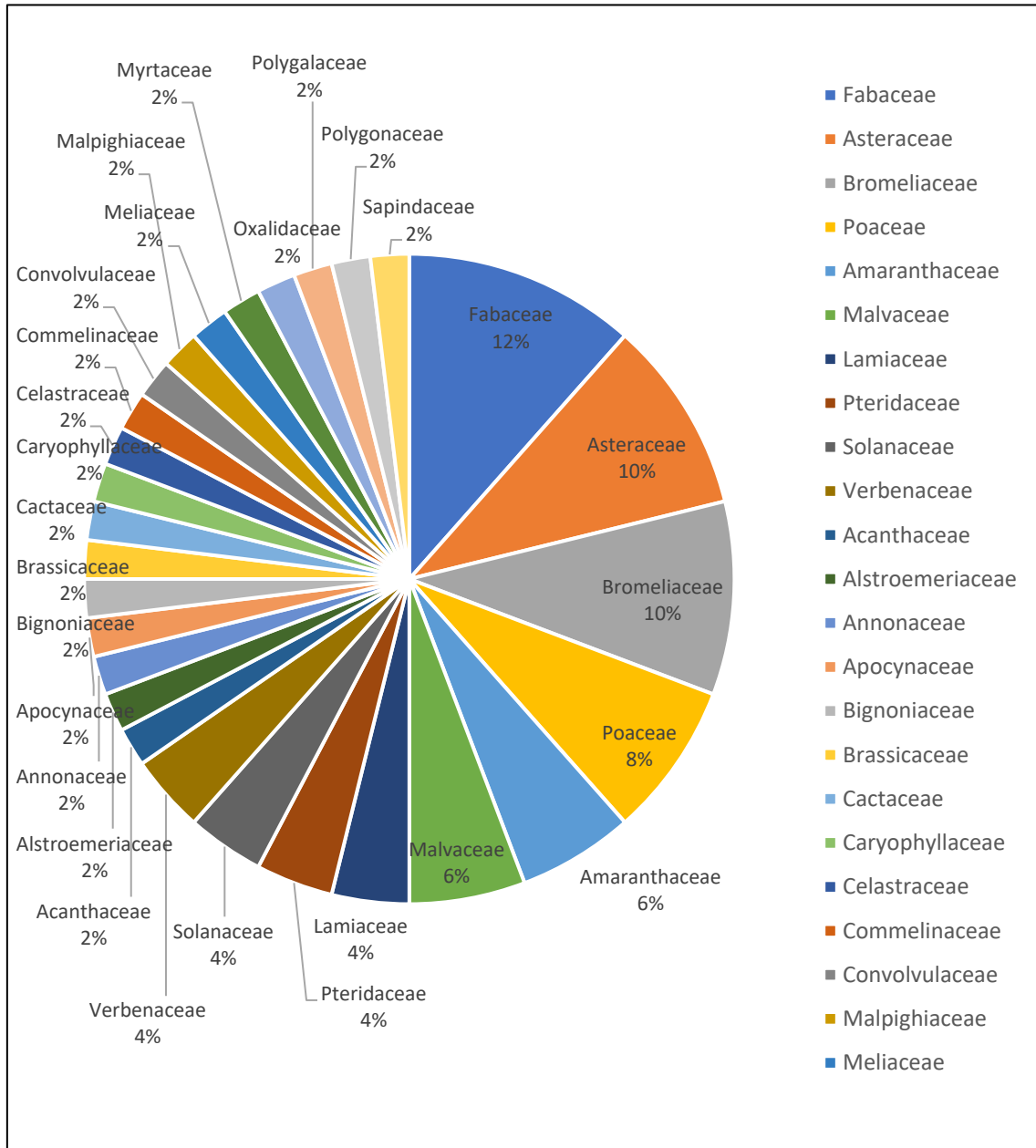
a. Bosque seco bajo ralo de montaña (Estación EMB-01 Y EMB-04)

- Riqueza y composición

De acuerdo al inventario realizado en esta unidad de vegetación (ver siguiente Figura), se llegó a identificar un total de 54 especies de plantas agrupadas en 28 familias botánicas. La familia Fabaceae reportó la mayor riqueza con seis (06) especies (11.54%), seguido por Asteraceae y Bromeliaceae con cinco (05) especies (9.62 %) cada una, mientras el resto de familias registra menos de cinco (05) especies.



Figura 4.3- 19 Composición porcentual de especies de Flora registradas por familia taxonómica



Elaborado por: FCISA 2023

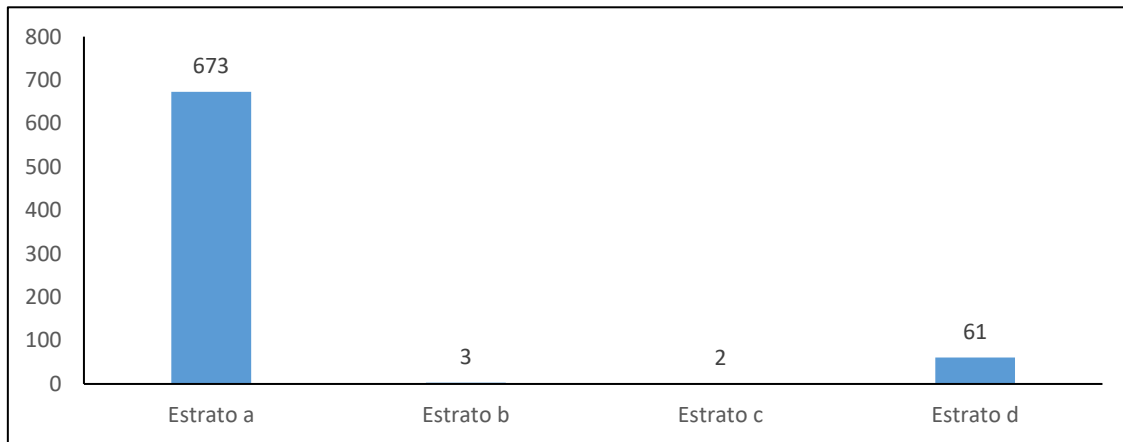
• **Abundancia, Cobertura y Diversidad**

Para el análisis de abundancia se consideró el número de individuos reportados por estrato evaluado. Como se puede observar en la siguiente Figura, en el estrato herbáceo y de plántulas (estrato a) se reportaron 673 individuos; en el estrato de arbóreas con



DAP \geq 10 cm (estrato d), 61 individuos; en el estrato arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm (estrato b), 3 individuos; y en el estrato arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (estrato c), se reportaron 2 individuos.

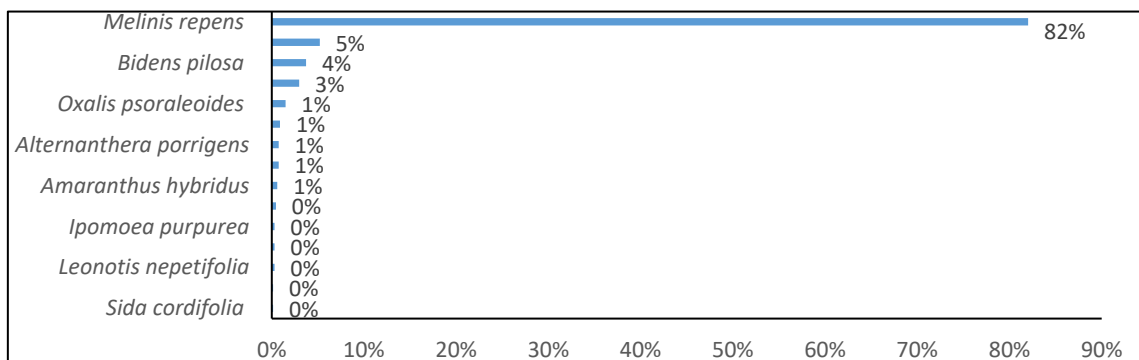
Figura 4.3- 20 Abundancia de individuos de Flora en la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña



Estrato a: Herbáceas y plántulas; **Estrato b:** Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm; **Estrato c:** Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm; **Estrato d:** Arbóreas con DAP \geq 10 cm.
Elaborado por: FCISA 2023

En relación a la abundancia relativa por especie en el estrato Herbáceas y plántulas (estrato a) (ver siguiente Figura), en la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña, la especie *Melinis repens* fue la que presentó mayor abundancia relativa, con el 82%, seguida por la especie *Schkuhria pinnata* con 5%, mientras que el resto de especies registro una abundancia menor al 4 %.

Figura 4.3- 21 Abundancia relativa (%) del estrato a en la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña

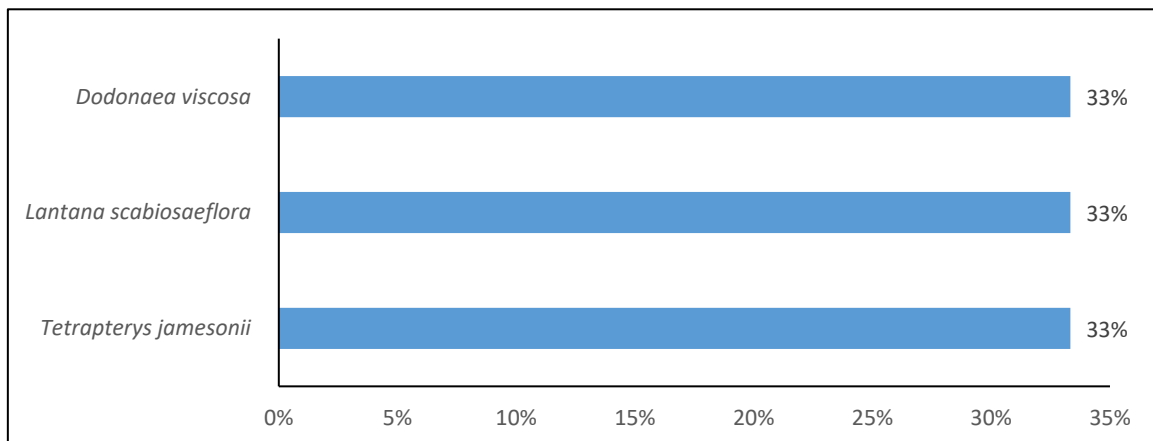


Elaborado por: FCISA 2023



En relación a la abundancia relativa por especie en el estrato Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 1$ cm (estrato b) (ver siguiente Figura), en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña todas las especies registradas presentaron la misma abundancia relativa.

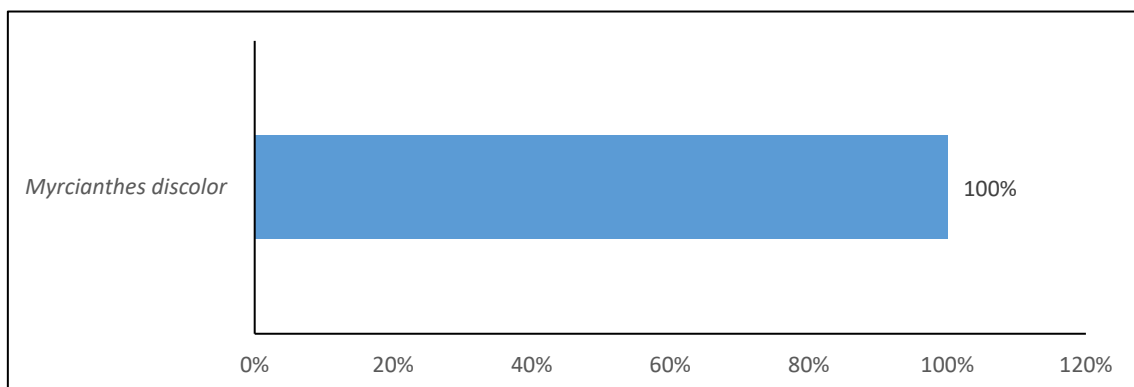
Figura 4.3- 22 Abundancia relativa (%) del estrato b en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña



Elaborado por: FCISA 2023

En relación a la abundancia relativa por especie en el estrato Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 5$ cm (estrato c) (ver siguiente Figura), en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña, la especie *Myrcianthes discolor* fue la que única presente.

Figura 4.3- 23 Abundancia relativa (%) del estrato c en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña

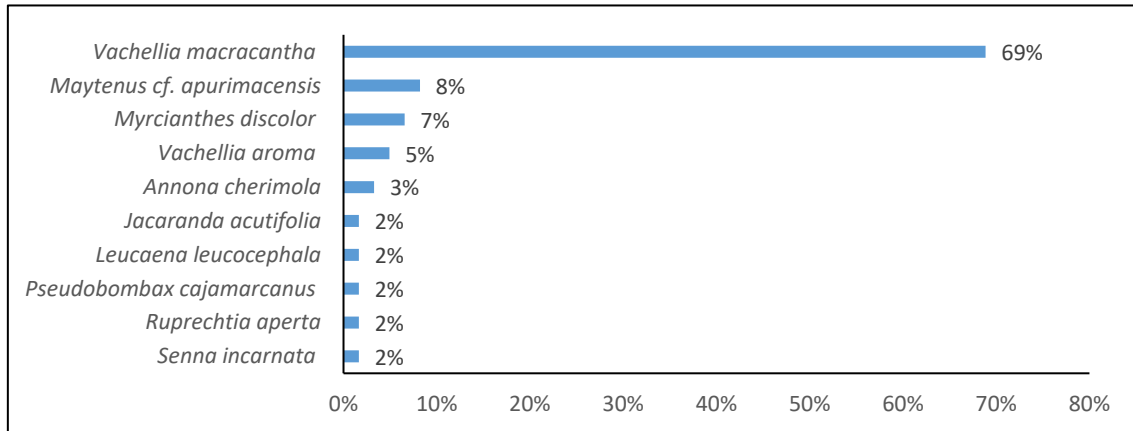


Elaborado por: FCISA 2023

En relación a la abundancia relativa por especie en el estrato Arbóreas con $DAP \geq 10$ cm (estrato d) (ver la siguiente Figura), en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña, la especie *Vachellia macracantha* fue la que presentó mayor abundancia relativa, con el 69 %, mientras el resto de especies registro menos del 10 % de abundancia relativa.



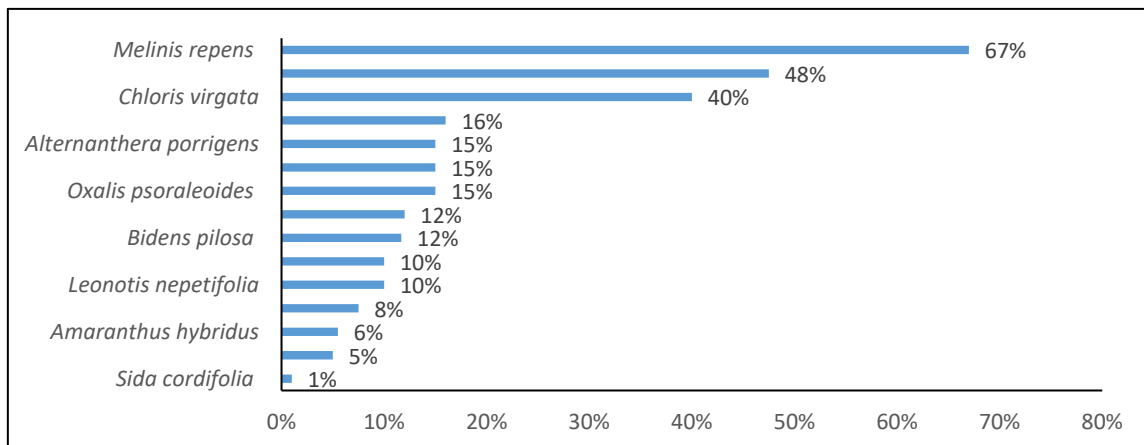
Figura 4.3- 24 Abundancia relativa (%) del estrato d en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña



Elaborado por: FCISA 2022

Con referencia a la cobertura vegetal del estrato herbáceas y plántulas (estrato a) (%) reportada para esta unidad de vegetación (ver la siguiente Figura), el mayor porcentaje de cobertura vegetal por especie lo obtuvo *Melinis repens* (67%), seguida por *Salvia sagittata* con 48 % y *Chloris virgata* con 40 %, mientras el resto registro menos del 20% de cobertura vegetal.

Figura 4.3- 25 Cobertura vegetal (%) del estrato a en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña



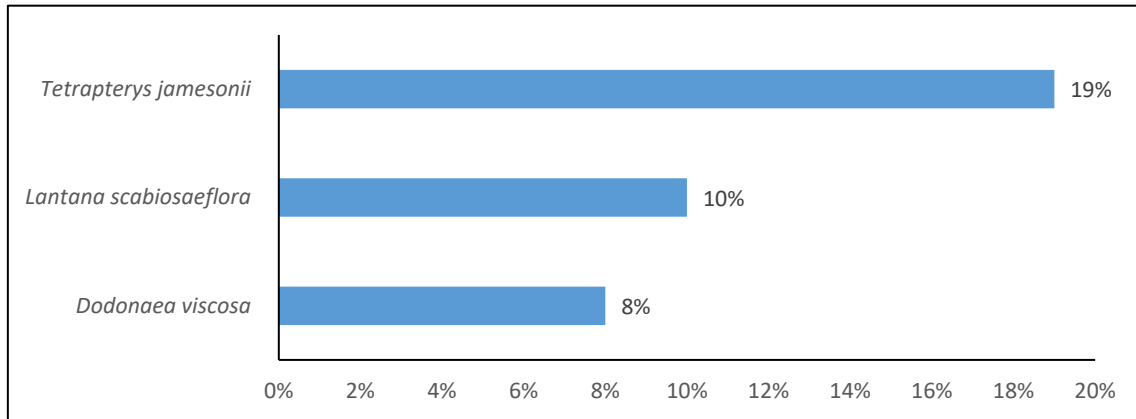
Elaborado por: FCISA 2023

Con referencia a la cobertura vegetal del estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm (estrato b) (%) reportada para esta unidad de vegetación (ver la siguiente Figura), el mayor porcentaje de cobertura vegetal por especie lo obtuvo *Tetrapteryx jamesonii* (19



%), seguida por *Lantana scabiosaeflora* y *Dodonaea viscosa* registraron 10% y 8% respectivamente.

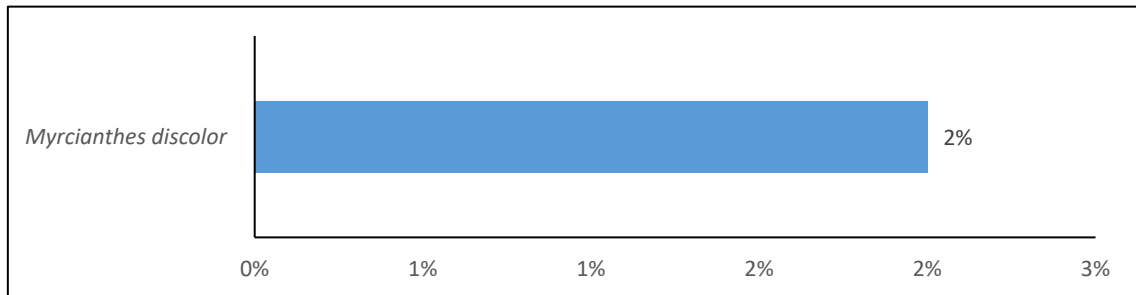
Figura 4.3- 26 Cobertura vegetal (%) de trato b en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña



Elaborado por: FCISA 2023

En relación a la abundancia relativa por especie en el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (estrato c) (ver siguiente Figura), en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña, la especie *Myrcianthes discolor* fue la que única presente.

Figura 4.3- 27 Cobertura vegetal (%) del estrato c en la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña



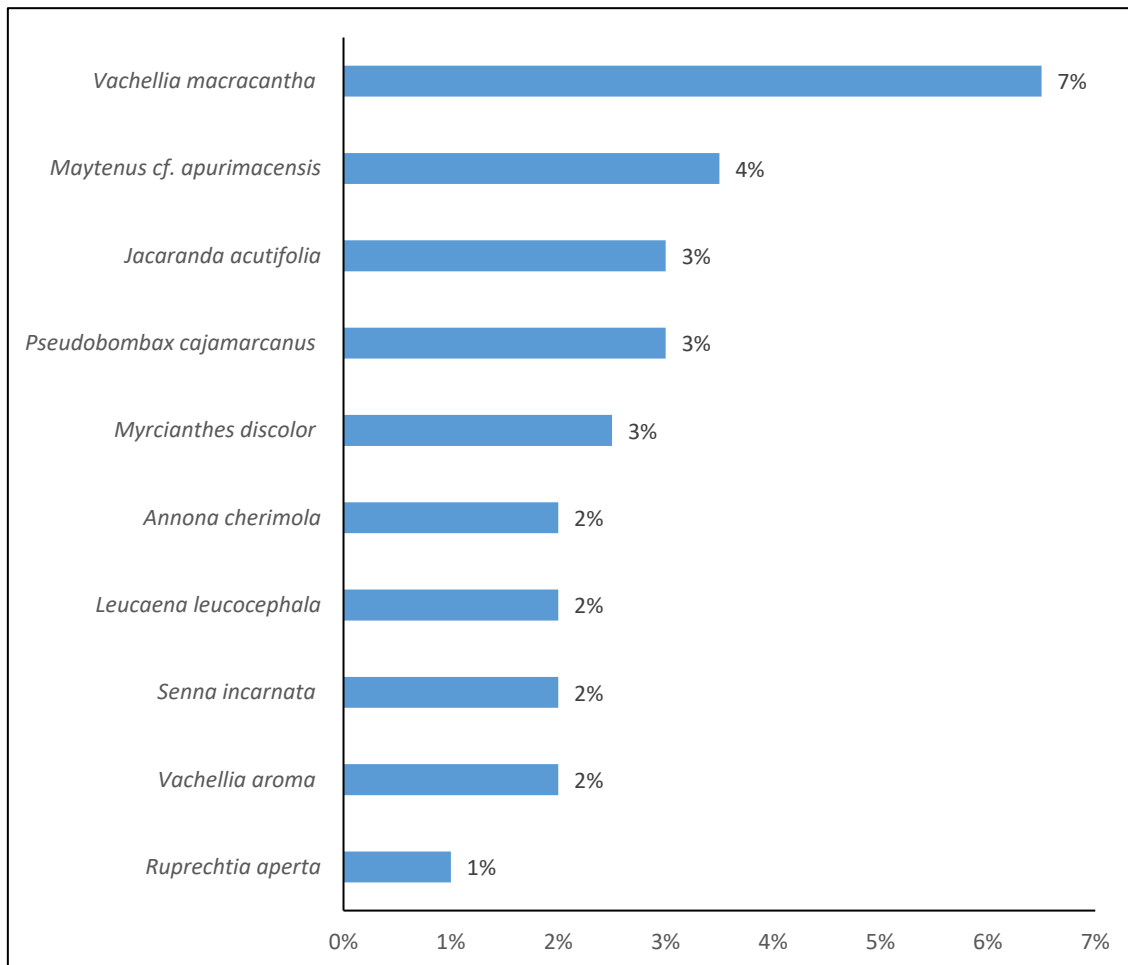
Elaborado por: FCISA 2023

Con referencia a la cobertura vegetal del estrato Arbóreas con DAP \geq 10 cm (estrato d) (%) reportada para esta unidad de vegetación (ver la siguiente Figura), el mayor porcentaje de cobertura vegetal por especie lo obtuvo *Vachellia macracantha* (7 %), seguida por *Maytenus cf. apurimacensis* (4 %), mientras el resto de especies obtuvo menos del 3% de cobertura vegetal.

Figura 4.3- 28 Cobertura vegetal (%) del estrato d en la unidad de vegetación Bosque Seco



bajo ralo de montaña



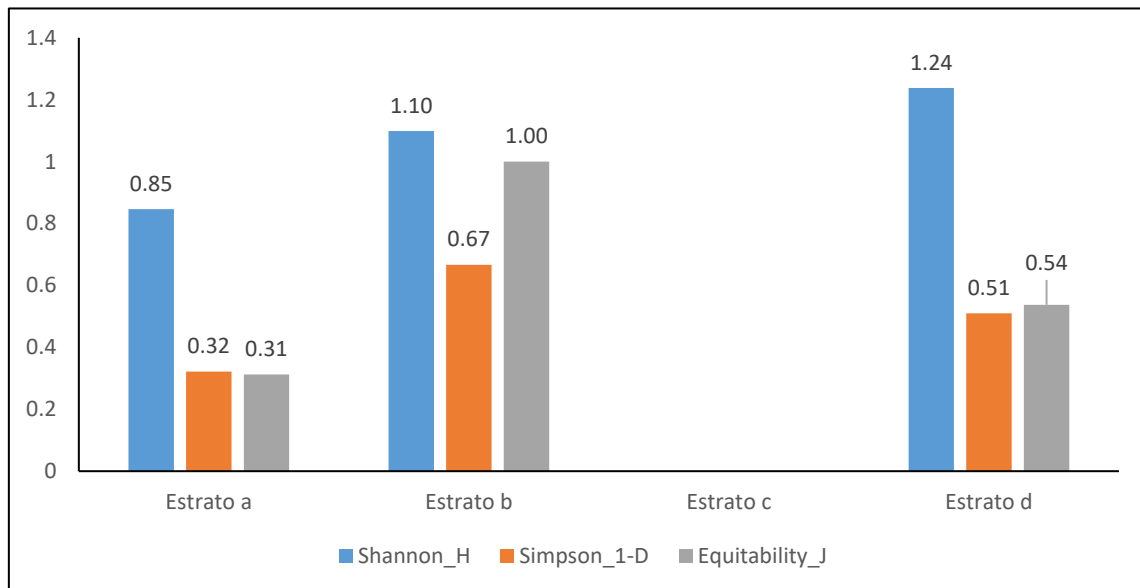
Elaborado por: FCISA 2023

En relación a los índices de diversidad (ver la siguiente Figura) dentro de la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña, se obtuvo el mayor valor para el índice de diversidad de Shannon en el estrato Arbóreas con DAP ≥ 10 cm (estrato d) con 1.238 bits/individuo, seguido del estrato Arbustivas y arbóreas con DAP ≥ 1 cm (estrato b), con 1.099 bits/individuo, seguido del estrato herbáceo y de plántulas (estrato a), con 0.8464 bits/individuo, el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP ≥ 5 cm (estrato c) tuvo un valor de 0.

Tanto el índice de Simpson como de Pielou en las dos estaciones registraron valores por encima de 0.5, a excepción del estrato herbáceo y de plántulas (estrato a) indicando así la ausencia de especies dominantes y la distribución de individuos por especies es homogénea respectivamente.



Figura 4.3- 29 Valores de diversidad de Shannon (H'), diversidad de Simpson ($1-D$) y equidad (J') de la Flora en la unidad Bosque Seco bajo ralo de montaña



Estrato a: Herbáceas y plántulas; **Estrato b:** Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 1$ cm; **Estrato c:** Arbustivas y arbóreas con $DAP \geq 5$ cm; **Estrato d:** Arbóreas con $DAP \geq 10$ cm.
Elaborado por: FCISA 2023

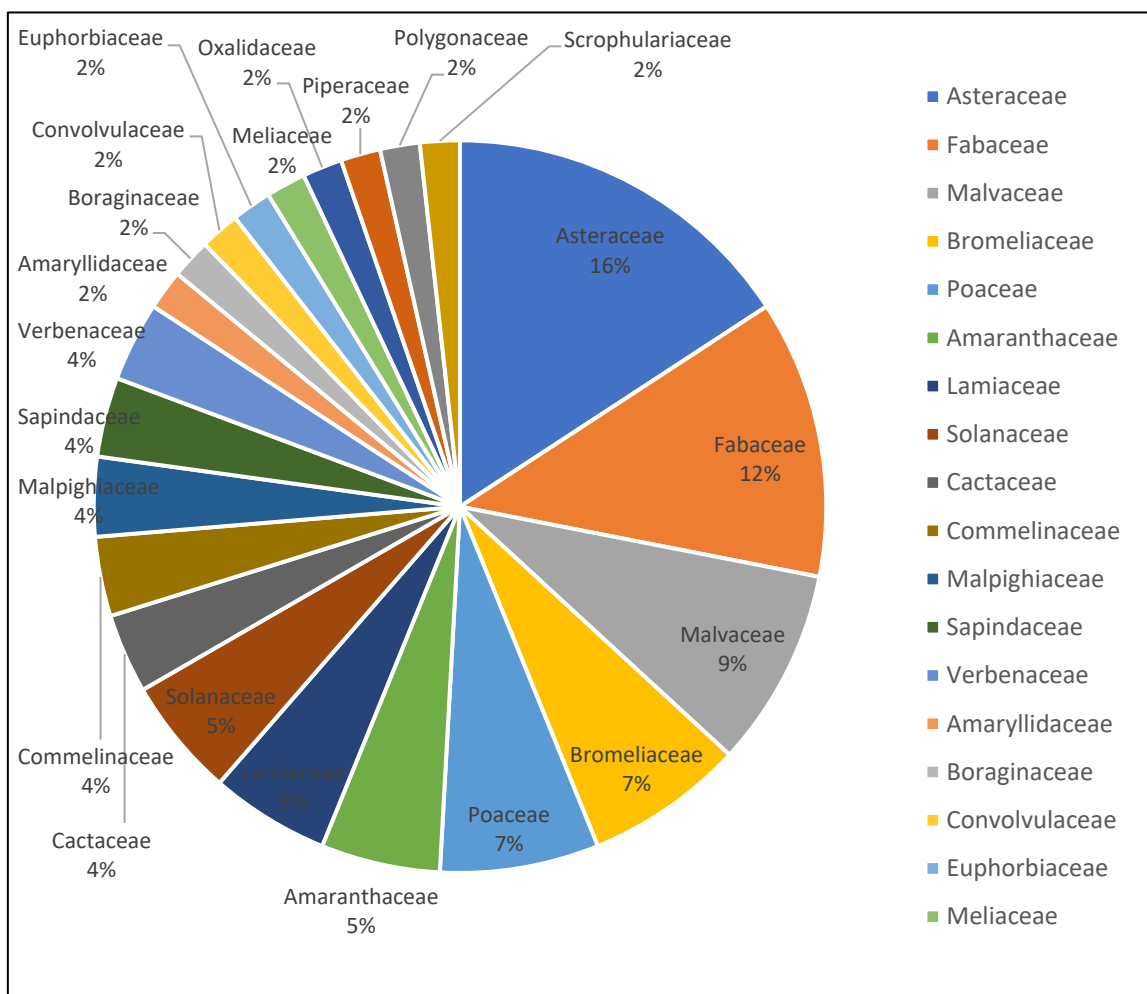
b. Bosque Seco bajo semidenso de montaña (Estación EMB-02 y EMB-03).

- Riqueza y composición**

De acuerdo a las evaluaciones realizadas se llegaron a reportar un total de 57 especies de plantas incluidas en 22 familias, de las cuales sobresalen Asteraceae con un total de nueve (09) especies, seguido por Fabaceae con siete (07) especies y Malvaceae con cinco (05) especies, mientras el resto de familias registra menos de cuatro (04) especies. Ver la siguiente Figura.



Figura 4.3- 30 Composición porcentual de especies de Flora registradas por familia taxonómica



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.1.7. Especies en estado de conservación y/o endemismo

En la siguiente tabla y en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.7 Tablas y Coordenadas**, se presentan las especies registradas y sus respectivas categorizaciones en las listas de conservación nacional e internacional.

Según la Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Flora Silvestre del Perú (Decreto Supremo N° 043-2006-AG), se registraron tres (03) especies protegidas: Cedrela odorata “cedro” se encuentra categorizada en Vulnerable (VU), Myrcianthes discolor “rumilanche” se encuentra en la categoría Peligro crítico (CR) y Vachellia macracantha “faique” en la categoría Casi amenazado (NT).



Según la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2023), 10 especies se encuentran categorizadas como Preocupación menor (LC), en esta categoría se incluyen a las especies abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, y una (01) especie *Cedrela odorata* “cedro” dentro de la categoría Vulnerable (VU).

Según la Categorización de especies según los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022), se registraron dos (02) especies en la categoría II, En esta categoría figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, según los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2023).

De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, se registraron cinco (05) especies endémicas en el área de estudio, las cuales corresponden a *Diplopterys leiocarpa*, *Mimosa incarum*, *Pereskia horrida*, *Pseudobombax cajamarcanus* y *Ruprechtia aperta*.

Tabla 4.3- 5. Especies de Flora registradas dentro de alguna categoría de conservación y/o endemismo

Familia	Especie	Categorías de Conservación			Endemismo ⁽⁴⁾
		D.S. N° 043-2006-AG ⁽¹⁾	IUCN 2023 ⁽²⁾	CITES 2023 ⁽³⁾	
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> Mill.	-	LC	-	-
Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i> L.	-	LC	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	VU	VU	-	-
Malpighiaceae	<i>Diplopterys leiocarpa</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.Davis	-	-	-	SI
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.	-	LC	-	-
Cactaceae	<i>Espositoa lanata</i> (Kunth) Britton & Rose	-	LC	II	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	-	LC	-	-
Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i> (Jacq.) Benth.	-	LC	-	-
Fabaceae	<i>Mimosa incarum</i> Barneby	-	-	-	SI
Myrtaceae	<i>Myrcianthes discolor</i> (Kunth) McVaugh	CR	-	-	-
Cactaceae	<i>Pereskia horrida</i> DC.	-	LC	II	SI
Malvaceae	<i>Pseudobombax cajamarcanus</i> Fern.Alonso	-	-	-	SI
Polygonaceae	<i>Ruprechtia aperta</i> Pendry	-	-	-	SI
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	-	LC	-	-
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	-	LC	-	-
Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger.	NT	LC	-	-

(1) Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (AG, 2006): Vulnerable (VU), Peligro Crítico (CR) y Casi amenazado (NT)

(2) Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2023): Preocupación menor (LC), Vulnerable (VU)

(3) Categorización de especies según los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023). Apéndice II: especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio

(4) Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006).

Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.2. Ornitofauna

4.3.9.2.1. Esfuerzo de muestreo

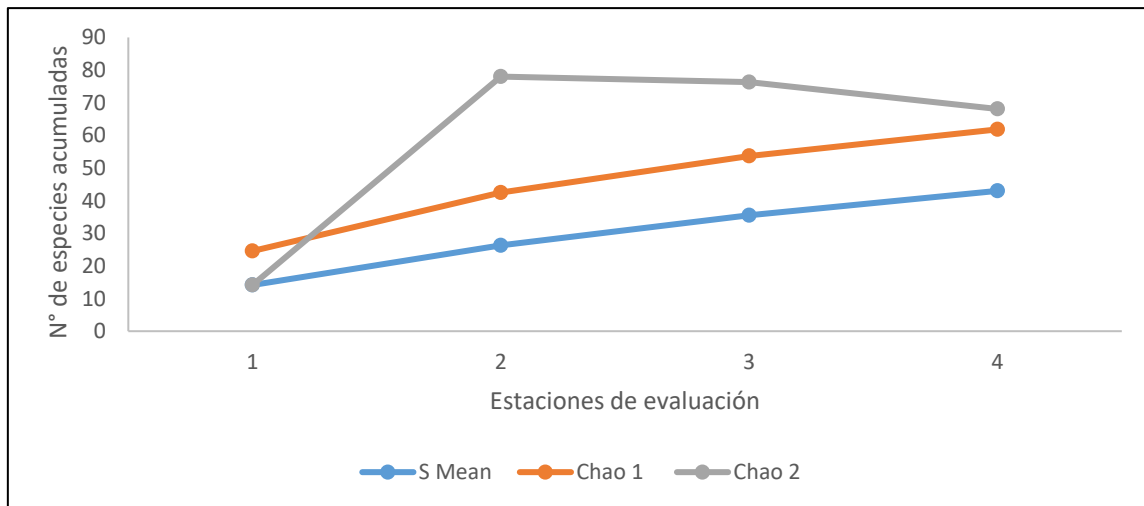
La evaluación consistió en el análisis de riqueza y abundancia en cuatro (04) estaciones. El esfuerzo de muestreo para la evaluación de aves fue de 10 puntos de conteo en cada estación de evaluación. Se consideraron 10 minutos de observación por punto de conteo (PC), se evaluaron un total de 50 puntos de conteo y 500 minutos.

4.3.9.2.2. Curva de acumulación de especies

Se observa (ver siguiente figura) que ambas curvas analizadas muestran un comportamiento asintótico, en donde la curva obtenida con el estimador Chao 1 presenta un mejor comportamiento, indicando el registro del 69,5 % especies posibles de registrar en el área. Resultados que indicarían que el esfuerzo de muestreo ejecutado fue el adecuado, permitiendo registrar un alto porcentaje de especies que habitan en el área del proyecto.

Figura 4.3- 31 Curva de acumulación de especies respecto de las estaciones de evaluación

Elaborado por: FCISA 2023



4.3.9.2.3. Riqueza Específica (S)

En las cuatro (04) estaciones de evaluación, se registró un total de 43 especies de aves, pertenecientes a 7 órdenes y 18 familias. Los listados de las especies registradas en el monitoreo del proyecto se muestran en la siguiente tabla y los registros fotográficos se presentan en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.8 Panel Fotográfico**.



Tabla 4.3- 6. Lista de especies de Ornitofauna registradas en el área del proyecto

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	aguilucho de pecho negro
2	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	vencejo de cuello castaño
3	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	oreja violeta de vientre azul
4	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	colibri tiro
5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	estrellita de collar purpura
6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Uranomitra franciae</i>	colibri andino
7	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	gallinazo de cabeza roja
8	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo de cabeza negra
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	tortolita peruana
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	tortolita moteada
11	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	paloma de nuca blanca
12	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tortola orejuda
13	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero de pico estriado
14	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	cuclillo listado
15	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano
16	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	picogrueso dorado
17	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	piranga bermeja
18	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	urraca verde
19	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrion de collar rufo
20	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	jilguero encapuchado
21	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca antisimensis</i>	cola espina de mejilla lineada
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geocerthia serrana</i>	bandurrita peruana
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura pileata</i>	tijeral de corona castaña
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus dorsalis</i>	espinero de dorso castaño
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis hypochondriaca</i>	cola espina grande
26	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	golondrina azul y blanca
27	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	bolsero de cola amarilla
28	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes bellicosus</i>	pastorero peruano
29	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i>	ojo de fuego de dorso blanco
30	Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza obscura</i>	semillero pardo
31	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	semillero de cola bandeada
32	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	mielero comun
33	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	pico de cono cinéreo
34	Passeriformes	Thraupidae	<i>Incaspiza laeta</i>	fringilo inca de frenillo anteado
35	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	fringilo peruano
36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azuleja
37	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	zorzal chiguanco



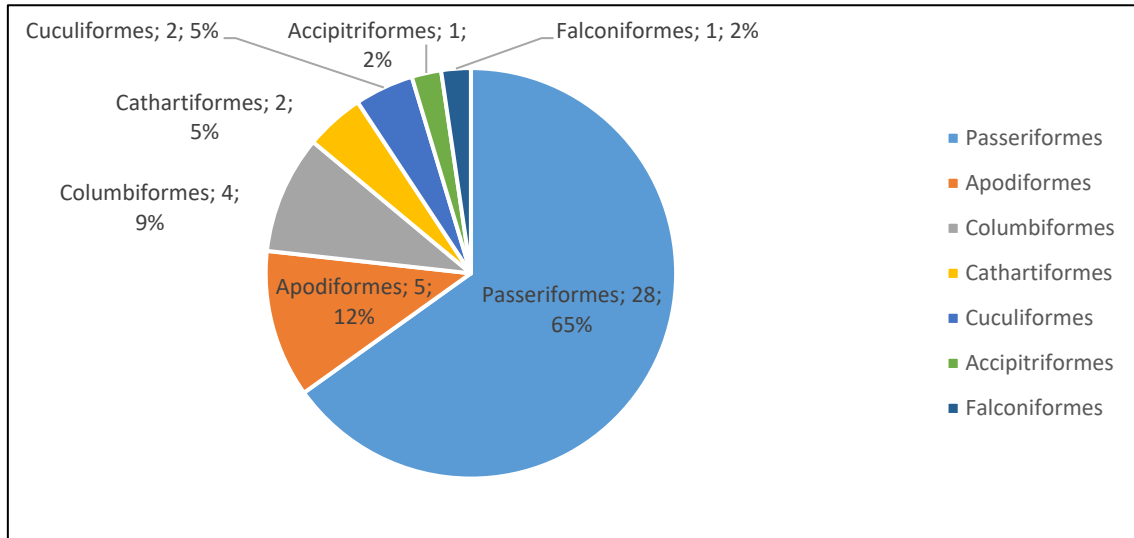
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
38	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	zorzal grande
39	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes nigrocristatus</i>	torito de cresta negra
40	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Campostoma obsoletum</i>	mosquerito silbador
41	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus aterrimus</i>	viudita negra de ala blanca
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical

Elaborado por: FCISA 2023.

Con relación a la riqueza por orden taxonómico (ver siguiente figura), el orden con mayor riqueza de especies fue Passeriformes con 28 especies, seguido por el orden Apodiformes con cinco (05) especies, el tercer lugar lo ocupa Columbiformes con cuatro (04) especies, Cathartiformes y Cuculiformes acumularon dos (02) especies cada una, mientras que Accipitriformes y Columbiformes acumularon cuatro (04) especies cada una, seguidos por Pelecaniformes y Falconiformes con una (01) especie en cada caso. Cabe mencionar que Passeriformes reúne a las aves cantoras, y es el grupo de aves predominante en el Neotrópico, por lo que su predominancia en el área del proyecto era esperable.



Figura 4.3- 32 Riqueza total de especies de Ornitofauna por orden taxonómico



Elaborado por: FCISA 2023

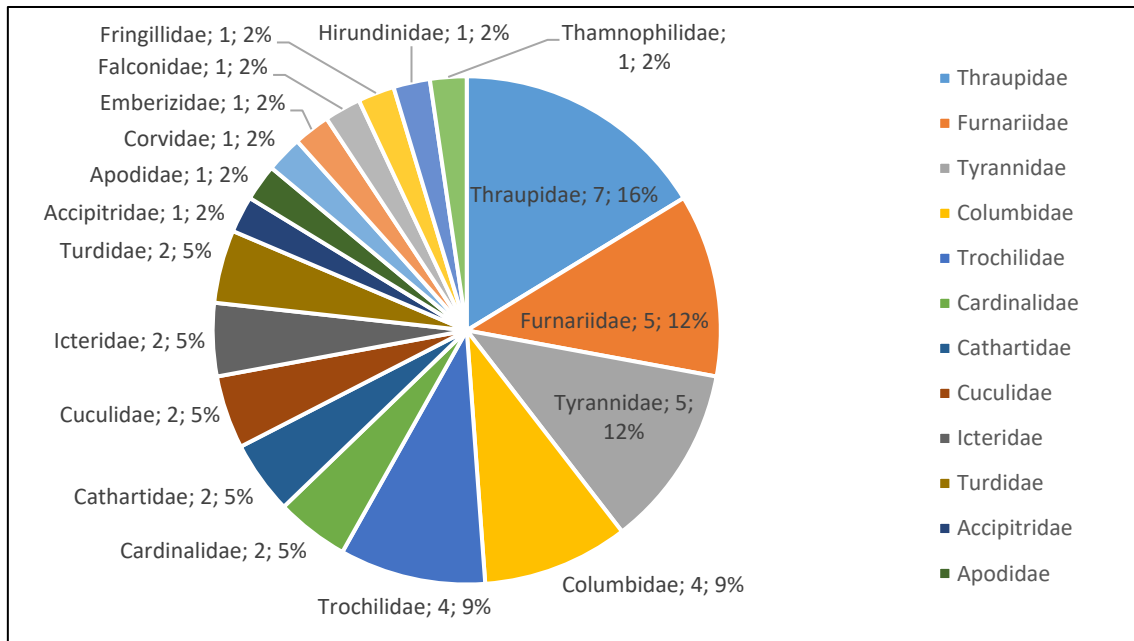


Figura 4.3- 33 Riqueza total de especies de Ornitofauna por familia taxonómica

Conrelación a la riqueza por familia taxonómica (ver siguiente figura), las familias con mayor riqueza de especies fueron Thraupida con siete (07) especies, Furnariidae y Tyrannidae con cinco (05) especies para cada caso, seguido por Columbidae y Trochilidae con cuatro (04) especies cada una. Finalmente, 13 familias registraron entre dos (02) a una (01) especie.



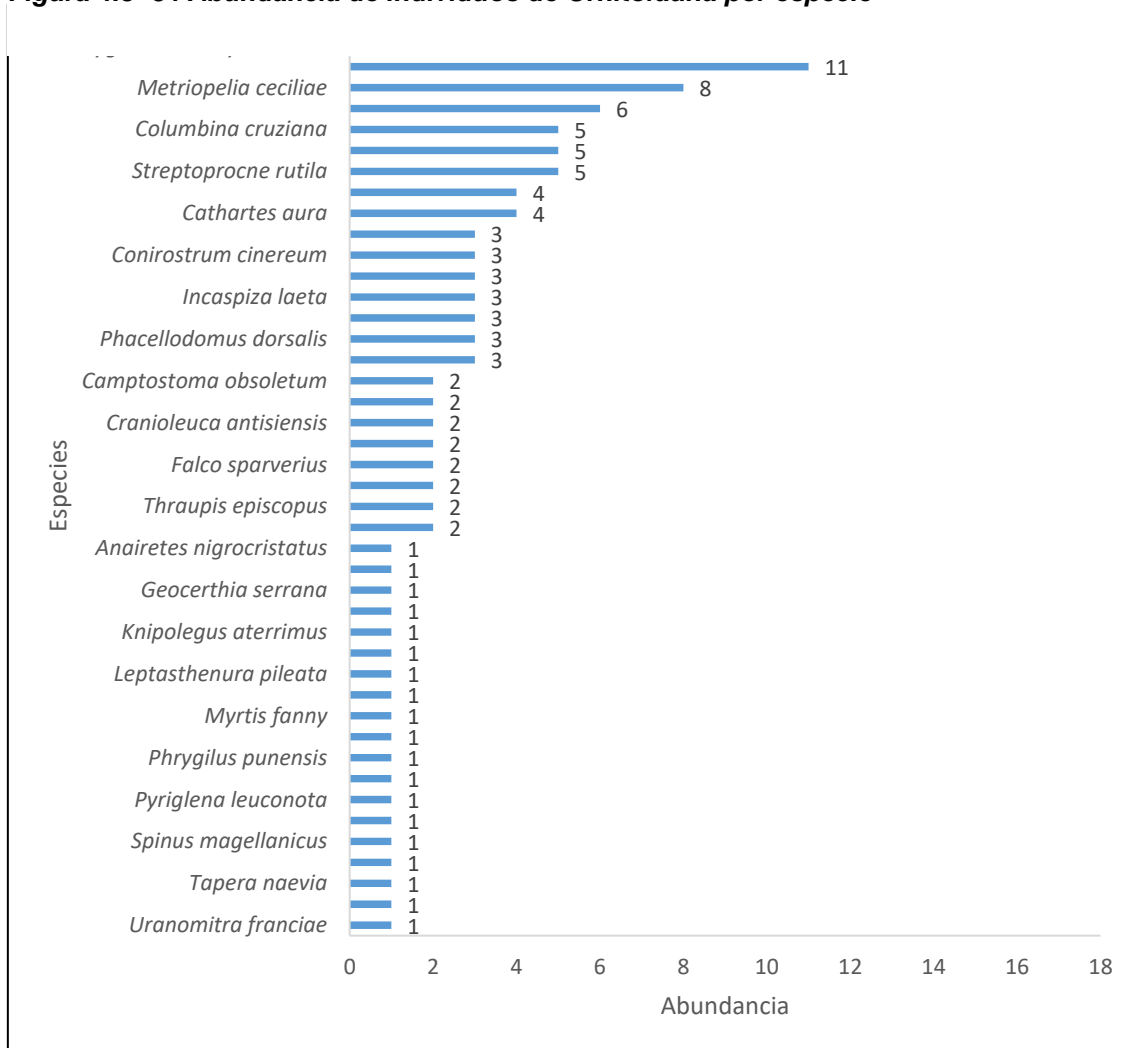
4.3.9.2.4. Abundancia (N)

En las cuatro (04) estaciones de evaluación (ver siguiente figura), se registró un total de 120 individuos, la especie “Golondrina azul y blanca” *Pygochelidon cyanoleuca* fue la más abundante con 16 individuos, reportando una abundancia relativa de 13.3% de los individuos registrados, esta especie se caracteriza por frecuentar bosques húmedos subtropicales y tropicales de tierras bajas, manglares, sabana, pastizales, tierras cultivadas y áreas urbanas.

Las siguientes dos especies con mayor abundancia fueron “Gorrion de collar rufo” *Zonotrichia capensis* y “Tortolita moteada” *Metriopelia ceciliae*, con 11 (9.2%) y 8 (6.7%) individuos respectivamente. En cuarto lugar, la especie “Tirano tropicail” *Tyrannus melancholicus*, con seis (06) (5.0%) individuos. Finalmente se reportó que 39 especies tuvieron de cinco (05) a un (01) individuo, haciendo una sumatoria de 79 (65.80%) individuos.



Figura 4.3- 34 Abundancia de individuos de Ornitofauna por especie



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.2.5. Abundancia Relativa

A continuación, se presentan los valores de abundancia relativa de cada especie obtenidos en las estaciones de evaluación. El valor obtenido, expresa qué tan abundante es una especie en el área evaluada. Ver siguiente tabla.

Tabla 4.3- 7 Abundancia y Abundancia Relativa de Ornitofauna

Especie	Abundancia (N)	Abundancia Relativa
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	16	13.3%
<i>Zonotrichia capensis</i>	11	9.2%
<i>Metriopelia ceciliae</i>	8	6.7%
<i>Tyrannus melancholicus</i>	6	5.0%
<i>Columbina cruziana</i>	5	4.2%
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	5	4.2%
<i>Streptoprocne rutila</i>	5	4.2%



Especie	Abundancia (N)	Abundancia Relativa
<i>Asemospiza obscura</i>	4	3.3%
<i>Cathartes aura</i>	4	3.3%
<i>Coereba flaveola</i>	3	2.5%
<i>Conirostrum cinereum</i>	3	2.5%
<i>Coragyps atratus</i>	3	2.5%
<i>Incaspiza laeta</i>	3	2.5%
<i>Patagioenas fasciata</i>	3	2.5%
<i>Phacellodomus dorsalis</i>	3	2.5%
<i>Turdus chiguanco</i>	3	2.5%
<i>Camptostoma obsoletum</i>	2	1.7%
<i>Catamenia analis</i>	2	1.7%
<i>Cranioleuca antisiensis</i>	2	1.7%
<i>Cyanocorax yncas</i>	2	1.7%
<i>Falco sparverius</i>	2	1.7%
<i>Icterus mesomelas</i>	2	1.7%
<i>Thraupis episcopus</i>	2	1.7%
<i>Zenaida auriculata</i>	2	1.7%
<i>Anairetes nigrocristatus</i>	1	0.8%
<i>Colibri coruscans</i>	1	0.8%
<i>Geocerthia serrana</i>	1	0.8%
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	0.8%
<i>Knipolegus aterrimus</i>	1	0.8%
<i>Leistes bellicosus</i>	1	0.8%
<i>Leptasthenura pileata</i>	1	0.8%
<i>Metallura tyrianthina</i>	1	0.8%
<i>Myrtis fanny</i>	1	0.8%
<i>Pheucticus chrysogaster</i>	1	0.8%
<i>Phrygilus punensis</i>	1	0.8%
<i>Piranga flava</i>	1	0.8%
<i>Pyriglena leuconota</i>	1	0.8%
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0.8%
<i>Spinus magellanicus</i>	1	0.8%
<i>Synallaxis hypochondriaca</i>	1	0.8%
<i>Tapera naevia</i>	1	0.8%
<i>Turdus fuscater</i>	1	0.8%
<i>Uranomitra franciae</i>	1	0.8%
Total	120	100.0%

Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.2.6. Diversidad y Equidad

Para analizar la diversidad de las especies de ornitofauna registradas en las estaciones de evaluación en el área de estudio, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el Índice de Diversidad de Simpson (1-D) y el Índice de equidad de Pielou (J'). Los resultados obtenidos de estos índices se presentan en la siguiente figura.

Con relación a la diversidad de Shannon por estaciones de evaluación, las cuatro (04) estaciones de evaluación presentaron alta diversidad, el valor más alto del índice de diversidad se obtuvo en la estación de evaluación EMB-02, con 2.675 bits/ind, seguido por la estación de evaluación EMB-04 con un valor de 2.363 bits/ind; el valor más bajo se obtuvo en la estación de evaluación EMB-01, con 2.147, mostrando una baja diversidad respecto a los demás. Respecto a los valores del índice de Diversidad de Simpson, todas las estaciones de evaluación presentaron baja diversidad (mayor dominancia) dado que sus valores resultaron cercanos a 1. El valor más alto se reportó en EMB-02, con 0.9091 probits/ind, mientras que el valor más bajo se reportó en EMB-01 con 0.8505 probits/ind.

Los valores del índice de Equidad de Pielou estuvieron en el rango de 0.8726 y 0.9281 en las estaciones de evaluación EMB-04 y EMB-03, respectivamente.

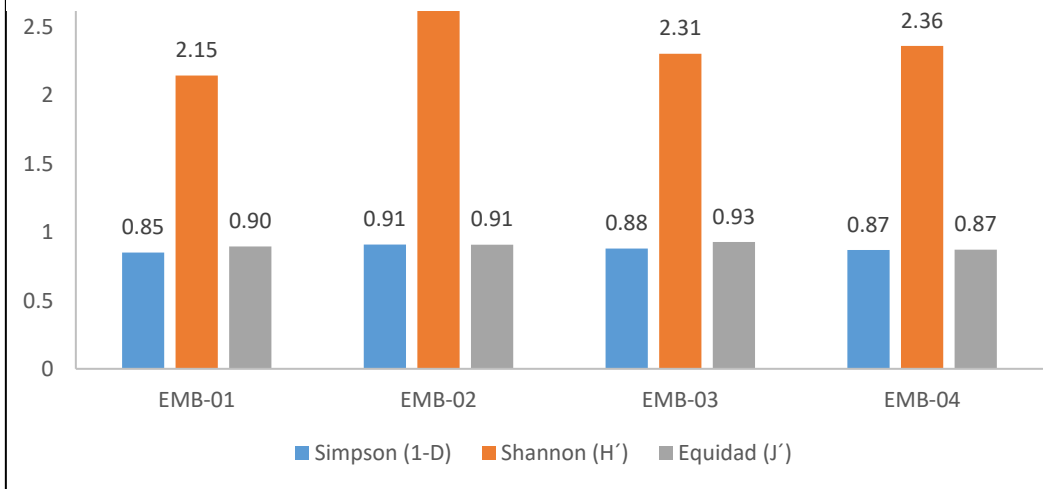
Tabla 4.3- 8 Parámetros ecológicos de la Ornitofauna

	EMB-01	EMB-02	EMB-03	EMB-04
Simpson (1-D)	0.8505	0.9091	0.8798	0.8692
Shannon (H')	2.147	2.675	2.306	2.363
Equidad (J')	0.8953	0.9084	0.9281	0.8726

1-D: Índice de diversidad de Simpson, H' : Índice de Shannon - Weaver, J' : Índice de Pielou,



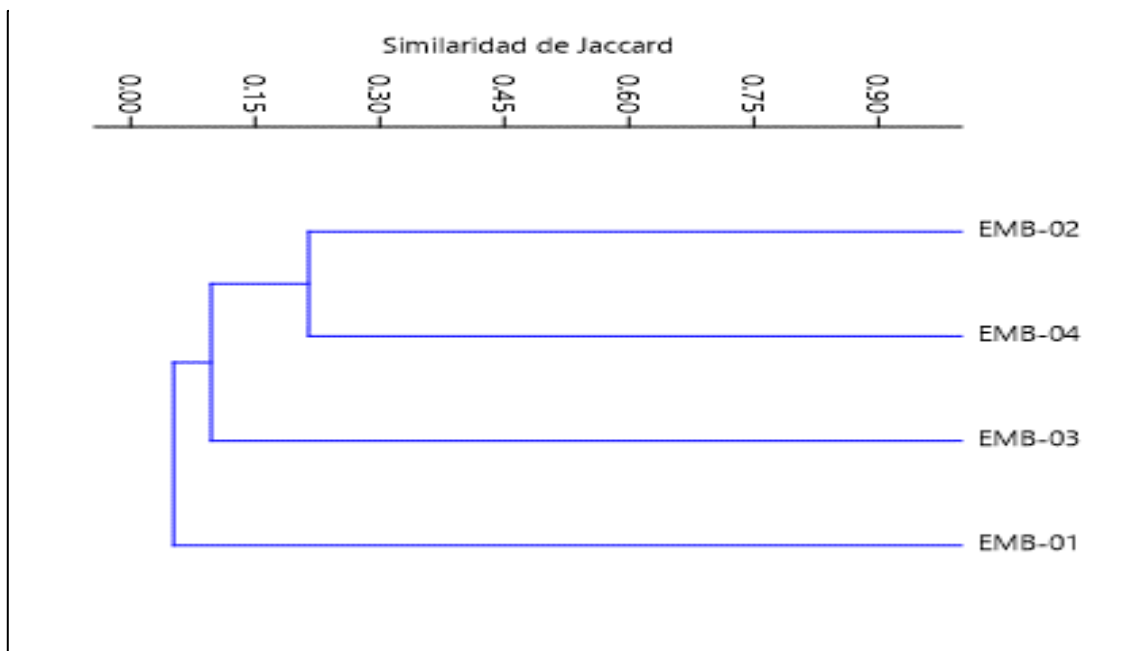
Figura 4.3- 35 Riqueza total de especies de Ornitofauna por familia taxonómica



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.2.7. Similitud

Figura 4.3- 36 Dendograma de similitud de Jaccard respecto a las estaciones de evaluación



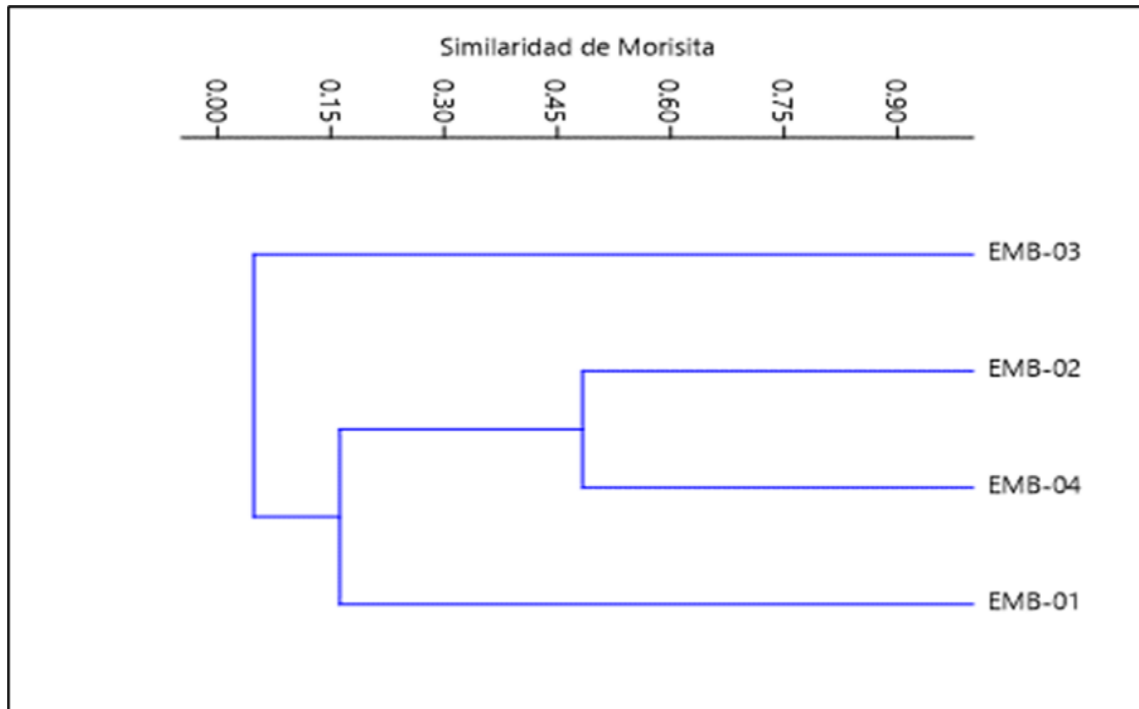
Del análisis de similitud (ver siguiente figura) realizado considerándose la información cualitativa (similitud de Jaccard), se obtuvo que dos (02) de las cuatro (04) estaciones de evaluación presentan una similitud cercana al 20%; en tanto que las demás, reportan valores inferiores al 15%.Elaborado por: FCISA 2023

Al realizar el análisis a nivel de abundancia (similitud de Morisita-Horn) (ver siguiente



figura), se observa dos agrupamientos bien definidos, el primero corresponde a las estaciones de evaluación EMB-02, EMB-04 y se asemejan entre 60% y 45%, por otro lado, las estaciones de evaluación EMB-01 y EMB-03 se asemejan 15% aproximadamente.

Figura 4.3- 37 Dendograma de similitud de Morisita respecto a las estaciones de evaluación



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.2.8. Análisis de la Ornitofauna por Unidad de Vegetación

a. Bosque seco bajo ralo de montaña

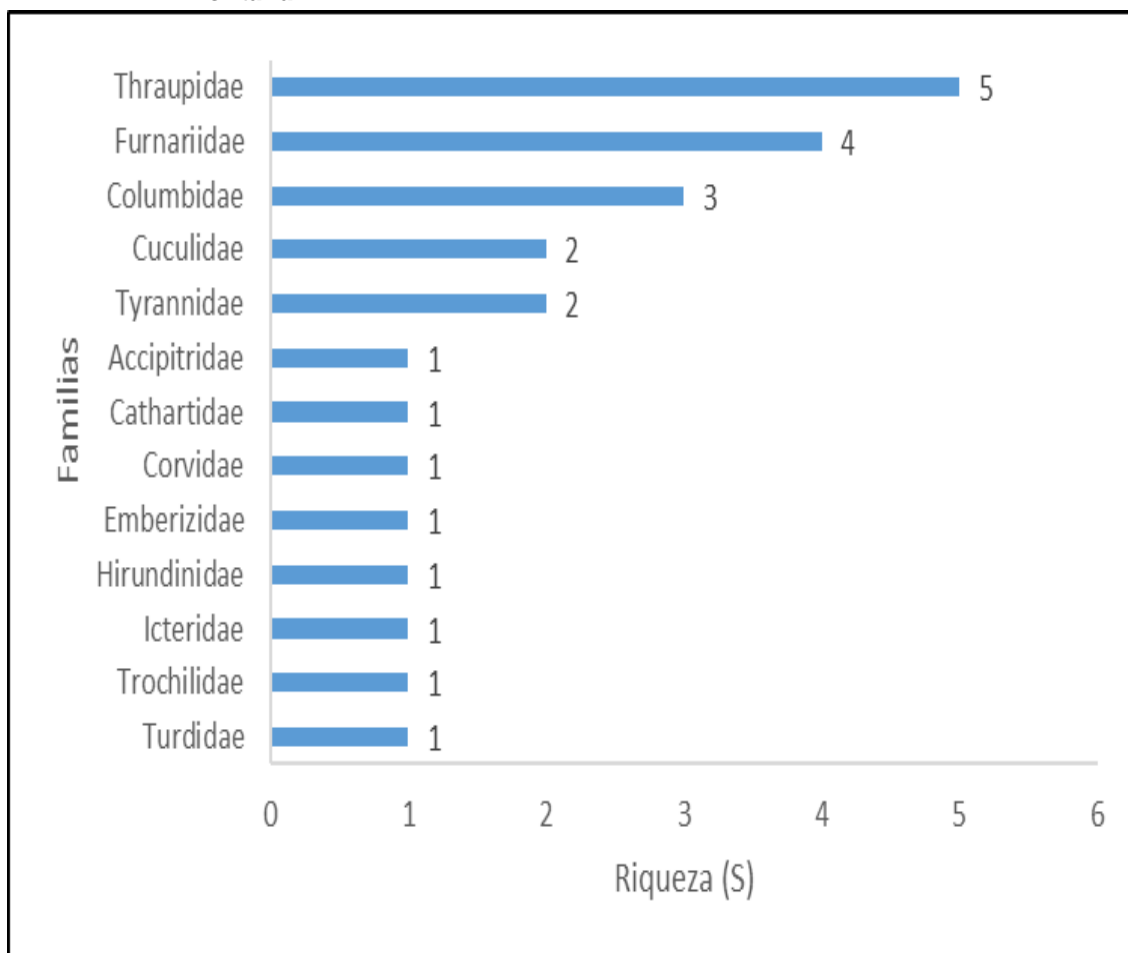
- **Composición y Riqueza de especies**

Se contabilizaron 24 especies, distribuidas en 13 familias. A nivel de familias, destacó Thraupidae con cinco (05) especies mientras que Furnariidae y Columbidae con cuatro (04) y tres (03) especies cada una. En el caso de Cuculidae y Tyrannidae acumularon dos (02) especies cada una; el resto de las familias registran una (01) especie respectivamente. (ver siguiente figura).

Figura 4.3- 38 Riqueza de Ornitofauna en unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de



montaña



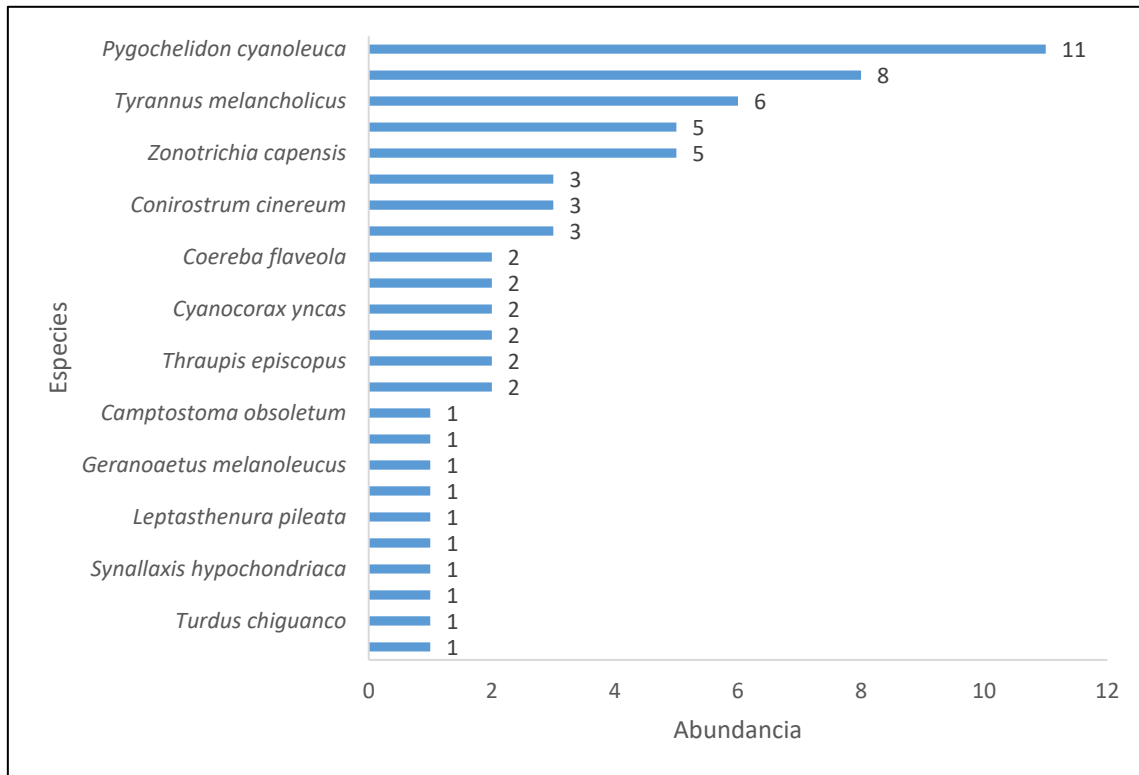
Elaborado por: FCISA 2023

- **Abundancia**

Se registraron 66 individuos, siendo la estación de evaluación EMB-04 (39 individuos) la que aportó los mayores valores. A nivel de especies, predominó el “Golondrina azul y blanca” *Pygochelidon cyanoleuca* (familia Hirundinidae), con 11 individuos y el “Tortolita moteada” *Metriopelia ceciliae* (familia Columbidae), con 8 individuos. Ambas especies consideradas por sus hábitos, generalistas. (ver siguiente figura).



Figura 4.3- 39 Abundancia de Ornitofauna en la unidad de vegetación Bosque Seco Bajo Ralo de Montaña



Elaborado por: FCISA 2023

- Diversidad**

En cuanto a los valores de diversidad, la estación EMB-01 (2.147 bits/individuo para Shannon y de 0.8505 probits/individuo para Simpson) fue la que reportó los mayores valores. Resultados que indicarían una mayor diversidad de especies para esta estación de evaluación.

Tabla 4.3- 9. Parámetros ecológicos de la Ornitofauna en unidad de vegetación Bosque Húmedo de Terraza Baja

	EMB-01	EMB-04
Simpson (1-D)	0.8505	0.8692
Shannon (H')	2.147	2.363
Equidad (J')	0.8953	0.8726

Elaborado por: FCISA 2023

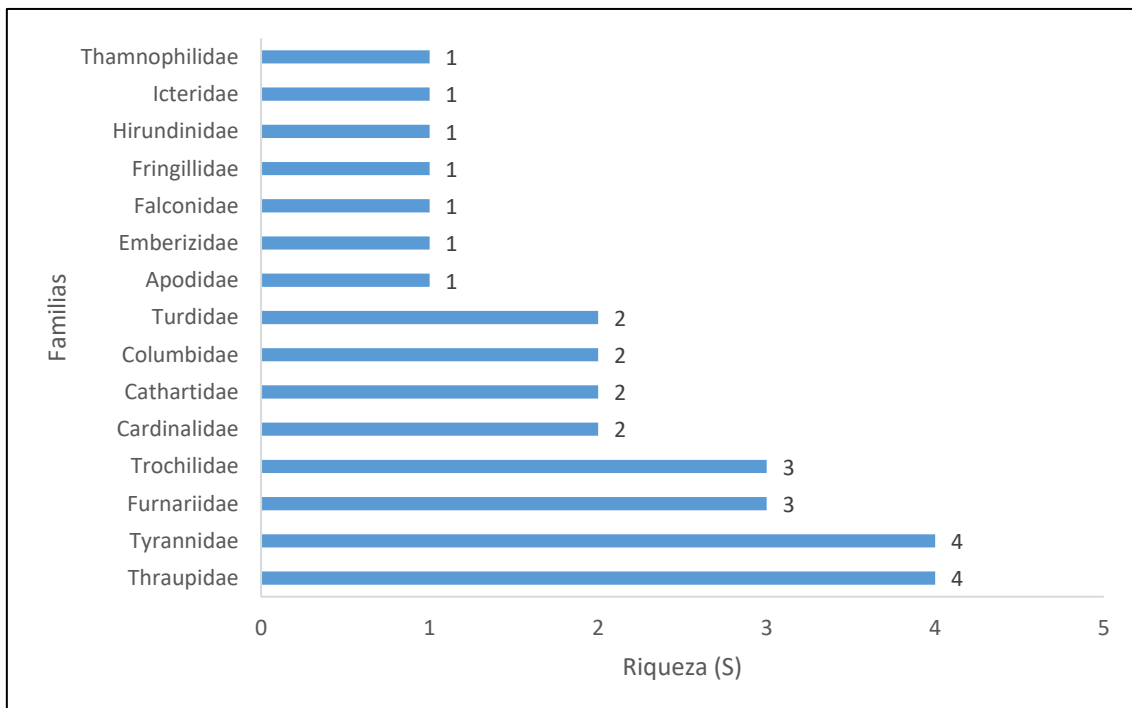


b. Bosque Seco Bajo Semidenso de montaña

• Composición y Riqueza de especies

Se contabilizaron 29 especies, distribuidas en 15 familias. A nivel de familias, destacaron Tyrannidae y Thraupidae con cuatro (04) especies mientras que Furnariidae y Trochilidae con tres (03) especies cada una. El resto de las familias registran entre una (01) y dos (02) especies (ver siguiente figura).

Figura 4.3- 40 Riqueza de la Ornitofauna en unidad de vegetación Zona Agrícola



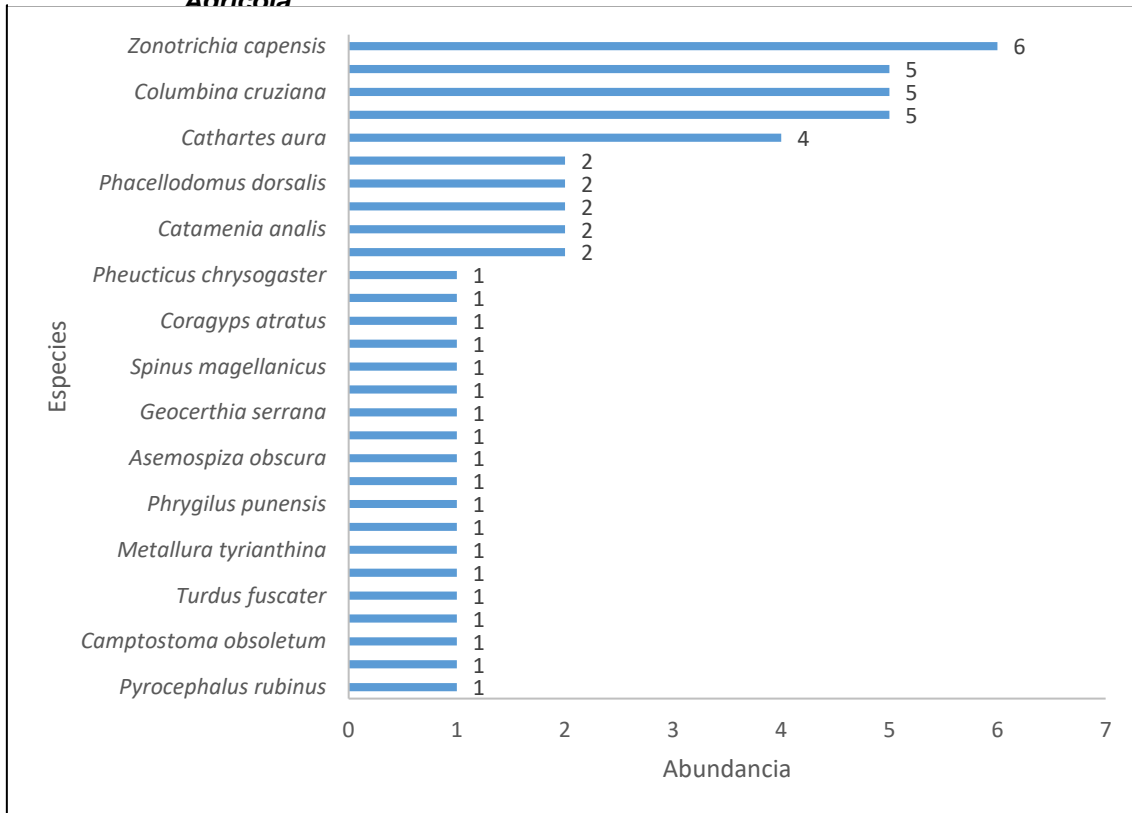
Elaborado por: FCISA 2023

• Abundancia

Se registraron 54 individuos, siendo la estación de evaluación EMB-02 (33 individuos) la que aportó los mayores valores. A nivel de especies, predominó el “Gorrión de collar rufo” *Zonotrichia capensis* (familia Emberizidae), con 6 individuos, seguido de “Vencejo de cuello castaño” *Streptoprocne rutila* (Apodidae), y el “Tortolita peruana” *Columbina cruziana* (familia Columbidae), con 5 individuos cada una. (ver siguiente figura).



Figura 4.3- 41 Riqueza de la Ornitofauna en unidad de vegetación Zona Agrícola
Abundancia de individuos de Ornitofauna en la unidad de vegetación Zona Agrícola



Elaborado por: FCISA 2023

• **Diversidad**

En cuanto a los valores de diversidad, la estación EMB-02 (2.675 bits/individuo para Shannon y de 0,9091 probits/individuo para Simpson) fue la que reportó los mayores valores. Resultados que indicarían una mayor diversidad de especies para esta estación de evaluación.

Tabla 4.3- 10. Parámetros ecológicos de la Ornitofauna en unidad de vegetación Zona Agrícola

	EMB-02	EMB-03
Simpson (1-D)	0.9091	0.8798
Shannon (H')	2.675	2.306
Equidad (J')	0.9084	0.9281

Elaborado por: FCISA 2022

4.3.9.2.9. Especies en estado de conservación y/o endemismo

a. Especies en categorías de conservación nacional

En la siguiente tabla se presentan las especies registradas y sus respectivas categorizaciones en las listas de conservación nacional e internacional.

De acuerdo con la legislación nacional (DS N° 004-2014-MINAGRI), se reportan dos (02) especies en la categoría Vulnerable (VU), que corresponden a *Phacellodomus dorsalis* y *Synallaxis hypochondriaca*,

b. Especies en categorías de conservación internacional

De acuerdo con la lista Roja de la IUCN (2023), se reporta una (01) especie en la categoría Casi amenazado (NT) y una (01) especie en la categoría Vulnerable (VU), que corresponden a *Phacellodomus dorsalis* y *Synallaxis hypochondriaca*; así como también cuarenta y un (41) especies en la Categoría de Preocupación Menor (LC). Mientras que con relación a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2023), seis (06) especies se encuentran listadas en el apéndice II.

c. Especies de distribución restringida y endémicas

Se reportaron cinco (05) especies en las Áreas de Endemismos de Aves (EBAs), que son: EBA-051 - Peruvian high Andes y EBA-048 - Marañón valley.

Fueron reportadas siete (07) especies en las Areas Importantes de Aves, (IBAs), que son: Cordillera Huayhuash, PE041-Cotahuasi, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón, PE078-Marcapomacocha, Hacienda Limón, PE061-Río Marañón, Molino, Soquian y Chagual, PE063-Río Cajamarca, PE064-San Marcos, PE065-El Molino, Balsas;

También fueron reportadas cinco (05) especies Endémicas para el territorio Nacional; las cuales se detallan en la Tabla a continuación.

d. Especies migratorias

Se reportaron dos especies en el Apéndice II de la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de animales silvestres (CMS), las cuales corresponden a *Cathartes aura* y *Coragyps atratus*, respectivamente.

Tabla 4.3- 11 Especies de Ornitofauna registradas dentro de alguna categoría de conservación y/o endemismo

Familia	Especie	Nombre común	D.S 004-2014-MINAGRI ⁽¹⁾	IUCN 2022-2 ⁽²⁾	CITES 2023 ⁽³⁾	CMS ⁽⁴⁾	EBAs ⁽⁵⁾	IBAs ⁽⁶⁾	Endemismo ⁽⁷⁾
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	aguilucho de pecho negro	-	LC	II	-	-	-	-
Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	vencejo de cuello castaño	-	LC	-	-	-	-	-
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	oreja violeta de vientre azul	-	LC	II	-	-	-	-
Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	colibri tirió	-	LC	II	-	-	-	-
Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	estrellita de collar purpura	-	LC	II	-	-	-	-
Trochilidae	<i>Uranomitra franciae</i>	colibri andino	-	LC	II	-	-	-	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	gallinazo de cabeza roja	-	LC	-	II	-	-	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	gallinazo de cabeza roja							
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo de cabeza negra							
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	gallinazo de cabeza negra	-	LC	-	II	-	-	-
Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	tortolita peruana	-	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	tortolita peruana							
Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	tortolita moteada							
Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	tortolita moteada	-	LC	-	-	-	Cordillera Huayhuash, PE041-Cotahuasi, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón	-

Familia	Especie	Nombre común	D.S 004-2014-MINAGRI ⁽¹⁾	IUCN 2022-2 ⁽²⁾	CITES 2023 ⁽³⁾	CMS ⁽⁴⁾	EBA ⁽⁵⁾	IBAs ⁽⁶⁾	Endemismo ⁽⁷⁾
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	paloma de nuca blanca							
Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	paloma de nuca blanca	-	LC	-	-	-	-	-
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tortola orejada	-	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero de pico estriado	-	LC	-	-	-	-	-
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	cuclillo listado	-	LC	-	-	-	-	-
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	-	LC	II	-	-	-	-
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	picogrueso dorado	-	LC	-	-	-	-	-
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	piranga bermeja	-	LC	-	-	-	-	-
Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	urraca verde	-	LC	-	-	-	-	-
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrion de collar rufo							
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrion de collar rufo							
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	gorrion de collar rufo	-	LC	-	-	-	-	-
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	jilguero encapuchado	-	LC	-	-	-	-	-
Furnariidae	<i>Cranioleuca antisimensis</i>	cola espina de mejilla lineada							
Furnariidae	<i>Cranioleuca antisimensis</i>	cola espina de mejilla lineada	-	LC	-	-	-	-	-
Furnariidae	<i>Geocerthia serrana</i>	bandurrita peruana	-	LC	-	-	EBA-051 Peruvian high Andes	Cordillera Huayhuash, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón, PE078-Marcapomacocha	E
Furnariidae	<i>Leptasthenura pileata</i>	tijeral de corona castaña	-	LC	-	-	EBA-051 Peruvian	Cordillera Huayhuash, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón, PE078-Marcapomacocha	E

Familia	Especie	Nombre común	D.S 004-2014-MINAGRI ⁽¹⁾	IUCN 2022-2 ⁽²⁾	CITES 2023 ⁽³⁾	CMS ⁽⁴⁾	EBA ⁽⁵⁾	IBAs ⁽⁶⁾	Endemismo ⁽⁷⁾
							high Andes		
Furnariidae	<i>Phacellodomus dorsalis</i>	espinero de dorso castaño							
Furnariidae	<i>Phacellodomus dorsalis</i>	espinero de dorso castaño	VU	NT	-	-	EBA-048 Marañón valley	Hacienda Limón, PE061-Río Marañón	E
Furnariidae	<i>Synallaxis hypochondriaca</i>	cola espina grande	VU	VU	-	-	EBA-048 Marañón valley	Molino, Soquian y Chagual, PE061-Río Marañón, PE063-Río Cajamarca, PE064-San Marcos, PE065-EI Molino	E
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	golondrina azul y blanca							
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	golondrina azul y blanca	-	LC	-	-	-	-	-
Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	bolsero de cola amarilla	-	LC	-	-	-	-	-
Icteridae	<i>Leistes bellicosus</i>	pastorero peruano	-	LC	-	-	-	-	-
Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i>	ojo de fuego de dorso blanco	-	LC	-	-	-	-	-
Thraupidae	<i>Asemospiza obscura</i>	semillero pardo							
Thraupidae	<i>Asemospiza obscura</i>	semillero pardo	-	LC	-	-	-	-	-
Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	semillero de cola bandeada	-	LC	-	-	-	-	-
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	mielero común							
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	mielero común	-	LC	-	-	-	-	-
Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	pico de cono cinéreo	-	LC	-	-	-	-	-
Thraupidae	<i>Incaspiza laeta</i>	fringilo inca de frenillo anteadado	-	LC	-	-	EBA-048 Marañón valley	Balsas, Hacienda Limón, PE061-Río Marañón, PE065-EI Molino	E

Familia	Especie	Nombre común	D.S 004-2014-MINAGRI ⁽¹⁾	IUCN 2022-2 ⁽²⁾	CITES 2023 ⁽³⁾	CMS ⁽⁴⁾	EBA ^s ⁽⁵⁾	IBA ^s ⁽⁶⁾	Endemismo ⁽⁷⁾
Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	fringilo peruano	-	LC	-	-	-	Cordillera Huayhuash, PE041-Cotahuasi, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón	-
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azuleja	-	LC	-	-	-	-	-
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	zorzal chiguanco	-	LC	-	-	-	-	-
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	zorzal grande	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Anairetes nigrocristatus</i>	torito de cresta negra	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	mosquerito silbador	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Knipolegus aterrimus</i>	viudita negra de ala blanca	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	-	LC	-	-	-	-	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón	-	LC	-	-	-	-	-

Elaborado por: FCISA 2022

(1) Clasificación Nacional de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (MINAGRI, 2014): Vulnerable (VU)

(2) Lista Roja de Especies Amenazadas (IUCN, 2023): Casi amenazado (NT), Vulnerable (VU), Preocupación menor (LC).

(3) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2023), II: Apéndice II.

(4) La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS 2020): Apéndice II (II). Especies que tienen un estado de conservación desfavorable y requieren de acuerdos internacionales para su manejo y conservación.

(5) Áreas de Endemismo de Aves (EBAs): EBA-051 Peruvian high Andes y EBA-048 Maraón valley

(6) Áreas importantes de aves (IBA):

(7) Endemismo

4.3.9.3. Mastofauna

4.3.9.3.1. Mamíferos Mayores

a. Esfuerzo de muestreo

La evaluación constó del análisis de riqueza y abundancia en 4 estaciones de evaluación. El esfuerzo de muestreo para la evaluación de mamíferos mayores fue de 1 transecto de 2 kilómetros por estación de evaluación; en total se evaluaron 4 transectos diurnos; lo que equivale a 8 km diurnos y 8 km nocturnos.

Tabla 4.3- 1 Esfuerzo de muestreo de Mamíferos mayores

Estación de evaluación	Unidad muestral	Método	Esfuerzo de muestreo
EMB-01	EMB-01	Transecto lineal	2 km
EMB-02	EMB-02	Transecto lineal	2 km
EMB-03	EMB-03	Transecto lineal	2 km
EMB-04	EMB-04	Transecto lineal	2 km

Elaborado por: FCISA 2023

b. Riqueza Especifica (S)

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos mayores terrestres mediante la metodología de transecto lineal, no obstante, no se realizó ningún registro.

c. Abundancia y Diversidad

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos mayores terrestres mediante la metodología de transecto lineal, no obstante, no se realizó ningún registro.

d. Diversidad y Equidad

El análisis de diversidad a través de los índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H'), Diversidad de Simpson (1-D) y Equidad de Pielou (J'), no pudo realizarse debido a que no se realizó ningún registro.

e. Especies en estado de conservación y/o endemismo

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos mayores terrestres mediante la metodología de transecto lineal, no obstante, no se realizó ninguna captura.

4.3.9.3.2. Mamíferos Menores

a. Esfuerzo de muestreo

La evaluación constó del análisis de riqueza y abundancia en 4 estaciones de evaluación. El esfuerzo de la evaluación de mamíferos menores consistió en 60 trampas/noche por estación; es decir, un total de 240 trampas/noche.

Tabla 4.3- 12. Esfuerzo de muestreo de Mamíferos menores

Estación evaluación	Unidad muestral	Método	Esfuerzo de muestreo
R-EMB-01	EMB-1.1	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
	EMB-1.2	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
R-EMB-02	EMB-2.1	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
	EMB-2.2	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
R-EMB-03	EMB-3.1	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
	EMB-3.2	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
R-EMB-04	EMB-4.1	Trampa de captura viva	30 trampas/noche
	EMB-4.2	Trampa de captura viva	30 trampas/noche

Elaborado por: FCISA 2023.

b. Riqueza Específica (S)

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos menores terrestres mediante el uso de trampas tipo Sherman, no obstante, no se realizó ninguna captura.

c. Abundancia (N)

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos menores terrestres mediante el uso de trampas tipo Sherman, no obstante, no se realizó ninguna captura.

d. Diversidad y Equidad

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos menores terrestres, no obstante, no se realizó ninguna captura.

e. Especies en estado de conservación y/o endemismo

Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos menores terrestres, no obstante, no se realizó ninguna captura.

4.3.9.3.3. Mamíferos Menores Voladores

a. Esfuerzo de muestreo

La evaluación constó del análisis de riqueza y abundancia en 4 estaciones de evaluación. El esfuerzo de muestreo aplicado a mamíferos menores voladores, para el método de redes de neblina consistió en 5 redes por estación; es decir, 20 redes de neblina en total.

Tabla 4.3- 13. Esfuerzo de muestreo de Mamíferos menores voladores.

Estación de evaluación	Unidad muestral	Método	Esfuerzo de muestreo
EMB-01	Red 1	Redes de neblina	1 red
	Red 2	Redes de neblina	1 red
	Red 3	Redes de neblina	1 red
	Red 4	Redes de neblina	1 red
	Red 5	Redes de neblina	1 red
EMB-02	Red 1	Redes de neblina	1 red
	Red 2	Redes de neblina	1 red
	Red 3	Redes de neblina	1 red
	Red 4	Redes de neblina	1 red
	Red 5	Redes de neblina	1 red
EMB-03	Red 1	Redes de neblina	1 red
	Red 2	Redes de neblina	1 red
	Red 3	Redes de neblina	1 red
	Red 4	Redes de neblina	1 red



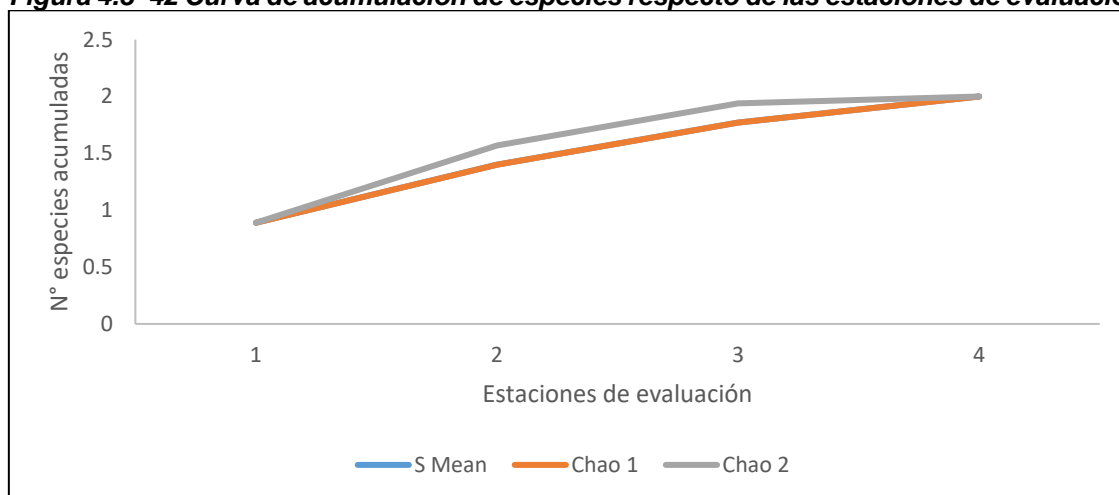
Estación de evaluación	Unidad muestral	Método	Esfuerzo de muestreo
	Red 5	Redes de neblina	1 red
EMB-04	Red 1	Redes de neblina	1 red
	Red 2	Redes de neblina	1 red
	Red 3	Redes de neblina	1 red
	Red 4	Redes de neblina	1 red
	Red 5	Redes de neblina	1 red

Elaborado por: FCISA 2023.

b. Curva de acumulación de especies

La curva obtenida con el estimador Chao 2 y Chao 1 presenta un mejor comportamiento, se logró el registro del 100% de especies posibles de encontrar en el área. Para ambos estimadores. Resultados que indicarían que el esfuerzo de muestreo ejecutado fue el adecuado (ver siguiente figura).

Figura 4.3- 42 Curva de acumulación de especies respecto de las estaciones de evaluación



Elaborado por: FCISA 2023

c. Riqueza específica (S)

En las cuatro (04) estaciones de evaluación, se registró un total de dos (02) especies de mamíferos menores voladores, pertenecientes a un (01) orden y una (01) familia. Los listados de las especies registradas en el monitoreo del proyecto se muestran en la siguiente tabla del presente informe y los registros fotográficos se presentan en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.8 Panel Fotográfico.**

Tabla 4.3- 14. Lista de especies de Mamíferos menores voladores registradas en el área

del proyecto

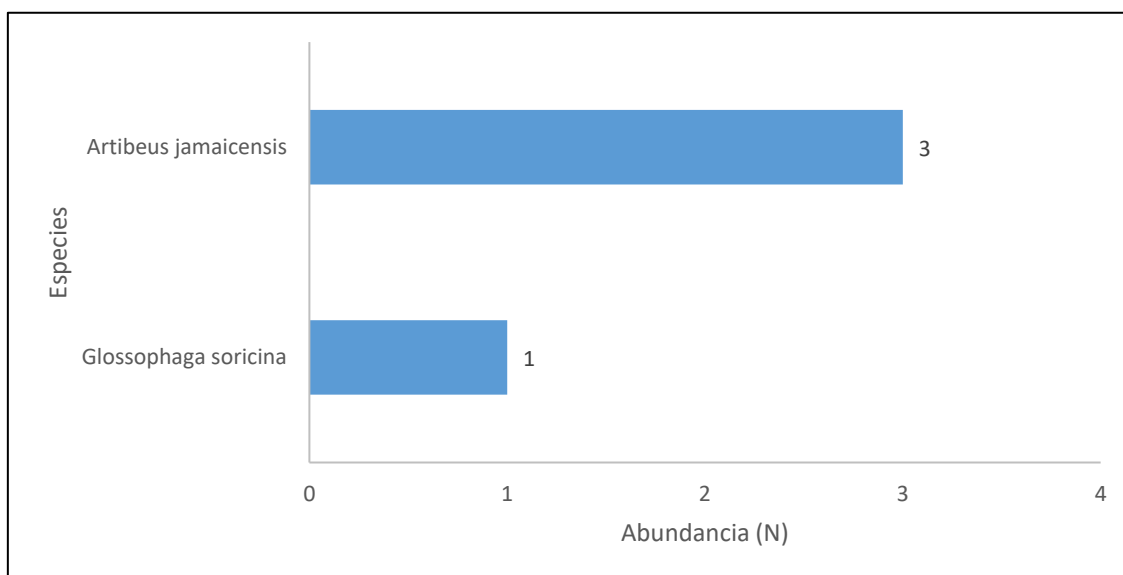
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero fraternal
2	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago de Inegua larga común oriental

Elaborado por: FCISA 2023

Con relación a la riqueza por orden taxonómico, el orden Chiroptera fue el único reportado. Sucedió lo mismo con relación a la riqueza por familias, donde la familia Phyllostomidae acumuló el 100% de las especies.

d. Abundancia (N)

En las cuatro (04) estaciones de evaluación, se registró un total de 4 individuos, la especie *Artibeus jamaicensis* fue la más abundante con tres (03) individuos, reportando una abundancia relativa de 75% de los individuos registrados.

Figura 4.3- 43 Abundancia de individuos de Mamíferos menores voladores por especie


Elaborado por: FCISA 2023

e. Abundancia Relativa

A continuación, se presentan los valores de abundancia relativa de cada especie obtenidos en las estaciones de evaluación. El valor obtenido, expresa qué tan abundante es una especie en el área evaluada.

Tabla 4.3- 15 Abundancia y Abundancia Relativa de Mamíferos menores voladores

Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
<i>Artibeus jamaicensis</i>	3	75%
<i>Glossophaga soricina</i>	1	25%
Total	4	100

Elaborado por: FCISA 2023

f. Diversidad y Equidad de los Mamíferos menores voladores

Para analizar la diversidad de las especies de mamíferos menores voladores registradas en las estaciones de evaluación en el área de estudio, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el Índice de Diversidad de Simpson (1-D) y el Índice de equidad de Pielou (J'). Los resultados obtenidos de estos índices se presentan en la siguiente figura.

Con relación a la diversidad de Shannon por estaciones de evaluación, las cuatro (04) estaciones de evaluación presentaron baja diversidad, el valor más alto del índice de diversidad se obtuvo en la estación de evaluación EMB-03, con 0.6365 bits/ind; la estación de evaluación EMB-04 sólo reportó una especie por lo cual los índices de diversidad resultan cero. Respecto a los valores del índice de Diversidad de Simpson, la estación de evaluación EMB-03 presentó una baja diversidad dado que sus valores resultaron cercanos a 0.44 probits/ind. El índice de Equidad de Pielou obtuvo un valor de 0.9183.

Tabla 4.3- 16. Parámetros ecológicos de la Mamíferos menores voladores

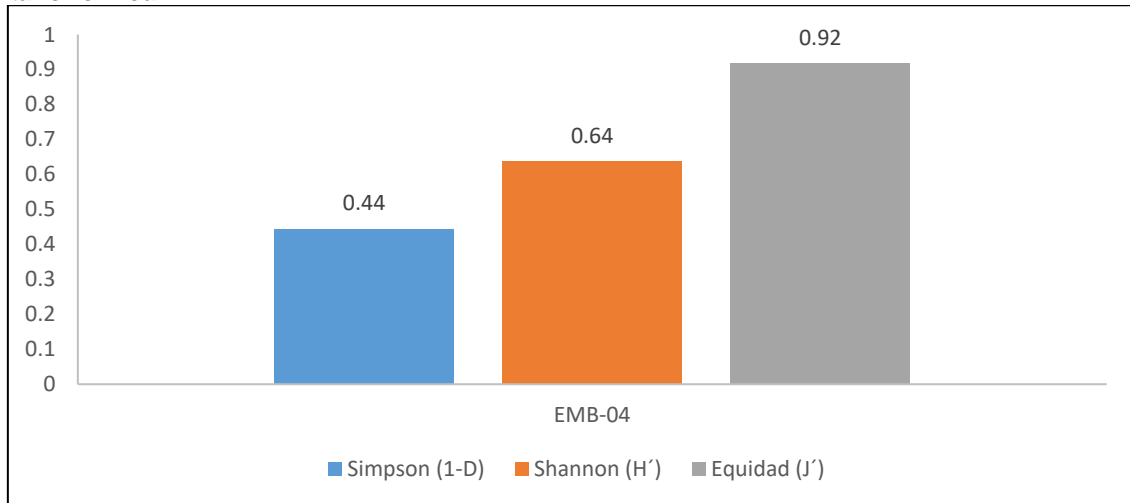
	EMB-03	EMB-04
Simpson (1-D)	0.4444	0
Shannon (H')	0.6365	0
Equidad (J')	0.9183	

1-D: Índice de diversidad de Simpson, H' : Índice de Shannon - Weaver, J' : Índice de Pielou,

Elaborado por: FCISA 2023



Figura 4.3- 44 Riqueza total de especies de Mamíferos menores voladores por familia taxonómica



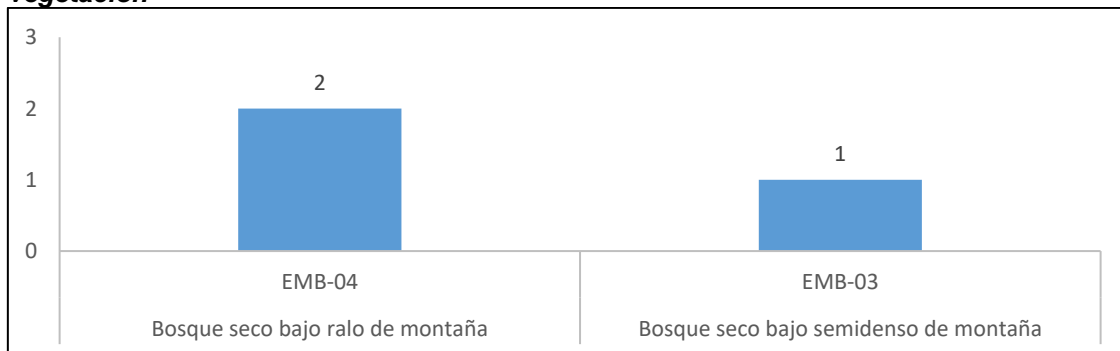
Elaborado por: FCISA 2023

g. Análisis por Unidad de Vegetación

Riqueza Específica por Unidad de Vegetación

Se reconocieron dos (02) unidades de vegetación: Bosque seco bajo ralo de montaña (estación de evaluación EMB-04) y Bosque seco bajo semidenso de montaña (estación de evaluación EM-03). Con relación a la riqueza de especies por unidad de vegetación, la unidad con mayor riqueza fue la de Bosque seco bajo ralo de montaña (estación de evaluación EMB-04 con dos (02) especies, mientras que la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña (estación EM-03) presentó una (01) especie (ver siguiente figura).

Figura 4.3- 45. Riqueza de especies de Mamíferos menores voladores por unidad de vegetación



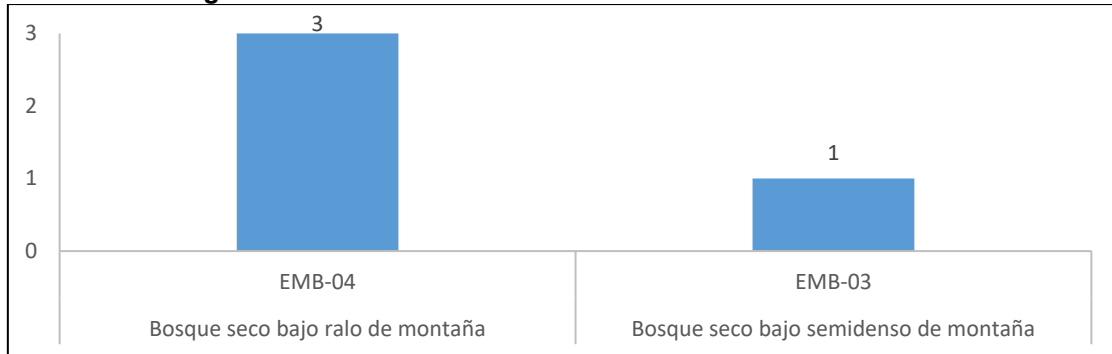
Elaborado por: FCISA 2023

Abundancia por Unidad de Vegetación



La unidad de vegetación con mayor abundancia fue el Bosque seco bajo ralo de montaña con tres (03) individuos, seguida por el Bosque seco bajo semidenso de montaña con un (01) individuo (ver siguiente figura).

Figura 4.3- 46 Abundancia de individuos de Mamíferos menores voladores por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2023

- **Bosque Seco Bajo Ralo de Montaña**

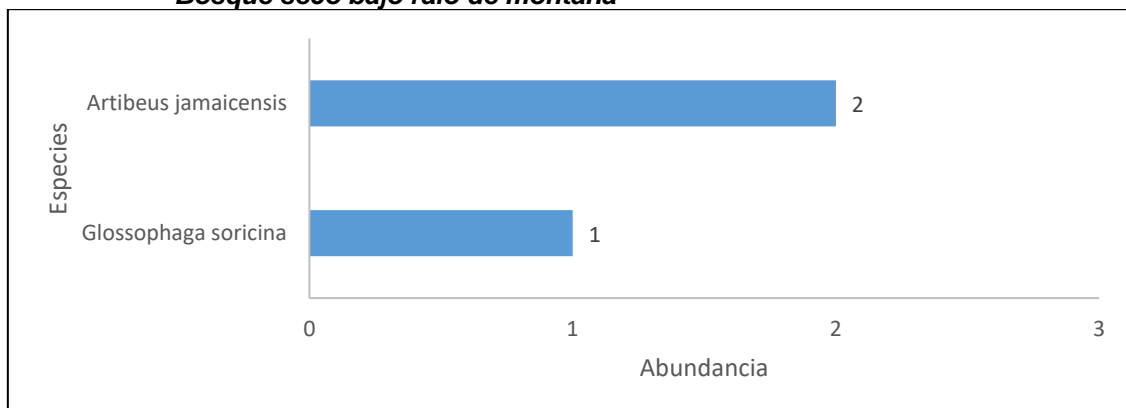
Composición y Riqueza de especies

Se contabilizaron dos (02) especies, distribuidas en una (01) familia.

Abundancia

Se registraron tres (03) individuos (ver siguiente figura), siendo la especie *Artibeus jamaicensis* la más abundante con dos (02 individuos) la que aportó el mayor valor.

Figura 4.3- 47 Abundancia de Mamíferos menores voladores en la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña



Elaborado por: FCISA 2023

Diversidad

Solo se registró dos (02) especies con un dos (02) y un (01) individuo en cada caso, de tal modo, no es posible el desarrollo de los índices de diversidad, equidad ni similaridad.

▪ **Bosque seco bajo semidenso de montaña**

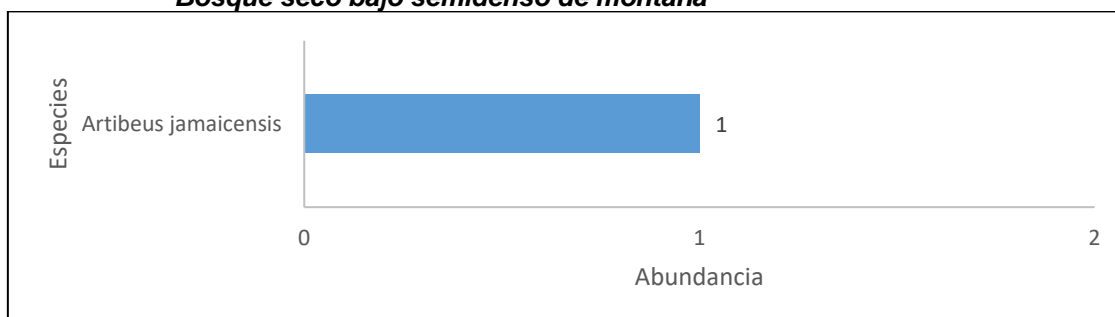
Composición y Riqueza de especies

Se contabilizó una (01) especie, agrupada en una (01) familia, Artibeus jamaicensis.

Abundancia

Se registró un (01) individuo (ver siguiente figura), correspondiente a Artibeus jamaicensis.

Figura 4.3- 48 Abundancia de Mamíferos menores voladores en la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña



Elaborado por: FCISA 2023.

Diversidad

Solo se registró una (01) especie con un (01) individuo, de tal modo, no es posible el desarrollo de los índices de diversidad, equidad ni similaridad.

h. Especies en estado de conservación y/o endemismo

• **Especies en categoría de conservación nacional**

De acuerdo con la legislación nacional (DS N° 004-2014-MINAGRI), no se reportan especies en esta categoría.

• **Especies en categoría de conservación internacional**

De acuerdo con la lista Roja de la IUCN (2023), no se reportan especies en esta categoría.

Con relación a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2023), no se reportan especies en esta categoría.

• **Especies de distribución restringida y endémicas**

No se reportan especies en esta categoría.

• **Especies migratorias**

Ninguna de las especies registradas es considerada migratoria.



i. Análisis cualitativo por detección acústica

• Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo para este análisis fue de una (01) hora/hombre por cada estación evaluada, dando un total de 4 horas/hombre.

Tabla 4.3- 17. Esfuerzo de muestreo de mamíferos por detección acústica

Taxón/Subgrupo	Metodología	Unidad de esfuerzo	Cantidad estaciones de muestreo	Esfuerzo por estación	Esfuerzo total	Horario de evaluación
Mamíferos menores voladores	Detección acústica	Horas/hombre	04	1 hora/hombre	4 horas/hombre	[18:00 a 22:00] o [02:00 a 06:00] - Nocturno

Elaborado por: FCISA 2023

• Riqueza y composición

Se reportó un total de cuatro (04) especies en total, que pertenecen a dos (02) familias, tres (03) de ellas corresponden a la familia Molossidae y una (01) perteneciente a la familia Vespertilionidae.

A continuación, se detalla las especies registradas por estación de evaluación.

. Tabla 4.3- 18. Lista de especies de Mamíferos menores voladores registradas por estación de evaluación por detección acústica

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Unidad de Vegetación			
					Bosque seco bajo ralo de montaña		Bosque seco bajo semidenso de montaña	
					EMB-01	EMB-04	EMB-02	EMB-03
1	Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	-	x	x	x	x
2	Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	-	-	x	x	-
3	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	-	x	-	x	x
4	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	-	-	x	x	x

Elaborado por: FCISA 2023

Especies en estado de conservación y endemismo

De acuerdo con la legislación nacional (DS N° 004-2014-MINAGRI), no se reportan especies en esta categoría.



De acuerdo con la lista Roja de la IUCN (2023), y con relación a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2023), no se reportan especies en esta categoría.

No se reportan especies en categoría de distribución restringida, endémicas o migratorias.

4.3.9.4. Herpetofauna

4.3.9.4.1. Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo para el componente de la herpetofauna, fue de 4 VES diurnos y 4 VES nocturnos tal cual se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 4.3- 19. Esfuerzo de muestreo para la herpetofauna

Taxón/Subgrupo	Metodología	Unidad de esfuerzo	Cantidad estaciones de muestreo	Esfuerzo por estación	Esfuerzo total	Horario de evaluación
Herpetofauna (reptiles y anfibios)	Búsqueda por encuentros Visuales (VES)	VES (30 min)	04	4	16 VES	Diurno
			04	4	16 VES	Nocturno

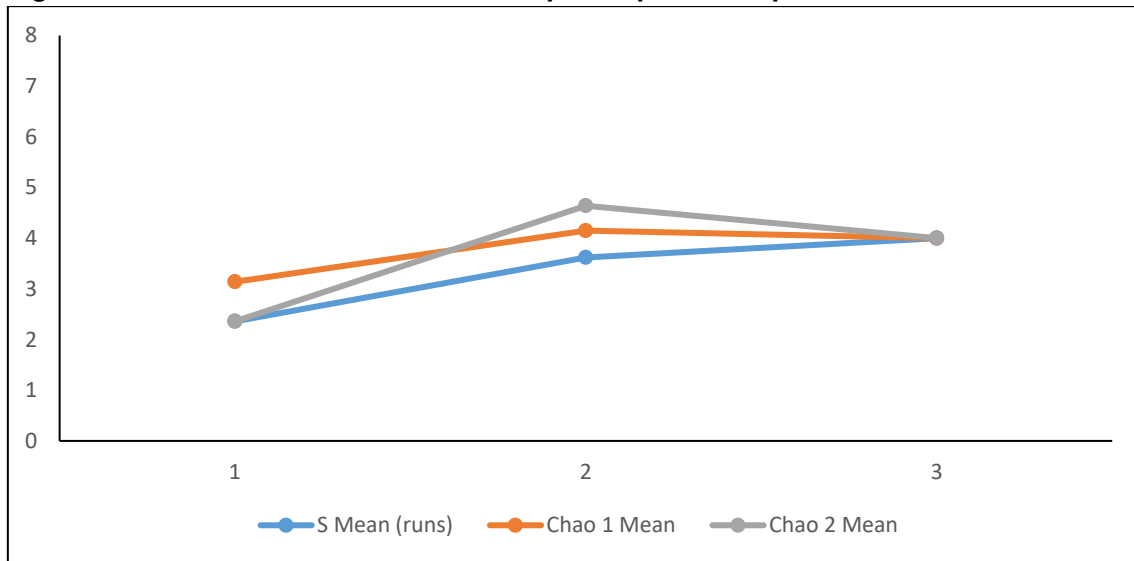
Elaborado por: FCISA 2022

4.3.9.4.2. Curva de acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies, muestra que se logró registrar el 100% para el estimador no paramétrico Chao 1 y 100% para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50% de la riqueza esperada por lo cual la evaluación fue eficiente. Ver la siguiente Figura.



Figura 4.3- 49 Curva de acumulación de especies para la herpetofauna.



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.4.3. Riqueza y composición de especies

Se reportó un total de cuatro (04) especies, que pertenecen a dos (02) órdenes (Squamata y Anura) y a cuatro (04) familias. Siendo el orden Squamata el mejor representado con el 75%, seguido del orden Anura con el 25%.

Tabla 4.3- 20 Riqueza de especies de la herpetofauna

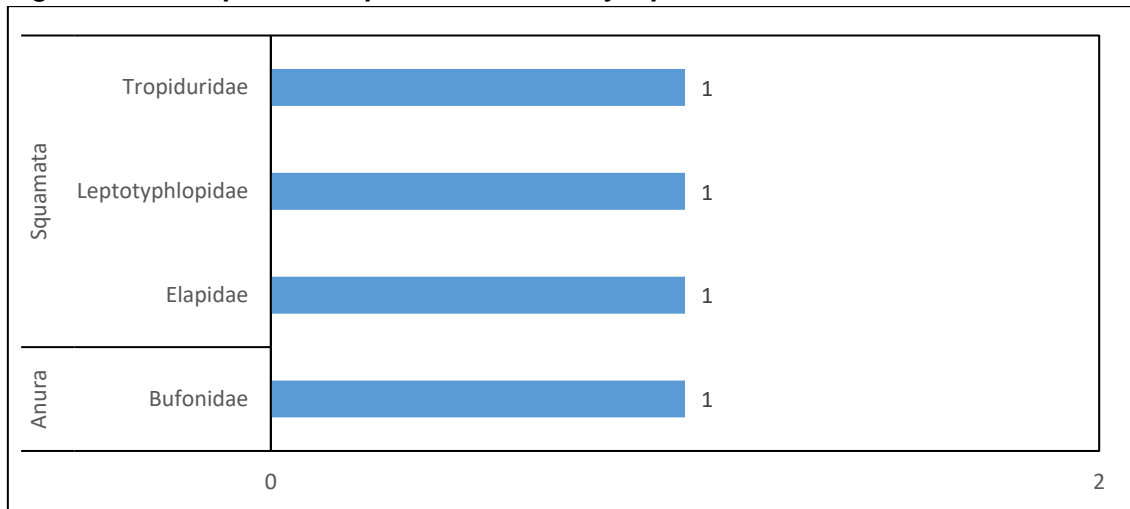
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Anura	Bufoinae	<i>Rhinella sp.</i>	-
2	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus peruvianus</i>	-
3	Squamata	Leptotyphlopidae	<i>Epictia vanwallachi</i>	-
4	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus arenarius</i>	-

Elaborado por: FCISA 2023

Respecto a la riqueza por familia cada una de las 4 familias registradas representan a una (01) especie, significando el 25% cada una.



Figura 4.3- 50 Riqueza de especies de anfibios y reptiles a nivel de familias

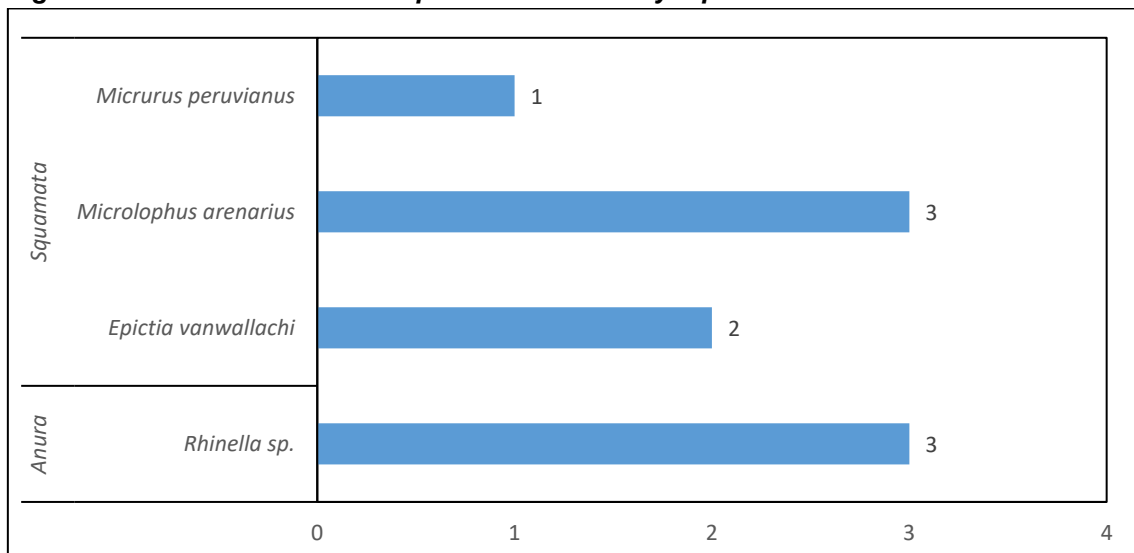


Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.4.4. Abundancia

En las 4 estaciones de muestreo se registró un total de 9 individuos, dentro del orden Anura la especie *Rhinella* sp. fue la única especie registrada con tres (03) individuos. Dentro del orden Squamata la especie *Microlophus arenarius* con tres (03) individuos fue la más abundante, mientras que en el segundo lugar se registra la especie *Epictia vanwallachi*, con dos (02) individuos, y en tercer lugar se registra a la especie *Micrurus peruvianus* con un (01) individuo.

Figura 4.3- 51 Abundancia de especies de anfibios y reptiles



Elaborado por: FCISA 2023



4.3.9.4.5. Abundancia relativa

A continuación, se presenta los valores de abundancia relativa de cada especie obtenido en las estaciones de evaluación. El valor obtenido, expresa qué tan abundante es una especie en el área evaluada.

Respecto al orden anura, la especie *Rhinella* sp. presento la mayor abundancia relativa con el 100%. Para el orden Squamata, las especie *Microlophus arenarius* con el 50% obtuvo el mayor valor de abundancia relativa, seguido de la especie *Epictia vanwallachi* con el 33% dejando en tercer lugar a la especie *Micrurus peruvianus* con el 17%.

Tabla 4.3- 21 .Abundancia relativa de especies de anfibios y reptiles

Orden	Especie	Abundancia (A)	Abundancia relativa
Anura	<i>Rhinella</i> sp.	3	100%
	Total	3	100%
Squamata	<i>Epictia vanwallachi</i>	2	33%
	<i>Microlophus arenarius</i>	3	50%
	<i>Micrurus peruvianus</i>	1	17%
	Total	6	100%

Elaborado por: FCISA 2023

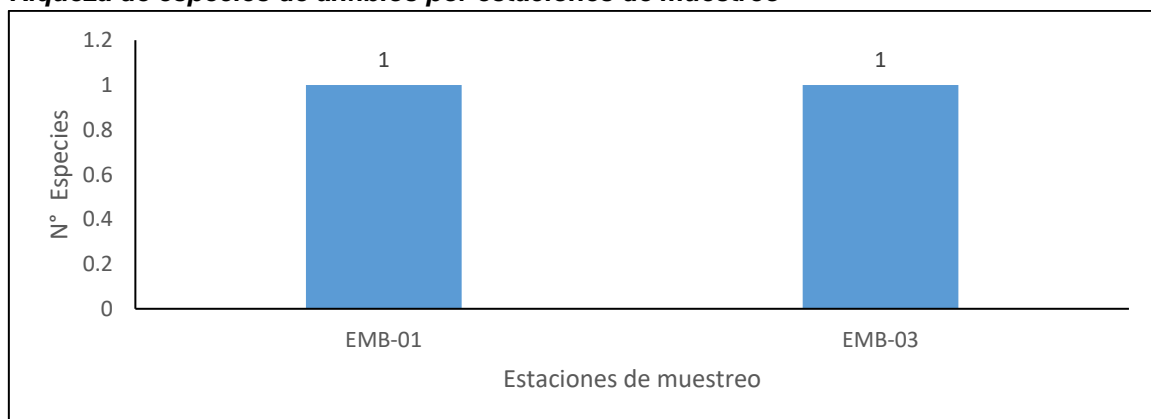
4.3.9.4.6. Análisis por estaciones de muestreo

a. Riqueza y composición de especies

- **Anfibios**

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de las cuales solo fue registrada solo una (01) especie en las estaciones EMB-01 y EMB-03.

Riqueza de especies de anfibios por estaciones de muestreo



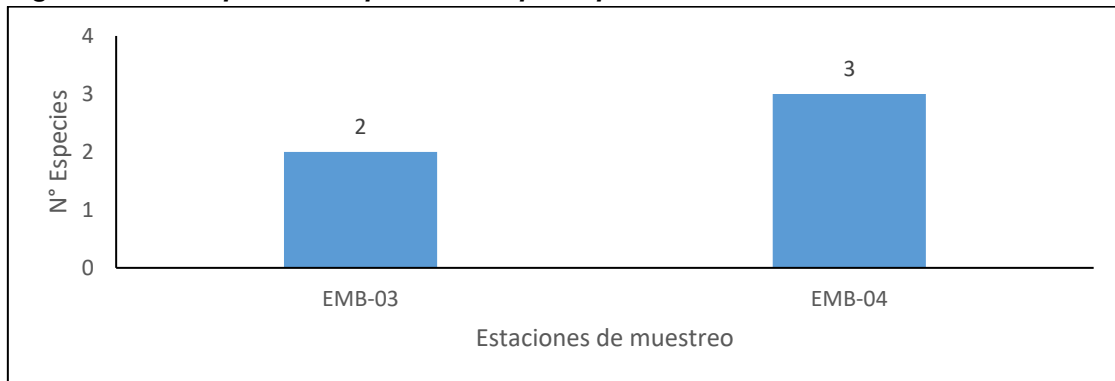
Elaborado por: FCISA 2023



- **Reptiles**

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de las cuales la estación EMB-04 con tres (03) especies fue la de mayor riqueza, seguida de la estación EMB-03 con dos (02) especies.

Figura 4.3- 52 Riqueza de especies de reptiles por estaciones de muestreo



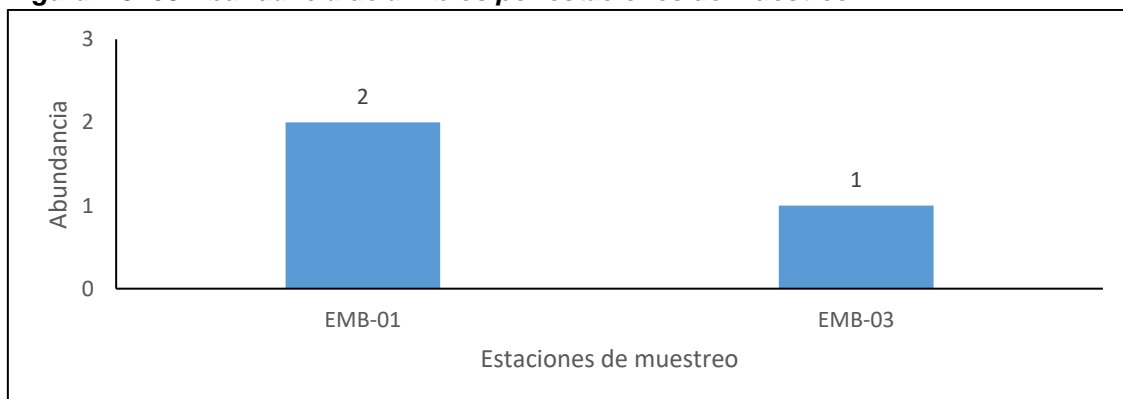
Elaborado por: FCISA 2023

b. Abundancia

- **Anfibios**

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de las cuales la estación EMB-01 con 2 individuos fue la de mayor abundancia, seguido de la estación EMB-03 con 1 individuo, siendo esta la menos abundante.

Figura 4.3- 53 Abundancia de anfibios por estaciones de muestreo



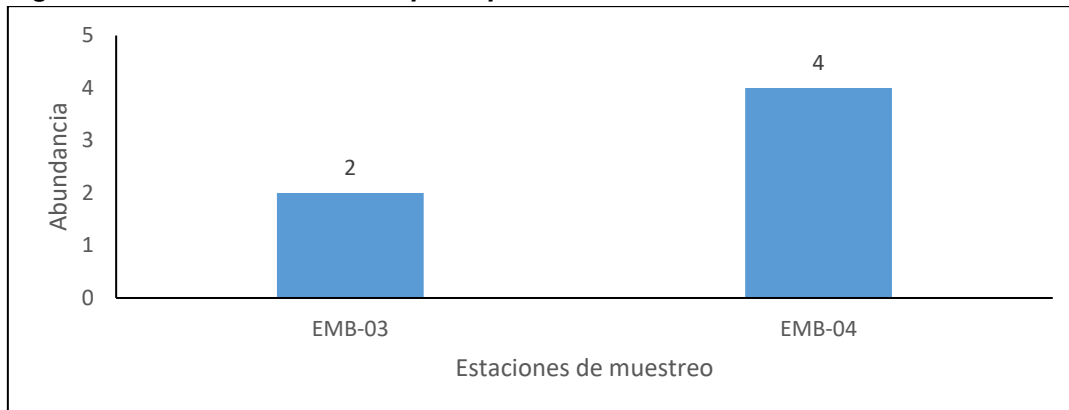
Elaborado por: FCISA 2023

- **Reptiles**

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de la cual la estación EMB-04 con 4 individuos fue la más abundante, seguido de la estación EMB-03 con 2 individuos, siendo esta la menos abundante.



Figura 4.3- 54 Abundancia de reptiles por estaciones de muestreo



Elaborado por: FCISA 2023

c. Abundancia relativa por estación de muestreo

Para la estación de muestreo EMB-01, la especie *Rhinella sp.* fue la única especie registrada con un valor de abundancia relativa del 100% dentro del grupo de los anuros, mientras que, para los reptiles no fue registrada ninguna especie en esta estación.

Tabla 4.3- 22 Abundancia relativa de la estación EMB-01

EMB-01			
Orden	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
Anura	<i>Rhinella sp.</i>	2	100%
	Total	2	100%

Elaborado por: FCISA 2023

Para la estación de muestreo EMB-02, no fue registrada ninguna especie; asimismo, para el grupo de los reptiles.

Para la estación de muestreo EMB-03, la especie *Rhinella sp.* fue la única especie registrada dentro del grupo de los anuros, mientras que, para los reptiles fueron registradas dos especies *Boana lanciformis* y *Leptodactylus petersi* representando el 50% para cada una de ellas.

Tabla 4.3- 23 Abundancia relativa de la estación EMB-03

EMB-03			
Orden	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
Anura	<i>Rhinella sp.</i>	1	100%
	Total	1	100%
Squamata	<i>Boana lanciformis</i>	1	50%
Squamata	<i>Leptodactylus petersi</i>	1	50%
	Total	2	100%

Elaborado por: FCISA 2023

Para la estación de muestreo EMB-04, no fueron registradas especies dentro del grupo de los anuros, mientras que, para los reptiles la especie *Microlophus arenarius*, representó el 50%, y las especies *Epictia vanwallachi* y *Micrurus peruvianus* representaron el 25% cada una de ellas.

Tabla 4.3- 24. Abundancia relativa de la estación EMB-04

EMB-04			
Orden	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
Squamata	<i>Epictia vanwallachi</i>	1	25%
Squamata	<i>Microlophus arenarius</i>	2	50%
Squamata	<i>Micrurus peruvianus</i>	1	25%
	Total	4	100%

Elaborado por: FCISA 2023

d. Análisis de Diversidad y Equidad de especies

- Anfibios**

En cuanto a los valores de diversidad cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

- Reptiles**

En cuanto a los valores de diversidad, la estación EMB-04 fue la que reporto el valor más alto con 1.29 bits/individuo para Shannon y la estación EMB-03 fue la que reportó el valor más alto que corresponde a 1 probits/individuo para Simpson; resultados que indicarían una media diversidad y una alta equitatividad, datos que se respaldan también con los datos de Pielou que oscilaron entre 1.174 y 1.361. Es importante a su vez mencionar que en la estación EMB-01 y EMB-02 no se obtuvieron valores de diversidad debido a la ausencia de registros.

Tabla 4.3- 25. Índices de diversidad de reptiles por estación de muestreo

Índice de diversidad	EMB-03	EMB-04
Riqueza	2	3
Abundancia	2	4
Simpson_1-D	1	0.8333
Shannon_H	0.9431	1.29
Equitability_J	1.361	1.174

Elaborado por: FCISA 2023

e. Análisis de Similitud entre las estaciones de muestreo

- **Similaridad de Jaccard**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la herpetofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos.

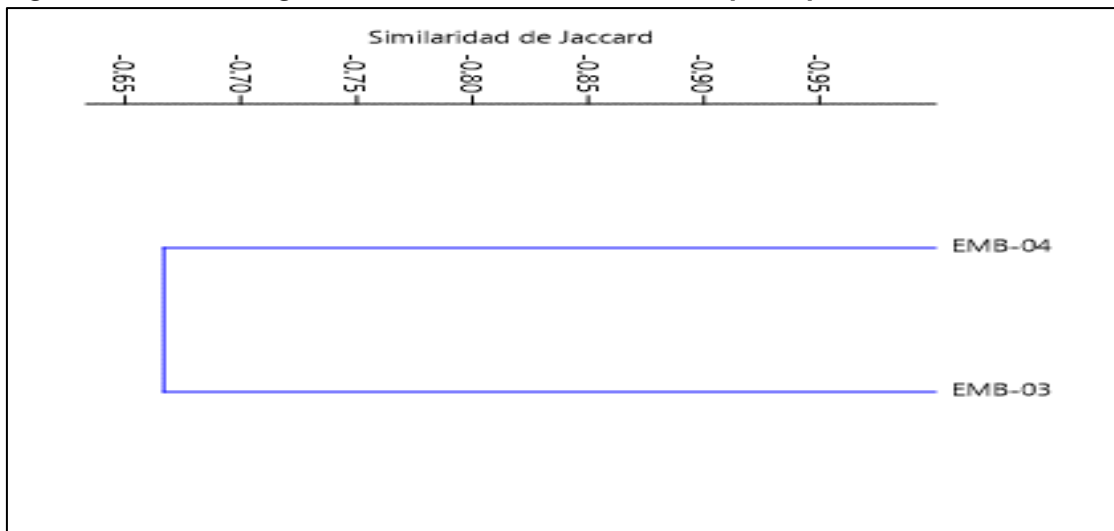
- ❖ **Anfibios**

En cuanto a los valores de similitud cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

- ❖ **Reptiles**

Para los reptiles se observa que las estaciones de evaluación presentan una mediana similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-03 y EMB-04, las cuales presentan el 66% de similitud en la composición de sus especies.

Figura 4.3- 55 Dendrograma de similitud de Jaccard de reptiles por estación de muestreo



Elaborado por: FCISA 2022

- **Similaridad de Morisita**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la herpetofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos

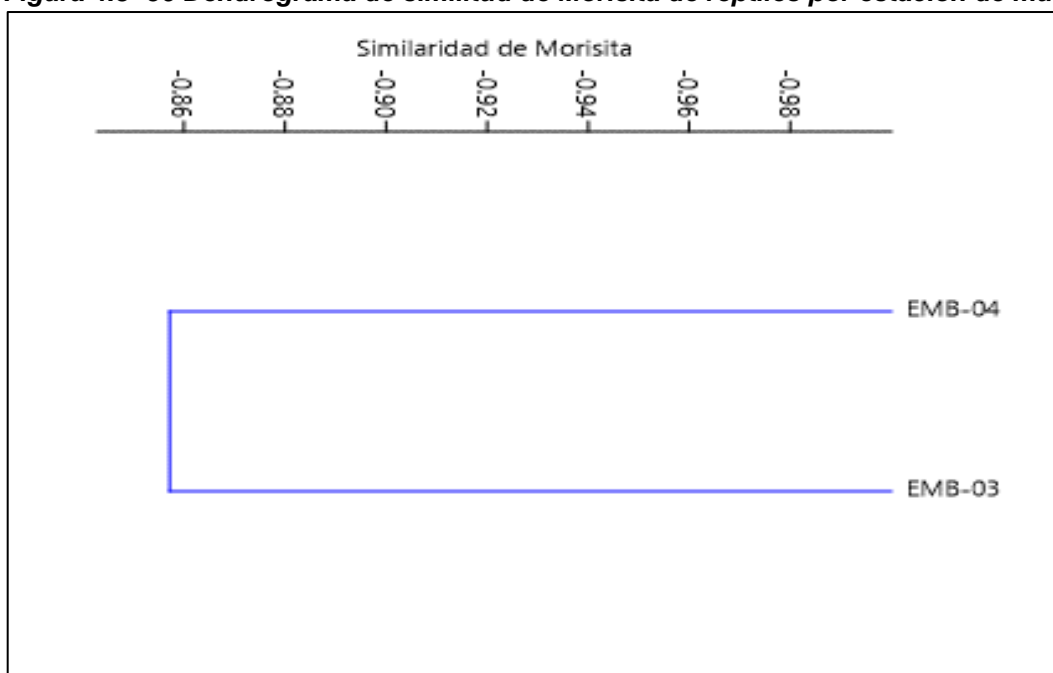
- **Anfibios**

En cuanto a los valores de similitud cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

▪ **Reptiles**

Para los reptiles se observa que las estaciones de evaluación presentan una mediana similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-03 y EMB-04, las cuales presentan el 86% de similitud en la composición de sus especies.

Figura 4.3- 56 Dendrograma de similitud de Morisita de reptiles por estación de muestreo



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.4.7. Análisis por unidad de vegetación

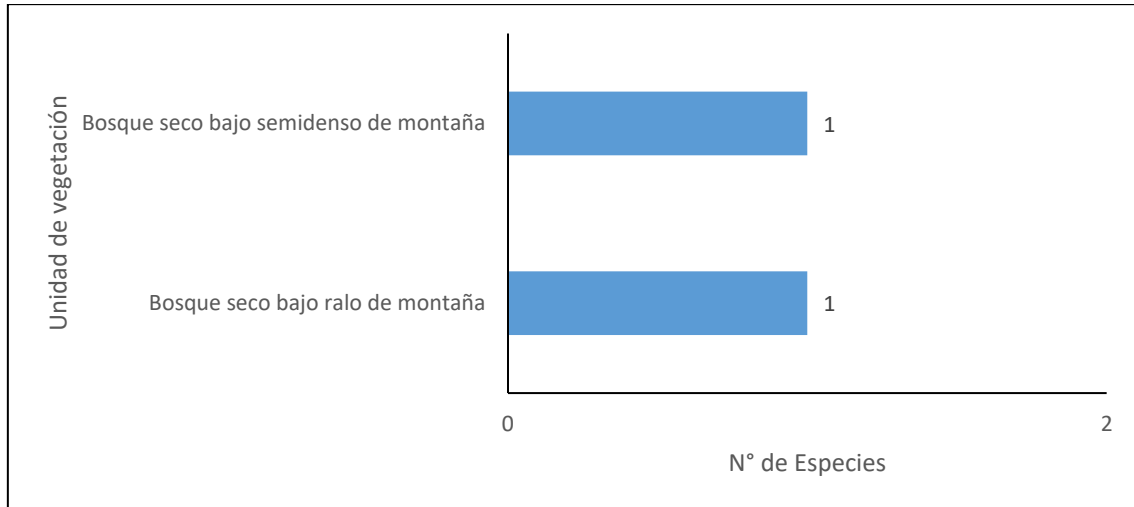
a. **Riqueza y composición de especies**

• **Anfibios**

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación el Bosque Seco bajo ralo de montaña y el bosque seco bajo semidenso de montaña, reportándose una sola especie en cada una de ellas.



Figura 4.3- 57 Riqueza de especies de anfibios por unidad de vegetación

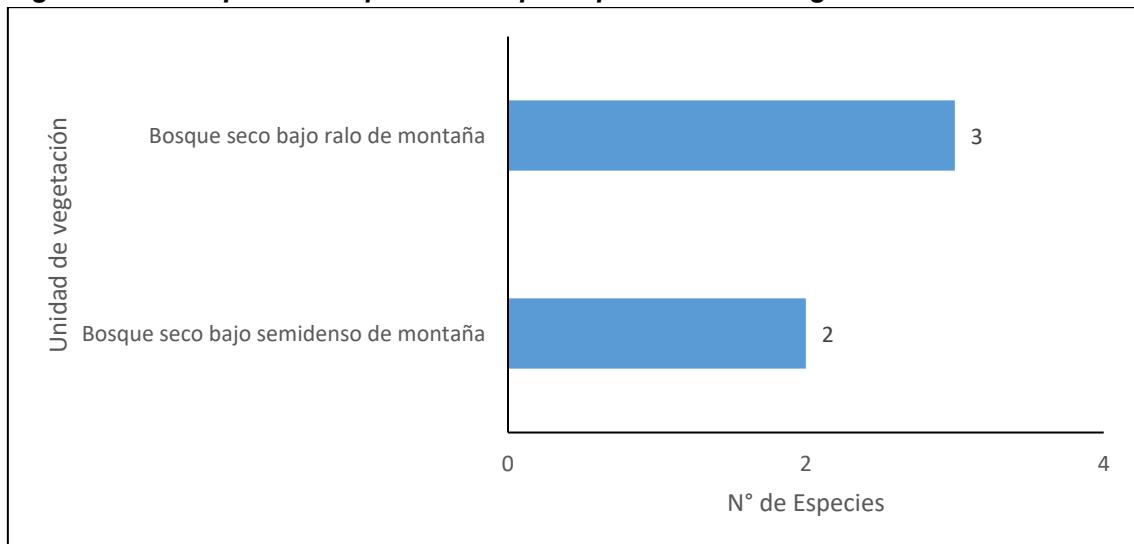


Elaborado por: FCISA 2023

- **Reptiles**

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación de las cuales el Bosque Seco bajo ralo de montaña con tres (03) especies fue la de mayor riqueza, seguido de la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña con dos (02) especies registradas.

Figura 4.3- 58 Riqueza de especies de reptiles por unidad de vegetación



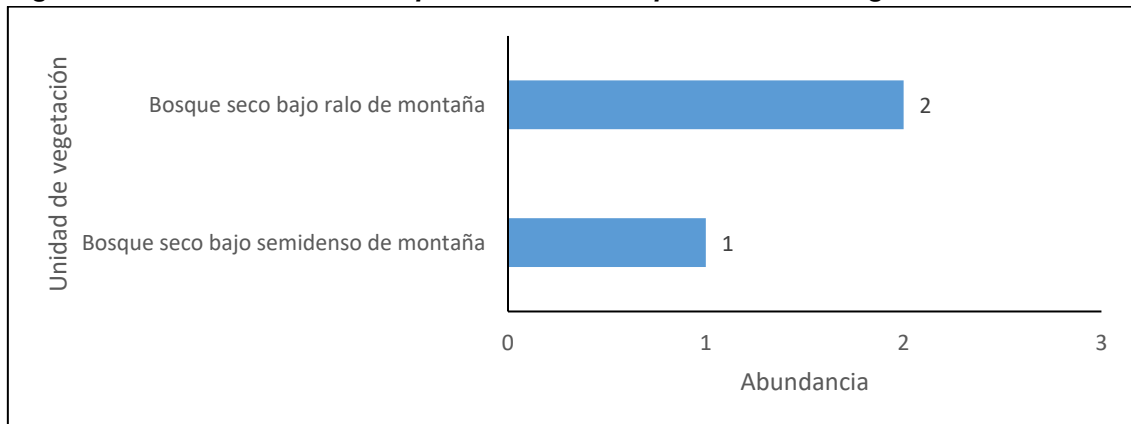
Elaborado por: FCISA 2023

b. Abundancia

- **Anfibios**

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación de las cuales el Bosque Seco bajo ralo de montaña presentó la mayor abundancia con dos (02) individuos, seguido del Bosque Seco bajo semidenso de montaña con un (01) individuo.

Figura 4.3- 59 Abundancia de especies de anfibios por unidad de vegetación

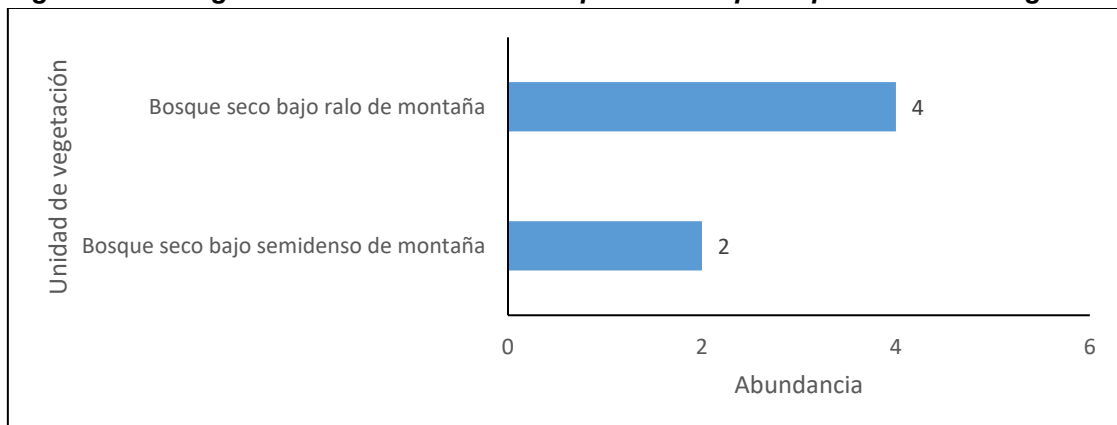


Elaborado por: FCISA 2023

- **Reptiles**

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación de las cuales el Bosque Seco bajo ralo de montaña con 4 individuos fue la de mayor abundancia, seguido de la unidad de vegetación Bosque Seco bajo semidenso de montaña con dos (02) individuos.

Figura 4.3- 60 Figura 4.3- 1 Abundancia de especies de reptiles por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2023

c. Abundancia relativa

Para la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña solo fue registrada una especie *Rhinella* sp. representando el 100% dentro del grupo de los anuros, mientras que, para los reptiles la especie *Microlophus arenarius*, represento el 50%.



Tabla 4.3- 26. Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña

Bosque seco bajo ralo de montaña			
Orden	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
Anura	<i>Rhinella sp.</i>	2	100%
	Total	2	100%
Squamata	<i>Epictia vanwallachi</i>	1	25%
Squamata	<i>Microlophus arenarius</i>	2	50%
Squamata	<i>Micrurus peruvianus</i>	1	25%
	Total	4	100%

Elaborado por: FCISA 2023

Para la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña, solo fue registrada una especie *Rhinella sp.* representando el 100% dentro del grupo de los anuros, mientras que, para los reptiles las especies *Microlophus arenarius*, y *Epictia vanwallachi* representaron el 50% cada una.

Tabla 4.3- 27. Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque Seco bajo semidenso de montaña

Bosque seco bajo semidenso de montaña			
Orden	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa
Anura	<i>Rhinella sp.</i>	1	100%
	Total	1	100%
Squamata	<i>Epictia vanwallachi</i>	1	50%
Squamata	<i>Microlophus arenarius</i>	1	50%
	Total	2	100%

Elaborado por: FCISA 2022

d. Análisis de Diversidad y Equidad de especies

• Anfibios

En cuanto a los valores de diversidad cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

• Reptiles

En cuanto a los valores de diversidad, la unidad de vegetación Bosque Seco bajo ralo de montaña fue la que obtuvo el valor más alto con 1.29 bits/individuo para Shannon y la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña fue la que obtuvo el mayor valor con 1 probits/individuo para Simpson. Resultados que indicarían una



mediana diversidad y una alta equitatividad, datos que se respaldan con los datos de Pielou que oscilaron entre 1.174 y 1.361.

Tabla 4.3- 28 Índices de diversidad de reptiles por unidad de vegetación

Índice de diversidad	Bosque seco bajo ralo de montaña	Bosque seco bajo semidenso de montaña
Riqueza	3	2
Abundancia	4	2
Simpson_1-D	0.8333	1
Shannon_H	1.29	0.9431
Equitability_J	1.174	1.361

Elaborado por: FCISA 2023

e. Análisis de Similitud por unidades de vegetación

• Similaridad de Jaccard

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la herpetofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos.

▪ Anfibios

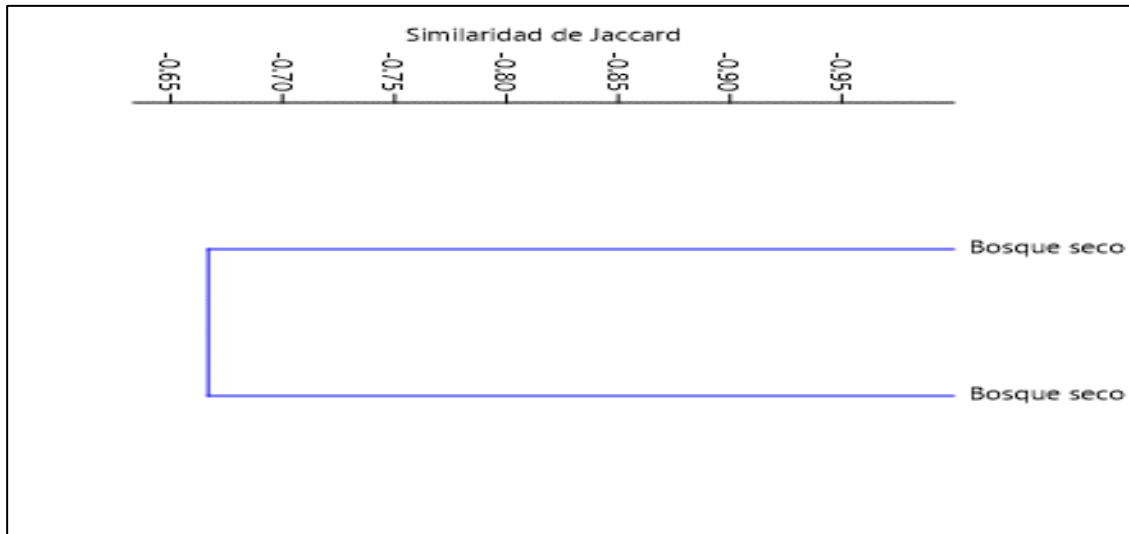
En cuanto a los valores de diversidad cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

▪ Reptiles

Para los reptiles se observa que las unidades de vegetación evaluadas presentan una mediana similitud entre sí, las cuales presentan el 66% de similitud en la composición de sus especies.



Figura 4.3- 61 Dendrograma de similitud de Jaccard de reptiles por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2023

- **Similaridad de Morisita**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la herpetofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos

- **Anfibios**

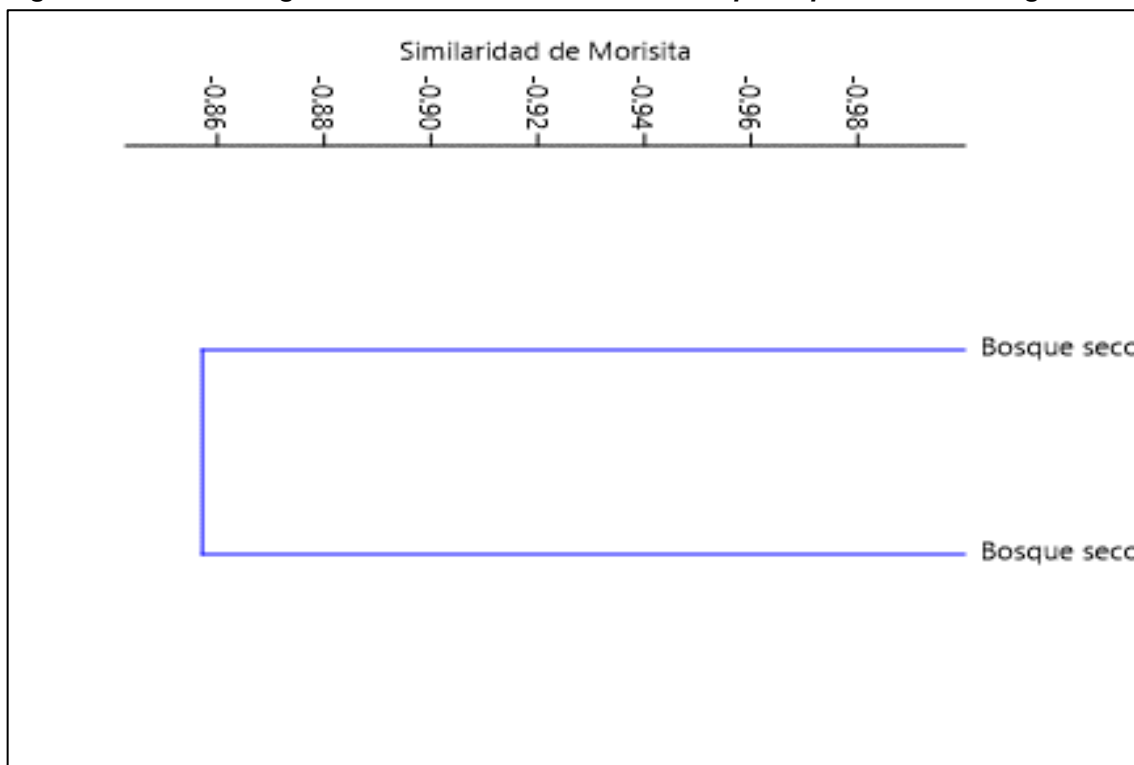
En cuanto a los valores de similitud cabe resaltar que para el grupo de los anuros solo fue registrada una especie en todas las estaciones evaluadas; por lo tanto, no es posible realizar este análisis.

- **Reptiles**

Para los reptiles se observa que las unidades de vegetación evaluadas presentan una alta similitud entre sí, las cuales presentan el 86% de similitud en la composición de sus especies.



Figura 4.3- 62 Dendrograma de similitud de Morisita de reptiles por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.4.8. Especies en estado de conservación y/o endemismo

a. Especies en estado de conservación nacional

No se reportan especies en algún estado de conservación según la normativa nacional N°004-2014-MINAGRI.

b. Especies en estado de conservación internacional

Se reportó una (01) especie dentro de la categoría de conservación Preocupación menor (LC) que corresponde a *Microlophus arenarius* y una especie en la categoría de Casi amenazado (NT) que corresponde a *Micrurus peruvianus*, de la IUCN 2023.

c. Especies endémicas

No se registran especies endémicas, tal cual se muestra en la siguiente tabla

Tabla 4.3- 29 .Lista de herpetofauna en estado de conservación y/o endemismo

N°	Familia	Especie	Nombre común	N°004-2014-MINAGRI	CITES 2022	IUCN 2023	Endémica
1	Tropiduridae	<i>Microlophus arenarius</i>	-	---	---	LC	---
2	Elapidae	<i>Micrurus peruvianus</i>	-	---	---	LC	---

Elaborado por: FCISA 2022

4.3.9.5. Artropofauna

4.3.9.5.1. Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo para el componente de la artropofauna se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 4.3- 30 Esfuerzo de muestreo para la artropofauna

Taxón/Subgrupo	Metodología	Unidad de esfuerzo	Cantidad estaciones de muestreo	Esfuerzo por estación	Esfuerzo total	Horario de evaluación
	Trampas de captura pitfall no cebadas	Trampas	04	10	40 trampas	24 horas
	Trampas de captura amarilla	Trampas	04	10	40 trampas	24 horas
	Red entomológica	Horas/hombre (1 hora)	04	1	04horas/hombre	Diurno (09:00 am a 13:00 pm)

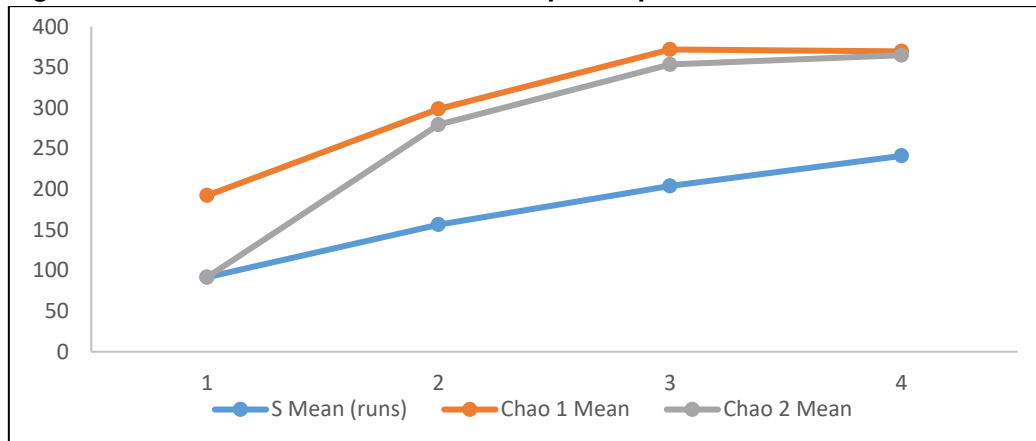
Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.5.2. Curva de acumulación de especies

El análisis de acumulación de especies, muestra que se logró registrar el 65.19% para el estimador no paramétrico Chao 1 y 66.06% para Chao 2. Los estimadores señalan más del 50% de la riqueza esperada por lo cual la evaluación no requiere de un mayor esfuerzo.



Figura 4.3- 63 Curva de acumulación de especies para la entomofauna



Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.5.3. Riqueza y composición de especies

Se reportó un total de doscientos cuarenta y uno (241) especies, que pertenecen a quince (15) órdenes y noventa y seis (96) familias. Siendo el orden Diptera el mejor representado con 27.4%, seguido del orden Hymenoptera con 21.2% y Coleoptera con el 20.7%.

Tabla 4.3- 31 Riqueza de especies de la artropofauna

N°	Clase	Orden	Familia	Especie
1	ARACHNIDA	Araneae	Amaurobiidae	<i>Amaurobiidae sp</i>
2	ARACHNIDA	Araneae	Anyphaenidae	<i>Anyphaenidae sp.</i>
3	ARACHNIDA	Araneae	Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae sp.</i>
4	ARACHNIDA	Araneae	Idiopidae	<i>Idiopidae sp.</i>
5	ARACHNIDA	Araneae	Lycosidae	<i>Lycosidae sp.</i>
6	ARACHNIDA	Araneae	Oonopidae	<i>Oonopidae sp.</i>
7	ARACHNIDA	Araneae	Pholcidae	<i>Pholcidae sp.</i>
8	ARACHNIDA	Araneae	Salticidae	<i>Salticidae sp.</i>
9	ARACHNIDA	Pseudoscorpionida	-	<i>Pseudoscorpionida sp.</i>
10	ARACHNIDA	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Bothriuridae sp.</i>
11	ARACHNIDA	Trombidiformes	-	<i>Trombidiformes sp.</i>
12	DIPLOPODA	Julida	-	<i>Julida sp.</i>
13	INSECTA	Archaeognatha	-	<i>Archaeognatha sp.</i>
14	INSECTA	Blattodea	-	<i>Blattodea sp.</i>
15	INSECTA	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicidae sp.</i>
16	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Agra sp.</i>
17	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.1</i>
18	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.2</i>
19	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.3</i>
20	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.4</i>



N°	Clase	Orden	Familia	Especie
21	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.5</i>
22	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.6</i>
23	INSECTA	Coleoptera	Carabidae	<i>Carabidae sp.7</i>
24	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Bruchinae sp.1</i>
25	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Bruchinae sp.2</i>
26	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.1</i>
27	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.2</i>
28	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.3</i>
29	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.4</i>
30	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.5</i>
31	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.6</i>
32	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelidae sp.7</i>
33	INSECTA	Coleoptera	Cleridae	<i>Cleridae sp.</i>
34	INSECTA	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinellidae sp.1</i>
35	INSECTA	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinellidae sp.2</i>
36	INSECTA	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>
37	INSECTA	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp.1</i>
38	INSECTA	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp.2</i>
39	INSECTA	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculionidae sp.3</i>
40	INSECTA	Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyridae sp.</i>
41	INSECTA	Coleoptera	Latridiidae	<i>Latridiidae sp.</i>
42	INSECTA	Coleoptera	Mauriniscidae	<i>Mauriniscidae sp.</i>
43	INSECTA	Coleoptera	Melyridae	<i>Dasytinae sp.1</i>
44	INSECTA	Coleoptera	Melyridae	<i>Dasytinae sp.2</i>
45	INSECTA	Coleoptera	Mordellidae	<i>Mordellidae sp.</i>
46	INSECTA	Coleoptera	Nitidulidae	<i>Nitidulidae sp.</i>
47	INSECTA	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Aphodiinae sp.1</i>
48	INSECTA	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Aphodiinae sp.2</i>
49	INSECTA	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Canthidium sp.</i>
50	INSECTA	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Dichotomius sp.</i>
51	INSECTA	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Rutelinae sp.</i>
52	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Anotylus sp.</i>
53	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Scaphidiinae sp.</i>
54	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.1</i>
55	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.2</i>
56	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.3</i>
57	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.4</i>
58	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.5</i>
59	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.6</i>
60	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.7</i>



N°	Clase	Orden	Familia	Especie
61	INSECTA	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Staphylinidae sp.8</i>
62	INSECTA	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrionidae sp.1</i>
63	INSECTA	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrionidae sp.2</i>
64	INSECTA	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrionidae sp.3</i>
65	INSECTA	Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp.1</i>
66	INSECTA	Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp.2</i>
67	INSECTA	Diptera	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp.3</i>
68	INSECTA	Diptera	Agromyzidae	<i>Cerodontha sp.</i>
69	INSECTA	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp.1</i>
70	INSECTA	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp.2</i>
71	INSECTA	Diptera	Anthomyiidae	<i>Anthomyiidae sp.3</i>
72	INSECTA	Diptera	Bibionidae	<i>Bibionidae sp.</i>
73	INSECTA	Diptera	Bombyliidae	<i>Bombyliidae sp.</i>
74	INSECTA	Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphoridae sp.</i>
75	INSECTA	Diptera	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae sp.</i>
76	INSECTA	Diptera	Ceratopogonidae	<i>Ceratopogonidae sp.</i>
77	INSECTA	Diptera	Chironomidae	<i>Chironomidae sp.</i>
78	INSECTA	Diptera	Chloropidae	<i>Chloropidae sp.1</i>
79	INSECTA	Diptera	Chloropidae	<i>Chloropidae sp.2</i>
80	INSECTA	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp.1</i>
81	INSECTA	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp.2</i>
82	INSECTA	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp.3</i>
83	INSECTA	Diptera	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae sp.4</i>
84	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.1</i>
85	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.2</i>
86	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.3</i>
87	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.4</i>
88	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.5</i>
89	INSECTA	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophilidae sp.6</i>
90	INSECTA	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp.1</i>
91	INSECTA	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp.2</i>
92	INSECTA	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp.3</i>
93	INSECTA	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp.4</i>
94	INSECTA	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae sp.5</i>
95	INSECTA	Diptera	Hybotidae	<i>Hybotidae sp.1</i>
96	INSECTA	Diptera	Hybotidae	<i>Hybotidae sp.2</i>
97	INSECTA	Diptera	Hybotidae	<i>Hybotidae sp.3</i>
98	INSECTA	Diptera	Lauxaniidae	<i>Lauxaniidae sp.1</i>
99	INSECTA	Diptera	Lauxaniidae	<i>Lauxaniidae sp.2</i>
100	INSECTA	Diptera	Milichiidae	<i>Milichiidae sp.</i>



N°	Clase	Orden	Familia	Especie
101	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.1</i>
102	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.2</i>
103	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.3</i>
104	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.4</i>
105	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.5</i>
106	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.6</i>
107	INSECTA	Diptera	Muscidae	<i>Muscidae sp.7</i>
108	INSECTA	Diptera	Mycetophilidae	<i>Mycetophilidae sp.1</i>
109	INSECTA	Diptera	Mycetophilidae	<i>Mycetophilidae sp.2</i>
110	INSECTA	Diptera	Phoridae	<i>Phoridae sp.1</i>
111	INSECTA	Diptera	Phoridae	<i>Phoridae sp.2</i>
112	INSECTA	Diptera	Phoridae	<i>Phoridae sp.3</i>
113	INSECTA	Diptera	Psychodidae	<i>Psychodidae sp.</i>
114	INSECTA	Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp.1</i>
115	INSECTA	Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp.2</i>
116	INSECTA	Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophagidae sp.3</i>
117	INSECTA	Diptera	Sciaridae	<i>Sciaridae sp.</i>
118	INSECTA	Diptera	Sepsidae	<i>Sepsidae sp.1</i>
119	INSECTA	Diptera	Sepsidae	<i>Sepsidae sp.2</i>
120	INSECTA	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>
121	INSECTA	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp.2</i>
122	INSECTA	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp.3</i>
123	INSECTA	Diptera	Sphaeroceridae	<i>Sphaeroceridae sp.4</i>
124	INSECTA	Diptera	Syrphidae	<i>Allograpta sp.</i>
125	INSECTA	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.1</i>
126	INSECTA	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.2</i>
127	INSECTA	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.3</i>
128	INSECTA	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.4</i>
129	INSECTA	Diptera	Tachinidae	<i>Tachinidae sp.5</i>
130	INSECTA	Diptera	Tephritidae	<i>Dyseuaresta sp.</i>
131	INSECTA	Hemiptera	Achilidae	<i>Achilidae sp.</i>
132	INSECTA	Hemiptera	Anthocoridae	<i>Anthocoridae sp.</i>
133	INSECTA	Hemiptera	Aphididae	<i>Aphididae sp.1</i>
134	INSECTA	Hemiptera	Aphididae	<i>Aphididae sp.2</i>
135	INSECTA	Hemiptera	Berytidae	<i>Berytidae sp.</i>
136	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.1</i>
137	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.10</i>
138	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.11</i>
139	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.12</i>
140	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.13</i>



N°	Clase	Orden	Familia	Especie
141	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.14</i>
142	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.15</i>
143	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.16</i>
144	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.17</i>
145	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.18</i>
146	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.19</i>
147	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.2</i>
148	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.20</i>
149	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.21</i>
150	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.22</i>
151	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.23</i>
152	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.3</i>
153	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.4</i>
154	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.5</i>
155	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.6</i>
156	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.7</i>
157	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.8</i>
158	INSECTA	Hemiptera	Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp.9</i>
159	INSECTA	Hemiptera	Cixiidae	<i>Cixiidae sp.</i>
160	INSECTA	Hemiptera	Coccoidea	<i>Coccoidea sp.</i>
161	INSECTA	Hemiptera	Issidae	<i>Issidae sp.</i>
162	INSECTA	Hemiptera	Miridae	<i>Miridae sp.</i>
163	INSECTA	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Pentatomidae sp.</i>
164	INSECTA	Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus peruvianus</i>
165	INSECTA	Hemiptera	Rhopalidae	<i>Rhopalidae sp.</i>
166	INSECTA	Hemiptera	Rhyparochromidae	<i>Rhyparochromidae sp.</i>
167	INSECTA	Hemiptera	Schizopteridae	<i>Schizopteridae sp.</i>
168	INSECTA	Hymenoptera	Apidae	<i>Apidae sp.</i>
169	INSECTA	Hymenoptera	Braconidae	<i>Alysiinae sp.</i>
170	INSECTA	Hymenoptera	Braconidae	<i>Aphidiinae sp.</i>
171	INSECTA	Hymenoptera	Braconidae	<i>Braconidae sp.1</i>
172	INSECTA	Hymenoptera	Braconidae	<i>Braconidae sp.2</i>
173	INSECTA	Hymenoptera	Ceraphronidae	<i>Ceraphronidae sp.1</i>
174	INSECTA	Hymenoptera	Ceraphronidae	<i>Ceraphronidae sp.2</i>
175	INSECTA	Hymenoptera	Chrysididae	<i>Chrysididae sp.1</i>
176	INSECTA	Hymenoptera	Chrysididae	<i>Chrysididae sp.2</i>
177	INSECTA	Hymenoptera	Crabronidae	<i>Crabronidae sp.</i>
178	INSECTA	Hymenoptera	Diapriidae	<i>Diapriidae sp.1</i>
179	INSECTA	Hymenoptera	Diapriidae	<i>Diapriidae sp.2</i>
180	INSECTA	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Encyrtidae sp.1</i>



N°	Clase	Orden	Familia	Especie
181	INSECTA	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Encyrtidae sp.2</i>
182	INSECTA	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Encyrtidae sp.3</i>
183	INSECTA	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Encyrtidae sp.4</i>
184	INSECTA	Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Encyrtidae sp.5</i>
185	INSECTA	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Eulophidae sp.1</i>
186	INSECTA	Hymenoptera	Eulophidae	<i>Eulophidae sp.2</i>
187	INSECTA	Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Eurytomidae sp.</i>
188	INSECTA	Hymenoptera	Evaniidae	<i>Evaniidae sp.</i>
189	INSECTA	Hymenoptera	Figitidae	<i>Figitidae sp.</i>
190	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex sp.</i>
191	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachymyrmex sp.</i>
192	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.1</i>
193	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.2</i>
194	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.3</i>
195	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Crematogaster sp.</i>
196	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Dorymyrmex sp.</i>
197	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pachycondyla sp.</i>
198	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole sp.1</i>
199	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole sp.2</i>
200	INSECTA	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis sp.</i>
201	INSECTA	Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictidae sp.</i>
202	INSECTA	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.1</i>
203	INSECTA	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.2</i>
204	INSECTA	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.3</i>
205	INSECTA	Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.4</i>
206	INSECTA	Hymenoptera	Mymaridae	<i>Mymaridae sp.1</i>
207	INSECTA	Hymenoptera	Mymaridae	<i>Mymaridae sp.2</i>
208	INSECTA	Hymenoptera	Platygastridae	<i>Platygastridae sp.1</i>
209	INSECTA	Hymenoptera	Platygastridae	<i>Scelioninae sp.1</i>
210	INSECTA	Hymenoptera	Platygastridae	<i>Scelioninae sp.2</i>
211	INSECTA	Hymenoptera	Platygastridae	<i>Scelioninae sp.3</i>
212	INSECTA	Hymenoptera	Platygastridae	<i>Scelioninae sp.4</i>
213	INSECTA	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sphecidae sp.1</i>
214	INSECTA	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sphecidae sp.2</i>
215	INSECTA	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sphecidae sp.3</i>
216	INSECTA	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sphecidae sp.4</i>
217	INSECTA	Hymenoptera	Tiphiidae	<i>Tiphiidae sp.</i>
218	INSECTA	Hymenoptera	Vespidae	<i>Eumeninae sp.</i>
219	INSECTA	Lepidoptera	Crambidae	<i>Crambidae sp.</i>
220	INSECTA	Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Gelechiidae sp.1</i>



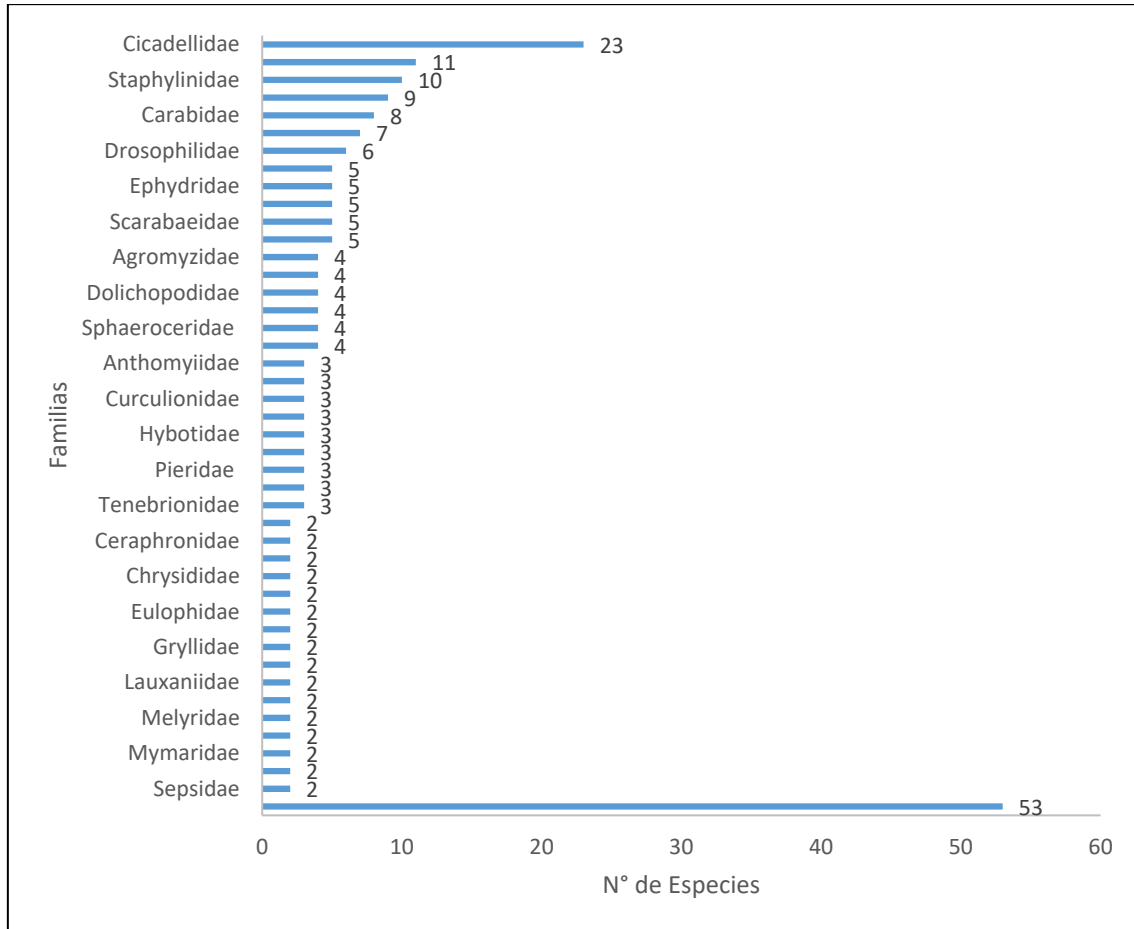
N°	Clase	Orden	Familia	Especie
221	INSECTA	Lepidoptera	Gelechiidae	<i>Gelechiidae sp.2</i>
222	INSECTA	Lepidoptera	Gelechioidea	<i>Gelechioidea sp.</i>
223	INSECTA	Lepidoptera	Geometridae	<i>Geometridae sp.1</i>
224	INSECTA	Lepidoptera	Geometridae	<i>Geometridae sp.2</i>
225	INSECTA	Lepidoptera	Geometridae	<i>Geometridae sp.3</i>
226	INSECTA	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Burnsius brenda</i>
227	INSECTA	Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Burnsius chloe</i>
228	INSECTA	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Calycopis sp.</i>
229	INSECTA	Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Chlorostrymon sp.</i>
230	INSECTA	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp.</i>
231	INSECTA	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i>
232	INSECTA	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Junonia sp.</i>
233	INSECTA	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema sp.1</i>
234	INSECTA	Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema sp.2</i>
235	INSECTA	Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i>
236	INSECTA	Orthoptera	Acrididae	<i>Acrididae sp.</i>
237	INSECTA	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllidae sp.1</i>
238	INSECTA	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllidae sp.2</i>
239	INSECTA	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tettigoniidae sp.</i>
240	INSECTA	Psocoptera	-	<i>Psocoptera sp.</i>
241	INSECTA	Thysanoptera	Thripidae	<i>Thripidae sp.</i>

Elaborado por: FCISA 2023

Respecto a la riqueza por familia taxonómica, Cicadellidae con 23 especies, representó el 9.8%, seguido de la familia Formicidae con 11 especies, representando el 4.7%; en tercer lugar, con 10 individuos representando el 4.3%, se tiene a la familia Staphylinidae.



Figura 4.3- 64 Riqueza de especies de artropofauna a nivel de familias



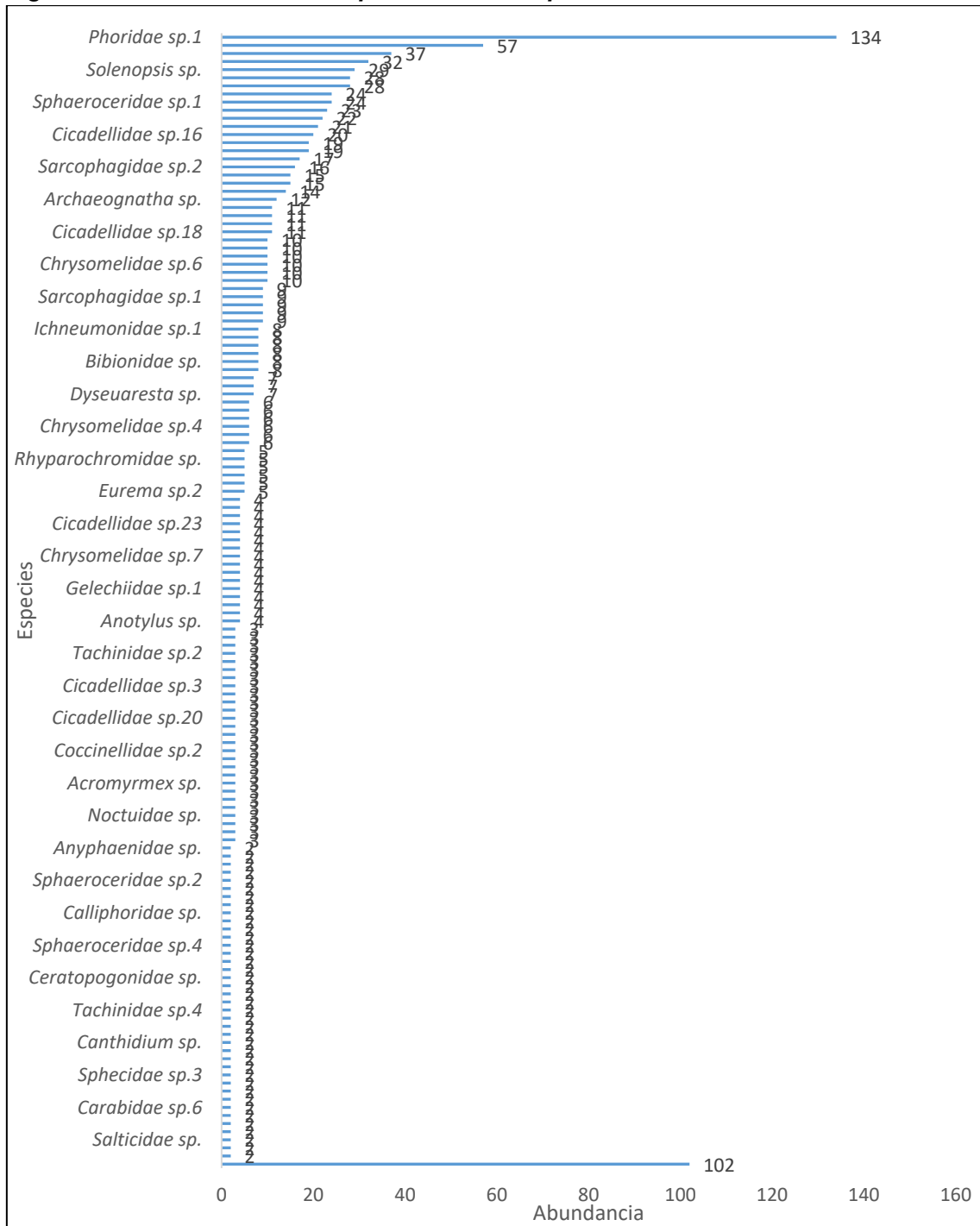
Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.5.4. Abundancia

En las cinco estaciones de muestreo se registró un total de 1215 individuos, siendo la especie Phoridae sp.1 la más abundante con 134 individuos, seguido de la especie Aphididae sp.1 con 57 individuos, en tercer lugar, se tienen a la especie Drosophilidae sp.1 con 37 individuos y a la especie Drosophilidae sp.2 con 32 individuos. Las demás especies registraron menos de 30 individuos.



Figura 4.3- 65 Abundancia de especies de la artropofauna



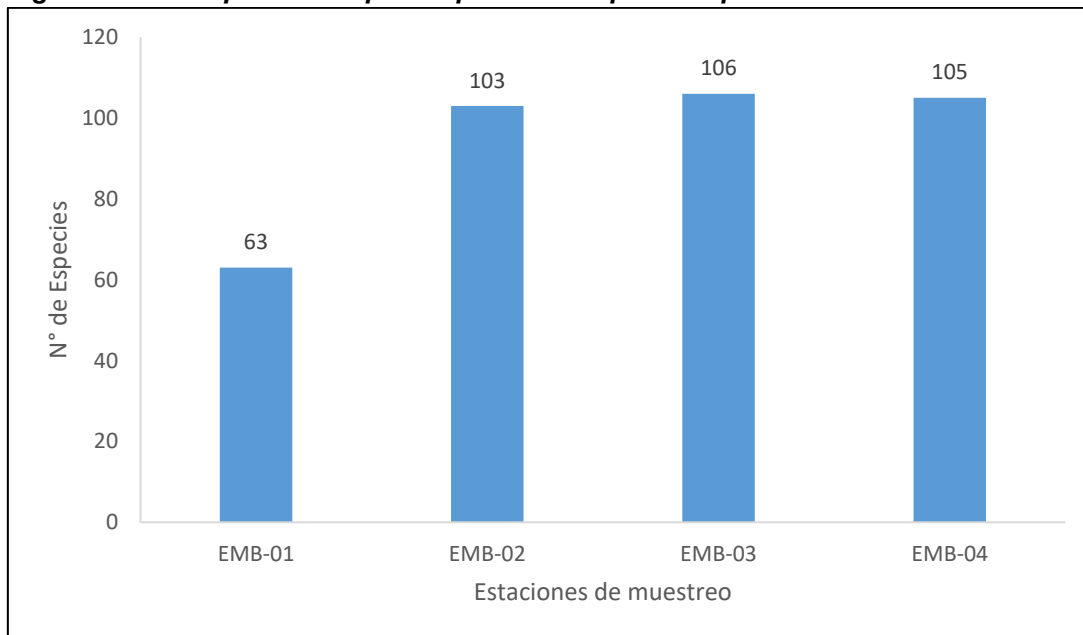
Elaborado por: FCISA 2023

4.3.9.5.5. Análisis por estaciones de muestreo

a. Riqueza y composición de especies

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de las cuales la estación EMB-03 con 106 especies fue la de mayor riqueza, seguido de las estaciones EMB-04 y EMB-02 con 105 y 103 especies para cada una, finalmente en el cuarto lugar la estación EMB-01 63 especies para cada uno.

Figura 4.3- 66 Riqueza de especies para la artropofauna por estaciones de muestreo



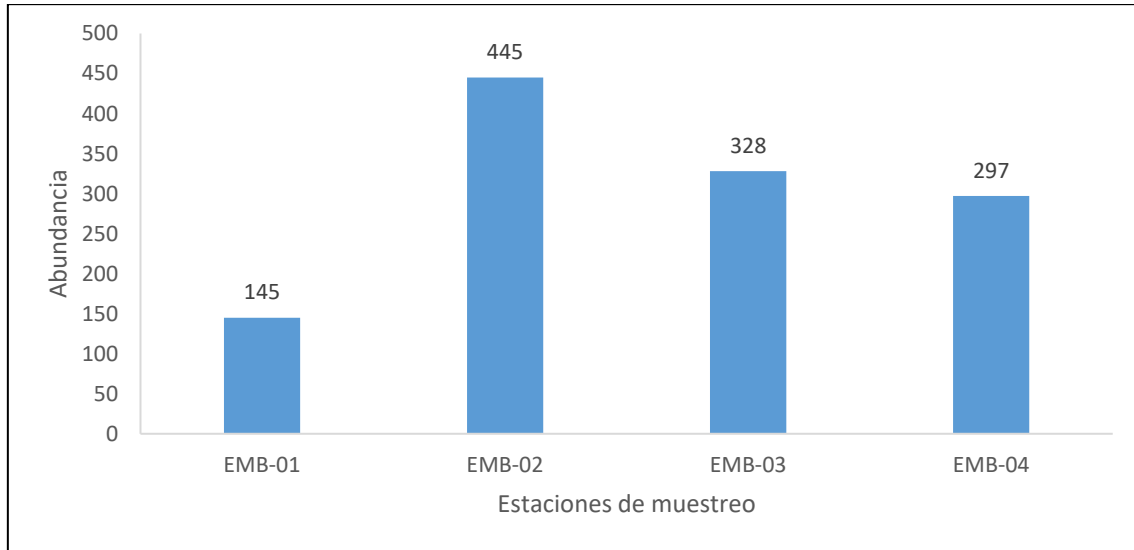
Elaborado por: FCISA 2023

b. Abundancia

Se evaluaron cuatro estaciones de muestreo de las cuales la estación EMB-02 con 445 individuos fue la de mayor abundancia, seguido de la estación EMB-03 con 328 individuos, en tercer lugar, la estación EMB-04 con 297 individuos y en cuarto lugar EMB-01 con 145 individuos como la menos abundante.



Figura 4.3- 67 Abundancia para la artropofauna por estaciones de muestreo



Elaborado por: FCISA 2023

c. Abundancia relativa por estación de muestreo

A continuación, se presenta los valores de abundancia relativa de cada especie obtenido en cada una de las estaciones de evaluación. La especie que registro una mayor abundancia relativa en la estación EMB01 fue Aphididae sp.1 con 12.41%, para la estación EMB-02 fue la especie Phoridae sp.1 con 19.33%, la especie Aphididae sp.1 con 6.40% para la estación EMB-03 y la especie Camponotus sp.1 con 6.73% para la estación EMB-04.

Tabla 4.3- 32 Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-01

EMB-01			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
1	<i>Aphididae sp.1</i>	18	12.41%
2	<i>Cicadellidae sp.16</i>	13	8.97%
3	<i>Hybotidae sp.2</i>	11	7.59%
4	<i>Phoridae sp.1</i>	8	5.52%
5	<i>Pheidole sp.1</i>	5	3.45%
6	<i>Cicadellidae sp.4</i>	4	2.76%
7	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	4	2.76%
8	<i>Aphididae sp.2</i>	4	2.76%
9	<i>Chrysomelidae sp.4</i>	4	2.76%
10	<i>Drosophilidae sp.1</i>	4	2.76%
11	<i>Hybotidae sp.1</i>	3	2.07%
12	<i>Phoridae sp.2</i>	3	2.07%
13	<i>Burnsius chloe</i>	3	2.07%



EMB-01			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
14	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	3	2.07%
15	<i>Muscidae sp.4</i>	2	1.38%
16	<i>Camponotus sp.1</i>	2	1.38%
17	<i>Psychodidae sp.</i>	2	1.38%
18	<i>Solenopsis sp.</i>	2	1.38%
19	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	2	1.38%
20	<i>Chlosyne lacinia</i>	2	1.38%
21	<i>Staphylinidae sp.1</i>	2	1.38%
22	<i>Chrysomelidae sp.5</i>	2	1.38%
23	<i>Eurema sp.1</i>	2	1.38%
24	<i>Cicadellidae sp.12</i>	1	0.69%
25	<i>Muscidae sp.3</i>	1	0.69%
26	<i>Thripidae sp.</i>	1	0.69%
27	<i>Aphidiinae sp.</i>	1	0.69%
28	<i>Bruchinae sp.1</i>	1	0.69%
29	<i>Cleridae sp.</i>	1	0.69%
30	<i>Cicadellidae sp.13</i>	1	0.69%
31	<i>Coccinellidae sp.1</i>	1	0.69%
32	<i>Lampyridae sp.</i>	1	0.69%
33	<i>Crematogaster sp.</i>	1	0.69%
34	<i>Pachycondyla sp.</i>	1	0.69%
35	<i>Dasytinae sp.1</i>	1	0.69%
36	<i>Cicadellidae sp.11</i>	1	0.69%
37	<i>Diapriidae sp.1</i>	1	0.69%
38	<i>Scelioninae sp.1</i>	1	0.69%
39	<i>Diapriidae sp.2</i>	1	0.69%
40	<i>Anyphaenidae sp.</i>	1	0.69%
41	<i>Acrididae sp.</i>	1	0.69%
42	<i>Idiopidae sp.</i>	1	0.69%
43	<i>Drosophilidae sp.3</i>	1	0.69%
44	<i>Miridae sp.</i>	1	0.69%
45	<i>Drosophilidae sp.4</i>	1	0.69%
46	<i>Anotylus sp.</i>	1	0.69%
47	<i>Drosophilidae sp.5</i>	1	0.69%
48	<i>Braconidae sp.1</i>	1	0.69%
49	<i>Encyrtidae sp.1</i>	1	0.69%
50	<i>Calycopis sp.</i>	1	0.69%
51	<i>Burnsius brenda</i>	1	0.69%
52	<i>Salticidae sp.</i>	1	0.69%



EMB-01			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
53	<i>Eurema sp.2</i>	1	0.69%
54	<i>Scaphidiinae sp.</i>	1	0.69%
55	<i>Geometridae sp.2</i>	1	0.69%
56	<i>Sepsidae sp.1</i>	1	0.69%
57	<i>Gryllidae sp.1</i>	1	0.69%
58	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>	1	0.69%
59	<i>Chrysomelidae sp.3</i>	1	0.69%
60	<i>Staphylinidae sp.4</i>	1	0.69%
61	<i>Brachymyrmex sp.</i>	1	0.69%
62	<i>Cicadellidae sp.17</i>	1	0.69%
63	<i>Ichneumonidae sp.2</i>	1	0.69%
	Total	145	100.00%

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 4.3- 33. Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-02

EMB-02			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
1	<i>Phoridae sp.1</i>	86	19.33%
2	<i>Drosophilidae sp.1</i>	28	6.29%
3	<i>Drosophilidae sp.2</i>	27	6.07%
4	<i>Cicadellidae sp.4</i>	20	4.49%
5	<i>Cicadellidae sp.10</i>	16	3.60%
6	<i>Sarcophagidae sp.2</i>	16	3.60%
7	<i>Phoridae sp.2</i>	14	3.15%
8	<i>Dasytinae sp.2</i>	13	2.92%
9	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>	11	2.47%
10	<i>Dolichopodidae sp.4</i>	10	2.25%
11	<i>Solenopsis sp.</i>	9	2.02%
12	<i>Bibionidae sp.</i>	8	1.80%
13	<i>Sciaridae sp.</i>	8	1.80%
14	<i>Chrysomelidae sp.5</i>	7	1.57%
15	<i>Cicadellidae sp.18</i>	7	1.57%
16	<i>Aphididae sp.1</i>	7	1.57%
17	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	6	1.35%
18	<i>Ephydriidae sp.5</i>	6	1.35%
19	<i>Cicadellidae sp.19</i>	4	0.90%
20	<i>Staphylinidae sp.1</i>	4	0.90%
21	<i>Gryllidae sp.1</i>	4	0.90%
22	<i>Lauxaniidae sp.1</i>	4	0.90%
23	<i>Sepsidae sp.1</i>	3	0.67%



EMB-02			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
24	<i>Phoridae sp.3</i>	3	0.67%
25	<i>Anotylus sp.</i>	3	0.67%
26	<i>Cicadellidae sp.15</i>	3	0.67%
27	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	3	0.67%
28	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	3	0.67%
29	<i>Camponotus sp.1</i>	3	0.67%
30	<i>Muscidae sp.7</i>	3	0.67%
31	<i>Nitidulidae sp.</i>	3	0.67%
32	<i>Eurema sp.2</i>	3	0.67%
33	<i>Staphylinidae sp.6</i>	3	0.67%
34	<i>Ephydriidae sp.1</i>	3	0.67%
35	<i>Encyrtidae sp.2</i>	3	0.67%
36	<i>Tachinidae sp.2</i>	3	0.67%
37	<i>Sphaeroceridae sp.4</i>	2	0.45%
38	<i>Canthidium sp.</i>	2	0.45%
39	<i>Lycosidae sp.</i>	2	0.45%
40	<i>Muscidae sp.6</i>	2	0.45%
41	<i>Chloropidae sp.1</i>	2	0.45%
42	<i>Diapriidae sp.2</i>	2	0.45%
43	<i>Staphylinidae sp.5</i>	2	0.45%
44	<i>Chrysomelidae sp.4</i>	2	0.45%
45	<i>Cicadellidae sp.16</i>	2	0.45%
46	<i>Oonopidae sp.</i>	2	0.45%
47	<i>Acromyrmex sp.</i>	2	0.45%
48	<i>Berytidae sp.</i>	2	0.45%
49	<i>Chloropidae sp.2</i>	2	0.45%
50	<i>Anthomyiidae sp.3</i>	2	0.45%
51	<i>Ichneumonidae sp.3</i>	2	0.45%
52	<i>Staphylinidae sp.7</i>	2	0.45%
53	<i>Archaeognatha sp.</i>	2	0.45%
54	<i>Pyrisitia nise</i>	2	0.45%
55	<i>Alysiinae sp.</i>	2	0.45%
56	<i>Dyseuaresta sp.</i>	2	0.45%
57	<i>Eulophidae sp.2</i>	2	0.45%
58	<i>Sepsidae sp.2</i>	1	0.22%
59	<i>Carabidae sp.5</i>	1	0.22%
60	<i>Evaniidae sp.</i>	1	0.22%
61	<i>Cicadellidae sp.9</i>	1	0.22%
62	<i>Scelioninae sp.1</i>	1	0.22%



EMB-02			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
63	<i>Gryllidae sp.2</i>	1	0.22%
64	<i>Ceratopogonidae sp.</i>	1	0.22%
65	<i>Curculionidae sp.3</i>	1	0.22%
66	<i>Tachinidae sp.4</i>	1	0.22%
67	<i>Ichneumonidae sp.4</i>	1	0.22%
68	<i>Encyrtidae sp.5</i>	1	0.22%
69	<i>Junonia sp.</i>	1	0.22%
70	<i>Carabidae sp.6</i>	1	0.22%
71	<i>Latridiidae sp.</i>	1	0.22%
72	<i>Eulophidae sp.1</i>	1	0.22%
73	<i>Blattodea sp.</i>	1	0.22%
74	<i>Staphylinidae sp.3</i>	1	0.22%
75	<i>Lauxaniidae sp.2</i>	1	0.22%
76	<i>Gelechiidae sp.1</i>	1	0.22%
77	<i>Diapriidae sp.1</i>	1	0.22%
78	<i>Tenebrionidae sp.3</i>	1	0.22%
79	<i>Milichiidae sp.</i>	1	0.22%
80	<i>Encyrtidae sp.4</i>	1	0.22%
81	<i>Muscidae sp.2</i>	1	0.22%
82	<i>Sarcophagidae sp.3</i>	1	0.22%
83	<i>Muscidae sp.5</i>	1	0.22%
84	<i>Scelioninae sp.2</i>	1	0.22%
85	<i>Chrysididae sp.1</i>	1	0.22%
86	<i>Ephydriidae sp.2</i>	1	0.22%
87	<i>Dolichopodidae sp.3</i>	1	0.22%
88	<i>Carabidae sp.7</i>	1	0.22%
89	<i>Bruchinae sp.2</i>	1	0.22%
90	<i>Sphaeroceridae sp.3</i>	1	0.22%
91	<i>Calliphoridae sp.</i>	1	0.22%
92	<i>Eumeninae sp.</i>	1	0.22%
93	<i>Pachycondyla sp.</i>	1	0.22%
94	<i>Agromyzidae sp.2</i>	1	0.22%
95	<i>Agromyzidae sp.3</i>	1	0.22%
96	<i>Figitidae sp.</i>	1	0.22%
97	<i>Drosophilidae sp.6</i>	1	0.22%
98	<i>Tachinidae sp.3</i>	1	0.22%
99	<i>Anyphaenidae sp.</i>	1	0.22%
100	<i>Tenebrionidae sp.2</i>	1	0.22%
101	<i>Pseudoscorpionida sp.</i>	1	0.22%



EMB-02			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
102	<i>Geometridae sp.1</i>	1	0.22%
103	<i>Psocoptera sp.</i>	1	0.22%
	Total	445	100.00%

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 4.3- 34 Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-03

EMB-03			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
1	<i>Aphididae sp.1</i>	21	6.40%
2	<i>Phoridae sp.1</i>	20	6.10%
3	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	16	4.88%
4	<i>Diapriidae sp.2</i>	16	4.88%
5	<i>Aphididae sp.2</i>	11	3.35%
6	<i>Nitidulidae sp.</i>	11	3.35%
7	<i>Archaeognatha sp.</i>	10	3.05%
8	<i>Mycetophilidae sp.1</i>	9	2.74%
9	<i>Gryllidae sp.1</i>	9	2.74%
10	<i>Solenopsis sp.</i>	9	2.74%
11	<i>Trombidiformes sp.</i>	9	2.74%
12	<i>Dorymyrmex sp.</i>	8	2.44%
13	<i>Camponotus sp.3</i>	7	2.13%
14	<i>Mauroniscidae sp.</i>	7	2.13%
15	<i>Chrysomelidae sp.5</i>	6	1.83%
16	<i>Cicadellidae sp.16</i>	5	1.52%
17	<i>Dyseuaresta sp.</i>	5	1.52%
18	<i>Encyrtidae sp.2</i>	5	1.52%
19	<i>Schizopteridae sp.</i>	4	1.22%
20	<i>Anthocoridae sp.</i>	4	1.22%
21	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	4	1.22%
22	<i>Cicadellidae sp.18</i>	4	1.22%
23	<i>Phoridae sp.2</i>	4	1.22%
24	<i>Cicadellidae sp.23</i>	4	1.22%
25	<i>Crematogaster sp.</i>	4	1.22%
26	<i>Gelechiidae sp.2</i>	4	1.22%
27	<i>Scelioninae sp.2</i>	3	0.91%
28	<i>Rhopalidae sp.</i>	3	0.91%
29	<i>Coccinellidae sp.2</i>	3	0.91%
30	<i>Brachymyrmex sp.</i>	3	0.91%
31	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	3	0.91%
32	<i>Camponotus sp.1</i>	3	0.91%



EMB-03			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
33	<i>Cicadellidae sp.10</i>	3	0.91%
34	<i>Cicadellidae sp.20</i>	3	0.91%
35	<i>Psocoptera sp.</i>	3	0.91%
36	<i>Gelechiidae sp.1</i>	3	0.91%
37	<i>Chrysomelidae sp.7</i>	2	0.61%
38	<i>Sphecidae sp.3</i>	2	0.61%
39	<i>Cicadellidae sp.11</i>	2	0.61%
40	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	2	0.61%
41	<i>Chrysomelidae sp.6</i>	2	0.61%
42	<i>Aphidiinae sp.</i>	2	0.61%
43	<i>Calycopis sp.</i>	2	0.61%
44	<i>Amaurobiidae sp</i>	2	0.61%
45	<i>Psychodidae sp.</i>	2	0.61%
46	<i>Encyrtidae sp.5</i>	2	0.61%
47	<i>Ephydriidae sp.1</i>	2	0.61%
48	<i>Cicadellidae sp.3</i>	2	0.61%
49	<i>Platygastridae sp.1</i>	1	0.30%
50	<i>Drosophilidae sp.1</i>	1	0.30%
51	<i>Cicadellidae sp.21</i>	1	0.30%
52	<i>Apidae sp.</i>	1	0.30%
53	<i>Noctuidae sp.</i>	1	0.30%
54	<i>Tachinidae sp.5</i>	1	0.30%
55	<i>Salticidae sp.</i>	1	0.30%
56	<i>Tettigoniidae sp.</i>	1	0.30%
57	<i>Chlorostrymon sp.</i>	1	0.30%
58	<i>Crabronidae sp.</i>	1	0.30%
59	<i>Staphylinidae sp.8</i>	1	0.30%
60	<i>Chrysididae sp.2</i>	1	0.30%
61	<i>Ceraphronidae sp.1</i>	1	0.30%
62	<i>Curculionidae sp.2</i>	1	0.30%
63	<i>Aphodiinae sp.1</i>	1	0.30%
64	<i>Eulophidae sp.1</i>	1	0.30%
65	<i>Sarcophagidae sp.3</i>	1	0.30%
66	<i>Eulophidae sp.2</i>	1	0.30%
67	<i>Cicadellidae sp.22</i>	1	0.30%
68	<i>Eurema sp.2</i>	1	0.30%
69	<i>Sphecidae sp.1</i>	1	0.30%
70	<i>Eurytomidae sp.</i>	1	0.30%
71	<i>Staphylinidae sp.1</i>	1	0.30%



EMB-03			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
72	<i>Allograpta sp.</i>	1	0.30%
73	<i>Drosophilidae sp.6</i>	1	0.30%
74	<i>Cycloneda sanguinea</i>	1	0.30%
75	<i>Oonopidae sp.</i>	1	0.30%
76	<i>Gelechioidea sp.</i>	1	0.30%
77	<i>Dolichopodidae sp.1</i>	1	0.30%
78	<i>Geometridae sp.3</i>	1	0.30%
79	<i>Alysiinae sp.</i>	1	0.30%
80	<i>Bombyliidae sp.</i>	1	0.30%
81	<i>Ceraphronidae sp.2</i>	1	0.30%
82	<i>Hybotidae sp.1</i>	1	0.30%
83	<i>Ceratopogonidae sp.</i>	1	0.30%
84	<i>Hybotidae sp.3</i>	1	0.30%
85	<i>Scelioninae sp.1</i>	1	0.30%
86	<i>Ichneumonidae sp.1</i>	1	0.30%
87	<i>Scelioninae sp.4</i>	1	0.30%
88	<i>Issidae sp.</i>	1	0.30%
89	<i>Sepsidae sp.1</i>	1	0.30%
90	<i>Tachinidae sp.4</i>	1	0.30%
91	<i>Sphaeroceridae sp.2</i>	1	0.30%
92	<i>Lycosidae sp.</i>	1	0.30%
93	<i>Sphecidae sp.2</i>	1	0.30%
94	<i>Dasytinae sp.2</i>	1	0.30%
95	<i>Sphecidae sp.4</i>	1	0.30%
96	<i>Mordellidae sp.</i>	1	0.30%
97	<i>Staphylinidae sp.7</i>	1	0.30%
98	<i>Braconidae sp.2</i>	1	0.30%
99	<i>Tachinidae sp.1</i>	1	0.30%
100	<i>Mycetophilidae sp.2</i>	1	0.30%
101	<i>Coccoidea sp.</i>	1	0.30%
102	<i>Julida sp.</i>	1	0.30%
103	<i>Tiphiidae sp.</i>	1	0.30%
104	<i>Encyrtidae sp.3</i>	1	0.30%
105	<i>Acrididae sp.</i>	1	0.30%
106	<i>Encyrtidae sp.4</i>	1	0.30%
	Total	328	100.00%



Tabla 4.3- 35 Abundancia relativa de especies de la artropofauna en la estación EMB-04

EMB-04			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
1	<i>Camponotus sp.1</i>	20	6.73%
2	<i>Phoridae sp.1</i>	20	6.73%
3	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>	12	4.04%
4	<i>Aphididae sp.1</i>	11	3.70%
5	<i>Solenopsis sp.</i>	9	3.03%
6	<i>Dolichopodidae sp.1</i>	9	3.03%
7	<i>Gryllidae sp.1</i>	8	2.69%
8	<i>Chrysomelidae sp.6</i>	8	2.69%
9	<i>Tachinidae sp.1</i>	8	2.69%
10	<i>Ichneumonidae sp.1</i>	7	2.36%
11	<i>Scelioninae sp.1</i>	7	2.36%
12	<i>Sepsidae sp.1</i>	6	2.02%
13	<i>Chloropidae sp.1</i>	6	2.02%
14	<i>Aphodiinae sp.2</i>	6	2.02%
15	<i>Cicadellidae sp.8</i>	5	1.68%
16	<i>Rhyparochromidae sp.</i>	5	1.68%
17	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	5	1.68%
18	<i>Alysiinae sp.</i>	5	1.68%
19	<i>Drosophilidae sp.2</i>	5	1.68%
20	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	4	1.35%
21	<i>Scelioninae sp.2</i>	4	1.35%
22	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	4	1.35%
23	<i>Cicadellidae sp.1</i>	4	1.35%
24	<i>Carabidae sp.1</i>	4	1.35%
25	<i>Drosophilidae sp.1</i>	4	1.35%
26	<i>Staphylinidae sp.1</i>	4	1.35%
27	<i>Cicadellidae sp.4</i>	4	1.35%
28	<i>Agromyzidae sp.1</i>	3	1.01%
29	<i>Phoridae sp.2</i>	3	1.01%
30	<i>Cicadellidae sp.11</i>	3	1.01%
31	<i>Nitidulidae sp.</i>	3	1.01%
32	<i>Cicadellidae sp.12</i>	3	1.01%
33	<i>Pentatomidae sp.</i>	3	1.01%
34	<i>Cicadellidae sp.7</i>	3	1.01%
35	<i>Dichotomius sp.</i>	3	1.01%
36	<i>Chrysomelidae sp.7</i>	2	0.67%
37	<i>Noctuidae sp.</i>	2	0.67%
38	<i>Encyrtidae sp.2</i>	2	0.67%
39	<i>Cicadellidae sp.2</i>	2	0.67%



EMB-04			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
40	<i>Rhopalidae sp.</i>	2	0.67%
41	<i>Cicadellidae sp.5</i>	2	0.67%
42	<i>Apidae sp.</i>	2	0.67%
43	<i>Cicadellidae sp.9</i>	2	0.67%
44	<i>Cicadellidae sp.10</i>	2	0.67%
45	<i>Mymaridae sp.1</i>	1	0.34%
46	<i>Scelioninae sp.3</i>	1	0.34%
47	<i>Chironomidae sp.</i>	1	0.34%
48	<i>Camponotus sp.2</i>	1	0.34%
49	<i>Carabidae sp.6</i>	1	0.34%
50	<i>Cicadellidae sp.15</i>	1	0.34%
51	<i>Cerodontha sp.</i>	1	0.34%
52	<i>Cixiidae sp.</i>	1	0.34%
53	<i>Rutelinae sp.</i>	1	0.34%
54	<i>Crambidae sp.</i>	1	0.34%
55	<i>Cicadellidae sp.14</i>	1	0.34%
56	<i>Curculionidae sp.1</i>	1	0.34%
57	<i>Muscidae sp.2</i>	1	0.34%
58	<i>Curculionidae sp.3</i>	1	0.34%
59	<i>Anthomyiidae sp.1</i>	1	0.34%
60	<i>Diapriidae sp.1</i>	1	0.34%
61	<i>Pheidole sp.2</i>	1	0.34%
62	<i>Achilidae sp.</i>	1	0.34%
63	<i>Calliphoridae sp.</i>	1	0.34%
64	<i>Anthicidae sp.</i>	1	0.34%
65	<i>Acrididae sp.</i>	1	0.34%
66	<i>Dolichopodidae sp.2</i>	1	0.34%
67	<i>Sciaridae sp.</i>	1	0.34%
68	<i>Dolichopodidae sp.3</i>	1	0.34%
69	<i>Sphaeroceridae sp.2</i>	1	0.34%
70	<i>Carabidae sp.2</i>	1	0.34%
71	<i>Muscidae sp.1</i>	1	0.34%
72	<i>Carabidae sp.3</i>	1	0.34%
73	<i>Mycetophilidae sp.1</i>	1	0.34%
74	<i>Dysdercus peruvianus</i>	1	0.34%
75	<i>Mymaridae sp.2</i>	1	0.34%
76	<i>Encyrtidae sp.1</i>	1	0.34%
77	<i>Cicadellidae sp.3</i>	1	0.34%
78	<i>Cicadellidae sp.13</i>	1	0.34%



EMB-04			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa (%)
79	<i>Pheidole sp.1</i>	1	0.34%
80	<i>Encyrtidae sp.3</i>	1	0.34%
81	<i>Pholcidae sp.</i>	1	0.34%
82	<i>Ephyridae sp.1</i>	1	0.34%
83	<i>Agra sp.</i>	1	0.34%
84	<i>Ephyridae sp.2</i>	1	0.34%
85	<i>Chlosyne lacinia</i>	1	0.34%
86	<i>Ephyridae sp.3</i>	1	0.34%
87	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	1	0.34%
88	<i>Ephyridae sp.4</i>	1	0.34%
89	<i>Chrysomelidae sp.2</i>	1	0.34%
90	<i>Sphaeroceridae sp.3</i>	1	0.34%
91	<i>Scelioninae sp.4</i>	1	0.34%
92	<i>Staphylinidae sp.2</i>	1	0.34%
93	<i>Agromyzidae sp.2</i>	1	0.34%
94	<i>Berytidae sp.</i>	1	0.34%
95	<i>Cicadellidae sp.6</i>	1	0.34%
96	<i>Tettigoniidae sp.</i>	1	0.34%
97	<i>Acromyrmex sp.</i>	1	0.34%
98	<i>Hybotidae sp.1</i>	1	0.34%
99	<i>Geometridae sp.1</i>	1	0.34%
100	<i>Staphylinidae sp.3</i>	1	0.34%
101	<i>Gnaphosidae sp.</i>	1	0.34%
102	<i>Tenebrionidae sp.1</i>	1	0.34%
103	<i>Carabidae sp.4</i>	1	0.34%
104	<i>Bothriuridae sp.</i>	1	0.34%
105	<i>Halictidae sp.</i>	1	0.34%
	Total	297	100.00%

Elaborado por: FCISA 2023

d. Análisis de Diversidad y Equidad de especies

En cuanto a los valores de diversidad, la estación EMB-04 (4.184 bits/individuo para Shannon y de 0,9768 probits/individuo para Simpson) fue la que reportó los mayores valores. Resultados que indicarían una alta diversidad y una alta equitatividad, datos que se refuerzan con los datos de Pielou que oscilaron entre 0.80 y 0.899.

Tabla 4.3- 36 Índices de diversidad para la artropofauna por estación de muestreo

Índice de diversidad	EMB-01	EMB-02	EMB-03	EMB-04
Riqueza	63	103	106	105
Abundancia	145	445	328	297
Simpson_1-D	0.9574	0.9437	0.9757	0.9768
Shannon_H	3.668	3.746	4.146	4.184
Equitability_J	0.8852	0.8083	0.8891	0.899

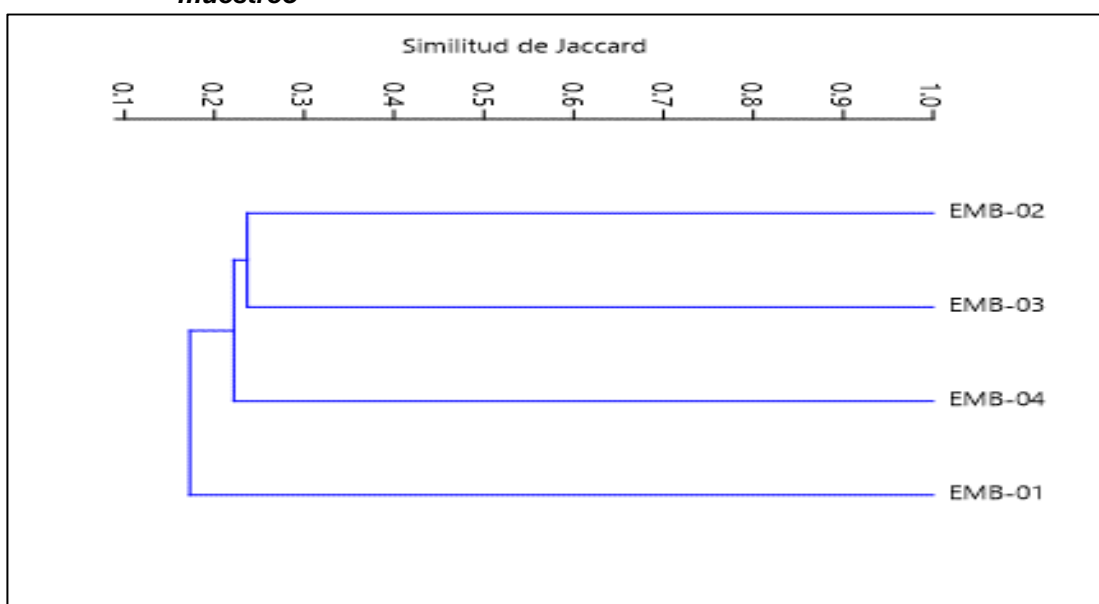
Elaborado por: FCISA 2023

e. Análisis de Similitud entre las estaciones de muestreo

- **Similaridad de Jaccard**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la artropofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos.

Al analizar el dendrograma obtenido para la artropofauna en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-02 y EMB-03, las cuales presentan el 24% de similitud en la composición de sus especies, el resto de agrupaciones presenta menos de ese porcentaje de similitud.

Figura 4.3- 68 Dendrograma de similitud de Jaccard para la artropofauna por estación de muestreo


Elaborado por: FCISA 2023

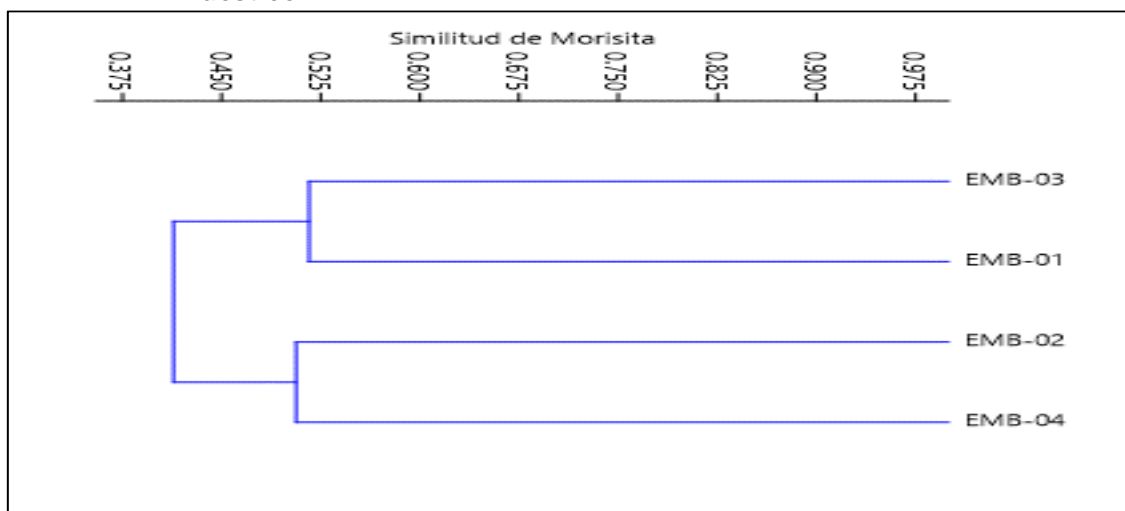


- **Similaridad de Morisita**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la artropofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos.

Al analizar el dendrograma obtenido para los artrópodos en la siguiente Figura se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja a media similitud entre sí, siendo más afines las estaciones EMB-03 y EMB-01, las cuales presentan el 51% de similitud en su composición de sus especies

. **Figura 4.3- 69 Dendrograma de similitud de Morisita para la artropofauna por estación de muestreo**



Elaborado por: FCISA 2023

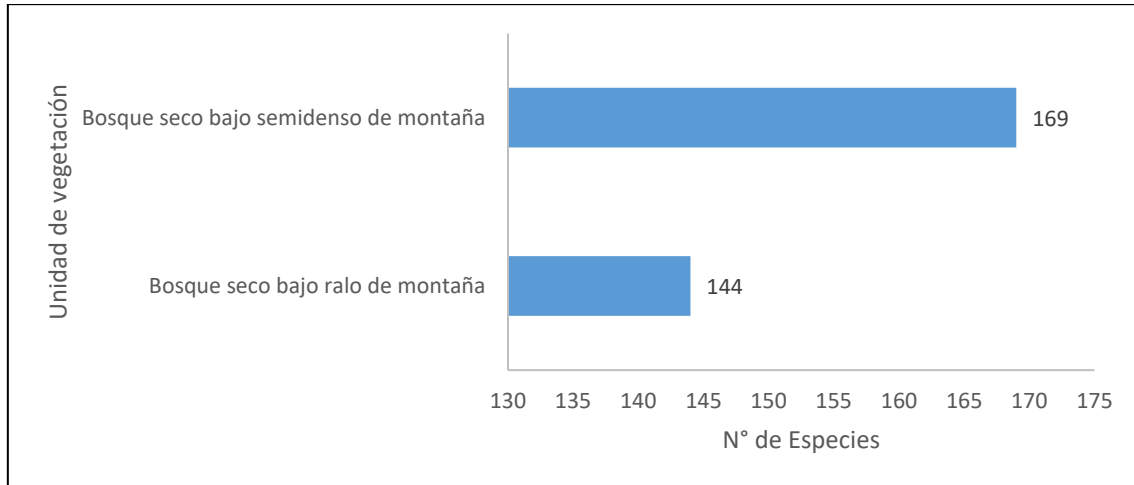
4.3.9.5.6. Análisis por unidad de vegetación

a. Riqueza y composición de especies

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación de las cuales el Bosque seco bajo semidenso de montaña con 169 especies fue la de mayor riqueza, seguido de la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña con 144 especies registradas.



Figura 4.3- 70 Riqueza de especies para la artropofauna por unidad de vegetación

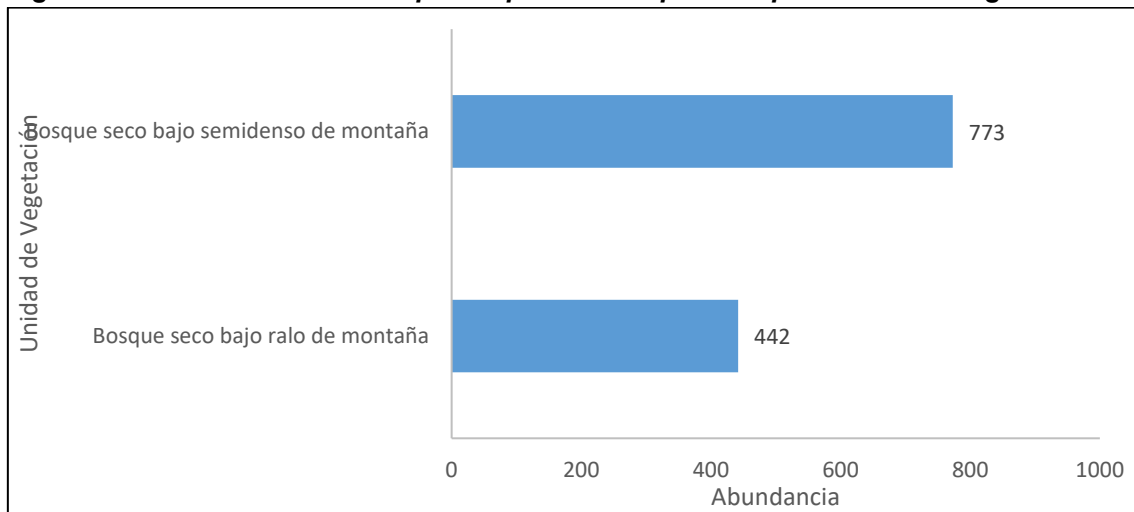


Elaborado por: FCISA 2023

b. Abundancia

Se evaluaron dos tipos de unidades de vegetación de las cuales el Bosque seco bajo semidenso de montaña con 773 individuos fue el más abundante seguido del Bosque seco bajo ralo de montaña con 442 individuos.

Figura 4.3- 71 Abundancia de especies para la artropofauna por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2023



c. Abundancia relativa

Para la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña, la especie Aphididae sp.1 fue la de mayor valor de abundancia relativa representando el 6.56% seguido de la especie Phoridae sp.1 con 6.33%, Camponotus sp.1 con 4.98%, dejando en cuarto lugar a la especie Cicadellidae sp.16 representando el 2.94%.

Tabla 4.3- 37 Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña

Bosque seco bajo ralo de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
1	<i>Aphididae sp.1</i>	29	6.56%
2	<i>Phoridae sp.1</i>	28	6.33%
3	<i>Camponotus sp.1</i>	22	4.98%
4	<i>Cicadellidae sp.16</i>	13	2.94%
5	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>	13	2.94%
6	<i>Hybotidae sp.2</i>	11	2.49%
7	<i>Solenopsis sp.</i>	11	2.49%
8	<i>Gryllidae sp.1</i>	9	2.04%
9	<i>Dolichopodidae sp.1</i>	9	2.04%
10	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	9	2.04%
11	<i>Chrysomelidae sp.6</i>	8	1.81%
12	<i>Scelioninae sp.1</i>	8	1.81%
13	<i>Drosophilidae sp.1</i>	8	1.81%
14	<i>Cicadellidae sp.4</i>	8	1.81%
15	<i>Tachinidae sp.1</i>	8	1.81%
16	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	7	1.58%
17	<i>Ichneumonidae sp.1</i>	7	1.58%
18	<i>Sepsidae sp.1</i>	7	1.58%
19	<i>Pheidole sp.1</i>	6	1.36%
20	<i>Staphylinidae sp.1</i>	6	1.36%
21	<i>Chloropidae sp.1</i>	6	1.36%
22	<i>Phoridae sp.2</i>	6	1.36%
23	<i>Aphodiinae sp.2</i>	6	1.36%
24	<i>Rhyparochromidae sp.</i>	5	1.13%
25	<i>Cicadellidae sp.8</i>	5	1.13%
26	<i>Alysiinae sp.</i>	5	1.13%
27	<i>Drosophilidae sp.2</i>	5	1.13%
28	<i>Cicadellidae sp.1</i>	4	0.90%
29	<i>Scelioninae sp.2</i>	4	0.90%
30	<i>Cicadellidae sp.11</i>	4	0.90%
31	<i>Aphididae sp.2</i>	4	0.90%



Bosque seco bajo ralo de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
32	<i>Cicadellidae sp.12</i>	4	0.90%
33	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	4	0.90%
34	<i>Chrysomelidae sp.4</i>	4	0.90%
35	<i>Carabidae sp.1</i>	4	0.90%
36	<i>Hybotidae sp.1</i>	4	0.90%
37	<i>Nitidulidae sp.</i>	3	0.68%
38	<i>Dichotomius sp.</i>	3	0.68%
39	<i>Agromyzidae sp.1</i>	3	0.68%
40	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	3	0.68%
41	<i>Burnsius chloe</i>	3	0.68%
42	<i>Chlosyne lacinia</i>	3	0.68%
43	<i>Pentatomidae sp.</i>	3	0.68%
44	<i>Cicadellidae sp.7</i>	3	0.68%
45	<i>Muscidae sp.4</i>	2	0.45%
46	<i>Apidae sp.</i>	2	0.45%
47	<i>Encyrtidae sp.2</i>	2	0.45%
48	<i>Noctuidae sp.</i>	2	0.45%
49	<i>Cicadellidae sp.10</i>	2	0.45%
50	<i>Acrididae sp.</i>	2	0.45%
51	<i>Encyrtidae sp.1</i>	2	0.45%
52	<i>Cicadellidae sp.13</i>	2	0.45%
53	<i>Eurema sp.1</i>	2	0.45%
54	<i>Chrysomelidae sp.7</i>	2	0.45%
55	<i>Cicadellidae sp.5</i>	2	0.45%
56	<i>Cicadellidae sp.2</i>	2	0.45%
57	<i>Chrysomelidae sp.5</i>	2	0.45%
58	<i>Psychodidae sp.</i>	2	0.45%
59	<i>Cicadellidae sp.9</i>	2	0.45%
60	<i>Rhopalidae sp.</i>	2	0.45%
61	<i>Diapriidae sp.1</i>	2	0.45%
62	<i>Cicadellidae sp.17</i>	1	0.23%
63	<i>Mymaridae sp.1</i>	1	0.23%
64	<i>Carabidae sp.3</i>	1	0.23%
65	<i>Cixiidae sp.</i>	1	0.23%
66	<i>Pholcidae sp.</i>	1	0.23%
67	<i>Cleridae sp.</i>	1	0.23%
68	<i>Anyphaenidae sp.</i>	1	0.23%
69	<i>Coccinellidae sp.1</i>	1	0.23%
70	<i>Muscidae sp.2</i>	1	0.23%



Bosque seco bajo ralo de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
71	<i>Crambidae sp.</i>	1	0.23%
72	<i>Pachycondyla sp.</i>	1	0.23%
73	<i>Crematogaster sp.</i>	1	0.23%
74	<i>Cicadellidae sp.15</i>	1	0.23%
75	<i>Curculionidae sp.1</i>	1	0.23%
76	<i>Scelioninae sp.3</i>	1	0.23%
77	<i>Curculionidae sp.3</i>	1	0.23%
78	<i>Carabidae sp.2</i>	1	0.23%
79	<i>Dasytinae sp.1</i>	1	0.23%
80	<i>Miridae sp.</i>	1	0.23%
81	<i>Tettigoniidae sp.</i>	1	0.23%
82	<i>Bothriuridae sp.</i>	1	0.23%
83	<i>Thripidae sp.</i>	1	0.23%
84	<i>Brachymyrmex sp.</i>	1	0.23%
85	<i>Carabidae sp.6</i>	1	0.23%
86	<i>Burnsius brenda</i>	1	0.23%
87	<i>Agromyzidae sp.2</i>	1	0.23%
88	<i>Calliphoridae sp.</i>	1	0.23%
89	<i>Dolichopodidae sp.2</i>	1	0.23%
90	<i>Rutelinae sp.</i>	1	0.23%
91	<i>Dolichopodidae sp.3</i>	1	0.23%
92	<i>Acromyrmex sp.</i>	1	0.23%
93	<i>Cerodontha sp.</i>	1	0.23%
94	<i>Sciaridae sp.</i>	1	0.23%
95	<i>Chironomidae sp.</i>	1	0.23%
96	<i>Sphaeroceridae sp.2</i>	1	0.23%
97	<i>Drosophilidae sp.3</i>	1	0.23%
98	<i>Staphylinidae sp.3</i>	1	0.23%
99	<i>Drosophilidae sp.4</i>	1	0.23%
100	<i>Carabidae sp.4</i>	1	0.23%
101	<i>Drosophilidae sp.5</i>	1	0.23%
102	<i>Muscidae sp.1</i>	1	0.23%
103	<i>Dysdercus peruvianus</i>	1	0.23%
104	<i>Muscidae sp.3</i>	1	0.23%
105	<i>Agra sp.</i>	1	0.23%
106	<i>Mycetophilidae sp.1</i>	1	0.23%
107	<i>Aphidiinae sp.</i>	1	0.23%
108	<i>Mymaridae sp.2</i>	1	0.23%
109	<i>Encyrtidae sp.3</i>	1	0.23%



Bosque seco bajo ralo de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
110	<i>Braconidae sp.1</i>	1	0.23%
111	<i>Ephydriidae sp.1</i>	1	0.23%
112	<i>Bruchinae sp.1</i>	1	0.23%
113	<i>Ephydriidae sp.2</i>	1	0.23%
114	<i>Pheidole sp.2</i>	1	0.23%
115	<i>Ephydriidae sp.3</i>	1	0.23%
116	<i>Anthomyiidae sp.1</i>	1	0.23%
117	<i>Ephydriidae sp.4</i>	1	0.23%
118	<i>Cicadellidae sp.14</i>	1	0.23%
119	<i>Anotylus sp.</i>	1	0.23%
120	<i>Calycopsis sp.</i>	1	0.23%
121	<i>Eurema sp.2</i>	1	0.23%
122	<i>Salticidae sp.</i>	1	0.23%
123	<i>Geometridae sp.1</i>	1	0.23%
124	<i>Scaphidiinae sp.</i>	1	0.23%
125	<i>Geometridae sp.2</i>	1	0.23%
126	<i>Cicadellidae sp.3</i>	1	0.23%
127	<i>Gnaphosidae sp.</i>	1	0.23%
128	<i>Scelioninae sp.4</i>	1	0.23%
129	<i>Chrysomelidae sp.2</i>	1	0.23%
130	<i>Camponotus sp.2</i>	1	0.23%
131	<i>Halictidae sp.</i>	1	0.23%
132	<i>Cicadellidae sp.6</i>	1	0.23%
133	<i>Chrysomelidae sp.3</i>	1	0.23%
134	<i>Sphaeroceridae sp.3</i>	1	0.23%
135	<i>Anthicidae sp.</i>	1	0.23%
136	<i>Staphylinidae sp.2</i>	1	0.23%
137	<i>Berytidae sp.</i>	1	0.23%
138	<i>Staphylinidae sp.4</i>	1	0.23%
139	<i>Ichneumonidae sp.2</i>	1	0.23%
140	<i>Tenebrionidae sp.1</i>	1	0.23%
141	<i>Idiopidae sp.</i>	1	0.23%
142	<i>Lampyridae sp.</i>	1	0.23%
143	<i>Achilidae sp.</i>	1	0.23%
144	<i>Diapriidae sp.2</i>	1	0.23%
	Total	442	100.00%

Elaborado por: FCISA 2023

Para la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña, la especie Phoridae sp.1 fue la de mayor valor de abundancia relativa representando el 14.50%,



seguido de la especie *Drosophilidae sp.1* con 3.97%, *Aphididae sp.1* con un valor de abundancia relativa del 3.83%, seguido de la especie *Drosophilidae sp.2*, representando el 3.69%.

Tabla 4.3- 38 Abundancia relativa de la unidad de vegetación Bosque seco bajo semidenso de montaña

Bosque seco bajo semidenso de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
1	<i>Phoridae sp.1</i>	106	14.50%
2	<i>Drosophilidae sp.1</i>	29	3.97%
3	<i>Aphididae sp.1</i>	28	3.83%
4	<i>Drosophilidae sp.2</i>	27	3.69%
5	<i>Cicadellidae sp.4</i>	20	2.74%
6	<i>Cicadellidae sp.10</i>	19	2.60%
7	<i>Solenopsis sp.</i>	18	2.46%
8	<i>Phoridae sp.2</i>	18	2.46%
9	<i>Diapriidae sp.2</i>	18	2.46%
10	<i>Sarcophagidae sp.2</i>	16	2.19%
11	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	16	2.19%
12	<i>Nitidulidae sp.</i>	14	1.92%
13	<i>Dasytinae sp.2</i>	14	1.92%
14	<i>Chrysomelidae sp.5</i>	13	1.78%
15	<i>Gryllidae sp.1</i>	13	1.78%
16	<i>Archaeognatha sp.</i>	12	1.64%
17	<i>Cicadellidae sp.18</i>	11	1.50%
18	<i>Sphaeroceridae sp.1</i>	11	1.50%
19	<i>Aphididae sp.2</i>	11	1.50%
20	<i>Anthomyiidae sp.2</i>	10	1.37%
21	<i>Dolichopodidae sp.4</i>	10	1.37%
22	<i>Mycetophilidae sp.1</i>	9	1.23%
23	<i>Trombidiformes sp.</i>	9	1.23%
24	<i>Sciaridae sp.</i>	8	1.09%
25	<i>Bibionidae sp.</i>	8	1.09%
26	<i>Encyrtidae sp.2</i>	8	1.09%
27	<i>Dorymyrmex sp.</i>	8	1.09%
28	<i>Dyseuaresta sp.</i>	7	0.96%
29	<i>Camponotus sp.3</i>	7	0.96%
30	<i>Mauroniscidae sp.</i>	7	0.96%
31	<i>Cicadellidae sp.16</i>	7	0.96%
32	<i>Sarcophagidae sp.1</i>	6	0.82%
33	<i>Camponotus sp.1</i>	6	0.82%
34	<i>Ephydriidae sp.5</i>	6	0.82%



Bosque seco bajo semidenso de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
35	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	5	0.68%
36	<i>Ephydriidae sp.1</i>	5	0.68%
37	<i>Staphylinidae sp.1</i>	5	0.68%
38	<i>Psocoptera sp.</i>	4	0.55%
39	<i>Gelechiidae sp.2</i>	4	0.55%
40	<i>Schizopteridae sp.</i>	4	0.55%
41	<i>Crematogaster sp.</i>	4	0.55%
42	<i>Lauxaniidae sp.1</i>	4	0.55%
43	<i>Cicadellidae sp.19</i>	4	0.55%
44	<i>Scelioninae sp.2</i>	4	0.55%
45	<i>Sepsidae sp.1</i>	4	0.55%
46	<i>Cicadellidae sp.23</i>	4	0.55%
47	<i>Gelechiidae sp.1</i>	4	0.55%
48	<i>Eurema sp.2</i>	4	0.55%
49	<i>Anthocoridae sp.</i>	4	0.55%
50	<i>Tachinidae sp.2</i>	3	0.41%
51	<i>Rhopalidae sp.</i>	3	0.41%
52	<i>Oonopidae sp.</i>	3	0.41%
53	<i>Cicadellidae sp.20</i>	3	0.41%
54	<i>Staphylinidae sp.6</i>	3	0.41%
55	<i>Coccinellidae sp.2</i>	3	0.41%
56	<i>Muscidae sp.7</i>	3	0.41%
57	<i>Alysiinae sp.</i>	3	0.41%
58	<i>Phoridae sp.3</i>	3	0.41%
59	<i>Encyrtidae sp.5</i>	3	0.41%
60	<i>Anotylus sp.</i>	3	0.41%
61	<i>Eulophidae sp.2</i>	3	0.41%
62	<i>Staphylinidae sp.7</i>	3	0.41%
63	<i>Brachymyrmex sp.</i>	3	0.41%
64	<i>Lycosidae sp.</i>	3	0.41%
65	<i>Cicadellidae sp.15</i>	3	0.41%
66	<i>Acromyrmex sp.</i>	2	0.27%
67	<i>Anthomyiidae sp.3</i>	2	0.27%
68	<i>Sarcophagidae sp.3</i>	2	0.27%
69	<i>Aphidiinae sp.</i>	2	0.27%
70	<i>Staphylinidae sp.5</i>	2	0.27%
71	<i>Berytidae sp.</i>	2	0.27%
72	<i>Pyrisitia nise</i>	2	0.27%
73	<i>Ceratopogonidae sp.</i>	2	0.27%



Bosque seco bajo semidenso de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
74	<i>Chrysomelidae sp.6</i>	2	0.27%
75	<i>Drosophilidae sp.6</i>	2	0.27%
76	<i>Sphecidae sp.3</i>	2	0.27%
77	<i>Encyrtidae sp.4</i>	2	0.27%
78	<i>Amaurobiidae sp</i>	2	0.27%
79	<i>Eulophidae sp.1</i>	2	0.27%
80	<i>Psychodidae sp.</i>	2	0.27%
81	<i>Ichneumonidae sp.3</i>	2	0.27%
82	<i>Canthidium sp.</i>	2	0.27%
83	<i>Chrysomelidae sp.4</i>	2	0.27%
84	<i>Scelioninae sp.1</i>	2	0.27%
85	<i>Chloropidae sp.2</i>	2	0.27%
86	<i>Chrysomelidae sp.7</i>	2	0.27%
87	<i>Tachinidae sp.4</i>	2	0.27%
88	<i>Sphaeroceridae sp.4</i>	2	0.27%
89	<i>Muscidae sp.6</i>	2	0.27%
90	<i>Cicadellidae sp.11</i>	2	0.27%
91	<i>Cicadellidae sp.3</i>	2	0.27%
92	<i>Calycopis sp.</i>	2	0.27%
93	<i>Chloropidae sp.1</i>	2	0.27%
94	<i>Crabronidae sp.</i>	1	0.14%
95	<i>Eumeninae sp.</i>	1	0.14%
96	<i>Agromyzidae sp.2</i>	1	0.14%
97	<i>Gelechioidea sp.</i>	1	0.14%
98	<i>Eurytomidae sp.</i>	1	0.14%
99	<i>Geometridae sp.1</i>	1	0.14%
100	<i>Pseudoscorpionida sp.</i>	1	0.14%
101	<i>Geometridae sp.3</i>	1	0.14%
102	<i>Acrididae sp.</i>	1	0.14%
103	<i>Cicadellidae sp.22</i>	1	0.14%
104	<i>Carabidae sp.6</i>	1	0.14%
105	<i>Gryllidae sp.2</i>	1	0.14%
106	<i>Sphecidae sp.4</i>	1	0.14%
107	<i>Hybotidae sp.1</i>	1	0.14%
108	<i>Cicadellidae sp.9</i>	1	0.14%
109	<i>Tiphiidae sp.</i>	1	0.14%
110	<i>Anyphaenidae sp.</i>	1	0.14%
111	<i>Ceraphronidae sp.1</i>	1	0.14%
112	<i>Coccoidea sp.</i>	1	0.14%



Bosque seco bajo semidenso de montaña			
N°	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (%)
113	<i>Apidae sp.</i>	1	0.14%
114	<i>Cicadellidae sp.21</i>	1	0.14%
115	<i>Ichneumonidae sp.4</i>	1	0.14%
116	<i>Chrysididae sp.1</i>	1	0.14%
117	<i>Issidae sp.</i>	1	0.14%
118	<i>Sphaeroceridae sp.2</i>	1	0.14%
119	<i>Julida sp.</i>	1	0.14%
120	<i>Sphecidae sp.2</i>	1	0.14%
121	<i>Junonia sp.</i>	1	0.14%
122	<i>Staphylinidae sp.3</i>	1	0.14%
123	<i>Tettigoniidae sp.</i>	1	0.14%
124	<i>Encyrtidae sp.3</i>	1	0.14%
125	<i>Allograpta sp.</i>	1	0.14%
126	<i>Platygastridae sp.1</i>	1	0.14%
127	<i>Lauxaniidae sp.2</i>	1	0.14%
	Total	731	100.00%

Elaborado por: FCISA 2023

d. Análisis de Diversidad y Equidad de especies

En cuanto a los valores de diversidad, la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña (4.4 bits/individuo para Shannon y de 0,9793 probits/individuo para Simpson) fue la que reportó los mayores valores. Resultados que indicarían una alta diversidad y una alta equitatividad, datos que se refuerzan con los datos de Pielou 0.8854.

Tabla 4.3- 39. Índices de diversidad para la artropofauna por estación de muestreo

Índices de diversidad	Bosque seco bajo ralo de montaña	Bosque seco bajo semidenso de montaña
Riqueza	144	169
Abundancia	442	773
Simpson_1-D	0.9793	0.9689
Shannon_H	4.4	4.3
Equitability_J	0.8854	0.841

Elaborado por: FCISA 2023

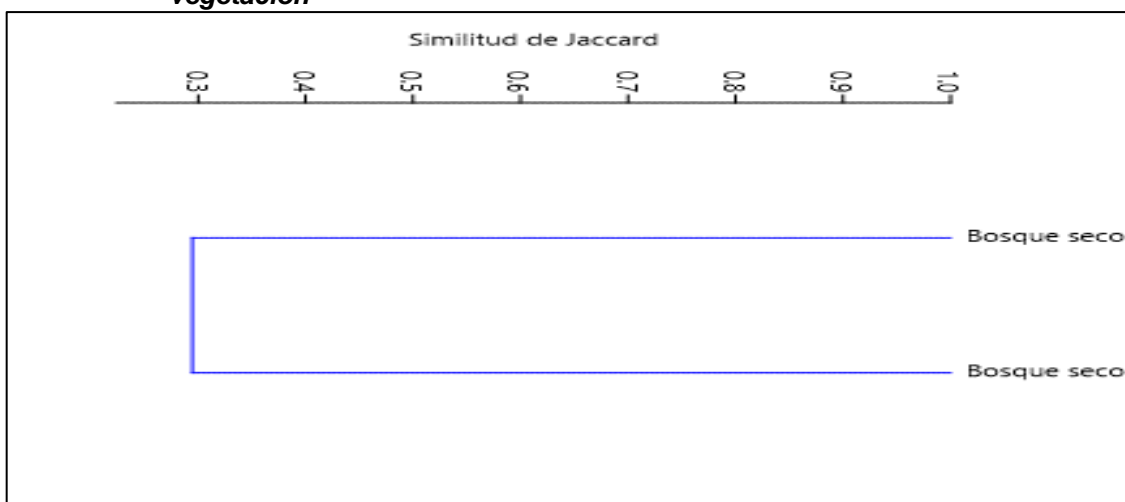
e. Análisis de Similitud por unidades de vegetación

- **Similaridad de Jaccard**

Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la artopofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos.

Al analizar el dendrograma obtenido para los anfibios en la siguiente Figura se observa que las unidades de vegetación presentan una baja similitud entre sí, siendo esta del 29% de similitud en la composición de sus especies.

Figura 4.3- 72 Dendrograma de similitud de Jaccard para la artopofauna por unidad de vegetación



Elaborado por: FCISA 2022

- **Similaridad de Morisita**

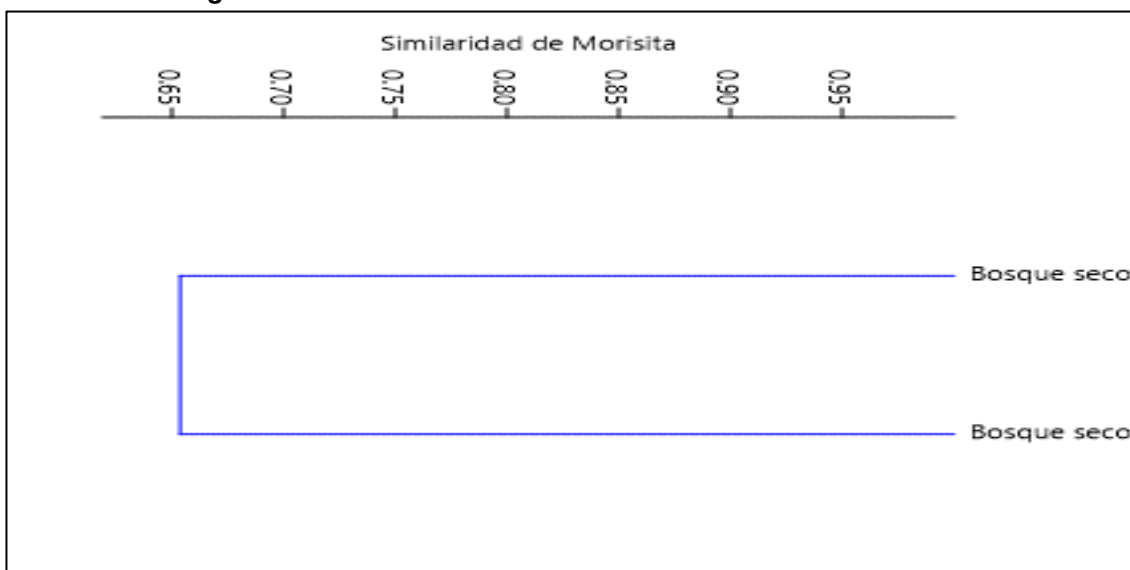
Con la finalidad de describir las relaciones de afinidad en la composición de especies de la artopofauna entre las estaciones de evaluación, se elaboró un dendrograma utilizando el Índice de Similitud de Morisita, el cual emplea datos cuantitativos

Al analizar el dendrograma obtenido para los anfibios en la siguiente Figura se observa que las unidades de vegetación presentan una mediana similitud entre sí, siendo esta del 65% de similitud en la composición de sus especies.

Figura 4.3- 73 Dendrograma de similitud de Morisita para la artopofauna por unidad de



vegetación



Elaborado por: FCISA 2022

4.3.9.5.7. Especies en estado de conservación y/o endemismo

a. Especies en estado de conservación nacional

No se reportan especies en algún estado de conservación según la normativa nacional N°004-2014-MINAGRI.

b. Especies en estado de conservación internacional

No se reportan especies categorizadas en algún estado de conservación internacional

c. Especies endémicas

No se registran especies endémicas

4.3.10. Conclusiones

4.3.10.1. Flora

- Se registro la presencia de dos (02) unidades de vegetación en el Área de Influencia del proyecto, siendo estas el Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña.
- Se reportó un total de 92 especies agrupadas en 33 familias y 21 órdenes taxonómicas. Todas las especies estuvieron agrupadas en 03 Clases, siendo estas Magnoliopsida, Liliopsida y Polypodiopsida.

- El orden Poales reporto la mayor riqueza con 12 especies (14.29%), seguido del orden Lamiales con 11 especies (13.10 %), mientras la familia Asteraceae fue la más representativa con diez (10) especies (11.90 %), seguida por la familia Fabaceae con nueve (09) especies (10.71 %).
- La estación con el mayor número de especies fue EMB-03, con 39 especies incluidas en 19 familias; seguida por la estación EMB-01, con 36 especies reunidas en 20 familias.
- En el estrato herbáceo y de plántulas (estrato a), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-04 (Bosque seco bajo ralo de montaña con 549 individuos, en el estrato arbustivo y de arbóreas con $DAP \geq 1$ cm (estrato b), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con trece (13) individuos, en el estrato arbustivo y de arbóreas jóvenes con $DAP \geq 5$ cm (estrato c), la mayor abundancia fue obtenida en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con tres (03) individuos y en el estrato de arbóreas con $DAP \geq 10$ cm (estrato d), la mayor abundancia fue reportada en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 92 individuos.
- En el estrato herbáceo y de plántulas, el mayor valor de diversidad de Shannon Wiener fue obtenido en la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) con 2.04 bits/individuo, en el estrato arbustivo y de arbóreas con $DAP \geq 1$ cm, las estaciones EMB-03 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) reportó el mayor valor con 1.119 bits/individuo, en el estrato arbustivo y de arbóreas con $DAP \geq 5$ cm, la estación EMB-02 (Bosque seco bajo semidenso de montaña) registro el valor más alto con 0.6365 bits/individuo y en el estrato de arbóreas con $DAP \geq 10$ cm, la estación EMB-01 (Bosque seco bajo ralo de montaña) registro el valor más alto con 1.301 bits/individuo.
- Todos los estratos en cada estación de evaluación registro un índice de Simpson con valores por encima de 0.5, señalando así la ausencia de especies dominantes y el índice de Pielou obtuvo en cada estrato de cada estación de evaluación valores por encima de 0.5, indicando que la distribución de individuos por especies es homogénea.



- De acuerdo con el índice de similitud de Jaccard, en el estrato herbáceas y plántulas (Estrato a), se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja similitud entre sí, en el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm (Estrato b) se observa que las estaciones presentan una similitud media y en el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (Estrato c), no guardan ninguna similitud; y para el estrato Arbóreas con DAP \geq 10 cm (Estrato d), se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja similitud entre sí.
- De acuerdo con el índice de Morisita, el estrato herbáceas y plántulas (Estrato a), se observa que las estaciones de evaluación presentan una baja a mediana similitud entre sí, el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 1 cm (Estrato b) presenta una similitud alta, en el estrato Arbustivas y arbóreas con DAP \geq 5 cm (Estrato c), se observa que las estaciones en estos estratos no guardan ninguna similitud y el estrato Arbóreas con DAP \geq 10 cm (Estrato d), se observa que las estaciones de evaluación presentan una alta similitud entre sí.
- En gran parte de los estratos evaluados en las unidades de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña, se obtuvo una eficiente evaluación de la riqueza de especies, alcanzando más del 50 % de especies estimadas mediante los estimadores Chao 1 y Chao 2.
- La unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña registro un total de 54 especies de plantas agrupadas en 28 familias botánicas, mientras la unidad Bosque seco bajo semidenso de montaña reportó un total de 57 especies de plantas incluidas en 22 familias.
- En la unidad Bosque seco bajo ralo de montaña y Bosque seco bajo semidenso de montaña el estrato con mayor número de individuos fue herbáceo y de plántulas (estrato a) con 673 y 612 individuos respectivamente.
- Según la Clasificación Oficial de Especies Amenazadas de Flora Silvestre del Perú (Decreto Supremo N° 043-2006-AG), se registraron tres (03) especies protegidas: Cedrela odorata “cedro” se encuentra categorizada en Vulnerable (VU), Myrcianthes discolor “rumilanche” se encuentra en la categoría Peligro crítico (CR) y Vachellia macracantha “faique” en la categoría Casi amenazado (NT).

- Según la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2023), 10 especies se encuentran categorizadas como Preocupación menor (LC), en esta categoría se incluyen a las especies abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, y una (01) especie *Cedrela odorata* “cedro” dentro de la categoría Vulnerable (VU).
- Según la Categorización de especies según los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022), se registraron dos (02) especies en la categoría II, En esta categoría figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio, según los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2023).
- De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, se registraron cinco (05) especies endémicas en el área de estudio, las cuales corresponden a *Diplopterys leiocarpa*, *Mimosa incarum*, *Pereskia horrida*, *Pseudobombax cajamarcanus* y *Ruprechtia aperta*.

4.3.10.2. Ornitofauna

- Como resultado del monitoreo de la ornitofauna presente en el área del proyecto, se registraron 43 especies de aves distribuidas en 18 familias y 7 órdenes taxonómicos. A nivel de órdenes, Passeriformes fue el predominante, congregando a 28 especies del total de especies registradas; mientras que, a nivel de familias, Thraupidae con 07 especies), Tyrannidae (5 especies) y Columbidae y Trochilidae con 04 especies cada una) son las que destacan.
- A nivel de unidad de vegetación, el Bosque seco bajo ralo de montaña con 29 especies fue la unidad que congregó el mayor número de especies.
- Con relación al análisis cuantitativo realizado, el Bosque seco bajo ralo de montaña fue el que reportó los valores de más altos, siendo estos de 66 individuos.

- La especie “Golondrina azul y blanca” *Pygochelidon cyanoleuca* fue la más abundante con 16 individuos, esta especie se caracteriza por frecuentar bosques, tierras cultivadas y áreas urbanas.
- En cuanto a los índices de diversidad, estos fluctuaron entre 2,147 y 2.675 bits/individuo para Shannon y entre 0,8505 y 0,9091 probits/individuo para Simpson, siendo en ambos casos los mayores valores registrados en la estación de evaluación EMB-02.
- De acuerdo con la legislación nacional (DS N° 004-2014-MINAGRI), se reportan dos (02) especies en la categoría Vulnerable (VU), que corresponden a *Phacellodomus dorsalis* y *Synallaxis hypochondriaca*.
- De acuerdo con la lista Roja de la IUCN (2023), se reporta una (01) especie en la categoría Casi amenazado (NT) y una (01) especie en la categoría Vulnerable (VU), que corresponden a *Phacellodomus dorsalis* y *Synallaxis hypochondriaca*; así como también cuarenta y un (41) especies en la Categoría de Preocupación Menor (LC). Mientras que con relación a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2023), seis (06) especies se encuentran listadas en el apéndice II.
- Se reportaron cinco (05) especies en las Áreas de Endemismos de Aves (EBAs), que son: EBA-051 - Peruvian high Andes y EBA-048 - Marañón valley. Fueron reportadas siete (07) especies en las Areas Importantes de Aves, (IBAs), que son: Cordillera Huayhuash, PE041-Cotahuasi, PE070-Cordillera Huayhuash y Nor-Oyón, PE078-Marcapomacocha, Hacienda Limón, PE061-Río Marañón, Molino, Soquian y Chagual, PE063-Río Cajamarca, PE064-San Marcos, PE065-El Molino, Balsas; También fueron reportadas cinco (05) especies Endémicas para el territorio Nacional; las cuales se detallan en la Tabla a continuación.
- Se reportaron dos especies en el Apéndice II de la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de animales silvestres (CMS), las cuales corresponden a *Cathartes aura* y *Coragyps atratus*, respectivamente.

4.3.10.3. Mastofauna

4.3.10.3.1. Mamíferos mayores

- Como resultado del monitoreo de los mamíferos mayores presente en el área del proyecto, se registraron 13 especies, distribuidas en 11 familias y seis (06) órdenes taxonómicos. A nivel de órdenes, Primates fue el predominante, congregando al 31% (4 especies) del total de especies registradas; mientras que, a nivel de familias, Cuniculidae es la que destaca con 18% (04 especies).
- A nivel de unidad de vegetación, la Zona Agrícola, con 10 especies, fue la unidad que congregó el mayor número de especies.
- Según el Índice de Ocurrencia (Boddicker et al., 2002), se confirma la ocurrencia de las siguientes especies: Cuniculus paca, Leontocebus fuscicollis, Leopardus pardalis, Potos flavus, Procyon cancrivorus, Didelphis marsupialis, Cyclopes ida, y Coendou bicalor,
- Con relación al análisis cuantitativo realizado, se contabilizaron 581 individuos en total. De las diferentes unidades de vegetación muestreadas, el Bosque ribereño fue el que reportó los valores de abundancia e índice de abundancia, siendo estos de 101 individuos para ambos casos.
- En lo concerniente a las categorías de conservación, de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES 2020), Leopardus pardalis se encuentra en el apéndice I, mientras que, Aotus vociferus, Cebus sp., Leontocebus fuscicollis y Saimiri sciureus se encuentran listadas en el apéndice II.

4.3.10.3.2. Mamíferos menores no voladores

- Durante el monitoreo biológico, se realizó la evaluación de mamíferos menores terrestres mediante el uso de trampas tipo Sherman, no obstante, no se realizó ninguna captura, por lo que la información es insuficiente para determinar los parámetros de riqueza, abundancia, diversidad, equidad y similitud.

4.3.10.3.3. Mamíferos menores voladores

- A nivel de especies, el “Murciélago frutero colicorto” *Carolia brevicauda* fue la especie predominante, contabilizándose tres (03) individuos, representando el 30 % del total de individuos registrados para la presente temporada.
- En cuanto a los índices de diversidad, estos fluctuaron entre 0.693 y 1.099 bits/individuo para Shannon y entre 0.500 y 0.667 probits/individuo para Simpson, siendo en ambos casos los mayores valores registrados en la estación de muestreo R-EMB-01.
- No se registraron especies categorizadas en la legislación nacional ni a nivel internacional.
- No se reportaron especies endémicas
- No se registran especies con uso por parte de la población local.

4.3.10.4. Herpetofauna

- Como resultado de la evaluación de la herpetofauna presente en el área del proyecto, se registraron 04 especies distribuidas en 02 órdenes, y 4 familias. A nivel de órdenes, Squamata fue el predominante, congregando al 75% (4 especies) del total de especies registradas; mientras que, a nivel de familias, cada una de ellas registro una sola especie, representando el 25%.
- A nivel de unidad de vegetación para los anfibios, el Bosque seco bajo ralo de montaña y el Bosque seco bajo semidenso de montaña reportaron una sola especie, Mientras que, para los reptiles, el Bosque seco bajo ralo de montaña reporto 3 especies y el Bosque seco bajo semidenso de montaña reporto 2 especies.
- Con relación al análisis cuantitativo realizado, se contabilizaron 3 individuos en total para los anfibios. La unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña reporto un total de 2 individuos, mientras que la unidad de vegetación bosque seco bajo semidenso de montaña reporto un solo individuo. Para el caso de los reptiles, el Bosque seco bajo ralo de montaña, resulto el más abundante con 4 individuos, dejando al Bosque seco bajo semidenso de montaña con el registro de 2 individuos.

- La especie *Rhinella* sp fue la más abundante con 3 individuos, para el grupo de los Anuros y *Microlophus arenarius* también con 3 individuos para el grupo de los Reptiles.
- En cuanto a los índices de diversidad, estos fluctuaron entre 0.9431 y 1.29 bits/individuo para Shannon y entre 0,8333 y 1 probits/individuo para Simpson.
- De acuerdo con las normas nacionales D.S N° 004-2014-MINAGRI, no se reportan especies en algún estado de conservación.
- No se registran especies dentro del CITES 2023
- Se reportó una (01) especie dentro de la categoría de conservación Preocupación menor (LC) que corresponde a *Microlophus arenarius* y una especie en la categoría de Casi amenazado (NT) que corresponde a *Micrurus peruvianus*, de la IUCN 2023.
- No se registran especies endémicas.
- No se registran especies con uso por parte de la población local.
- No se reportan comederos, dormideros, no áreas biológicas sensibles para los anfibios y reptiles.

4.3.10.5. Artropofauna

- Como resultado de la evaluación de la artropofauna presente en el área del proyecto, se registraron 241 especies distribuidas en 15 órdenes, y 96 familias. A nivel de órdenes, Diptera fue el predominante, congregando al 27.4% del total de especies registradas. Con respecto a las familias, los Cicadellidae con 23 especies fueron los mejor representado significando el 9.8%
- A nivel de unidad de vegetación para la artropofauna, el Bosque seco bajo semidenso de montaña con 169 especies fue la unidad que congregó el mayor número de especies. Mientras que para la unidad de vegetación Bosque seco bajo ralo de montaña se registraron 144 especies.
- Con relación al análisis cuantitativo realizado, se contabilizaron 1215 individuos en total. En el Bosque seco bajo semidenso de montaña se registró la mayor abundancia con 773 individuos, mientras que para el Bosque seco bajo ralo de montaña se reportaron 442 individuos.



- La especie Phoridae sp.1 fue la más abundante con 134 individuos, con una abundancia relativa de 11%.
- En cuanto a los índices de diversidad, estos fluctuaron entre 3.668 y 4.184 bits/individuo para Shannon y entre 0,9437 y 0,9757 probits/individuo para Simpson, siendo en ambos casos los mayores valores registrados en la estación de evaluación EMB-04.
- De acuerdo con las normas nacionales D.S N° 004-2014-MINAGRI, no se reportan especies en algún estado de conservación.
- No se registran especies dentro del CITES 2023
- No se reportan especies dentro de alguna categoría de conservación de la IUCN 2023.
- No se registran especies endémicas.
- No se registran especies con uso por parte de la población local

4.4. Medio Socioeconómico y Cultural

La caracterización del medio socioeconómico comprende la descripción y análisis de las principales variables e indicadores sociales, económicos y culturales, tales como: demografía, educación, salud, vivienda, servicios básicos, economía, entre otros; en los cuales se enmarca la DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) “CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SAN MARCOS DE 7 MW_p Y LÍNEA DE TRANSMISIÓN ASOCIADA”.

De esta manera, se podrá conocer y comprender el contexto socioeconómico y cultural de la población comprendida en el Área de Influencia del Proyecto (AIP) y así, en posteriores acápite, identificar y desarrollar adecuadamente los impactos socioambientales que se podrían producir en el medio socioeconómico.

4.4.1. Área de Influencia del componente socioeconómico

El Área de Influencia del Proyecto se definió en relación a los impactos potenciales del Proyecto y el alcance espacial de los diferentes componentes que constituyen el Proyecto en relación con los componentes socio ambientales (medio geográfico, económico, social, cultural y biológico).

Se ha considerado el grado de interacción que tienen las actividades a desarrollar con el Proyecto, y los diferentes elementos socioeconómicos existentes, el área de influencia se ha subdividido en dos áreas para su mejor comprensión, siendo posible definir un Área de Influencia Directa (AID) y un Área de Influencia Indirecta (AII).

Respecto al ámbito social del Proyecto vinculado indirectamente, se identificó al distrito de Pataz, ubicado en la provincia de Pataz, departamento de La Libertad.

Los principales criterios considerados en su definición fueron:

- Ubicación político – administrativa del Proyecto
- Recepción de impactos indirectos del Proyecto.

Por otro lado, en consideración a los impactos directos del Proyecto, el medio social del Área de Influencia Directa corresponde al Centro Poblado de Vijus, perteneciente al distrito de Pataz; al ser la localidad más cercana al Área de Influencia del Proyecto. Los principales criterios considerados en su definición fueron los siguientes:

- Contratación de mano de obra local.

En ese sentido, en la siguiente tabla, se presenta la ubicación del medio social del Área de Influencia del Proyecto.

Su representación gráfica se presenta en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.9 Mapa del Medio Social**.

Tabla 4.4- 1 Área de influencia Social

Ubicación Geopolítica				Comunidad Campesina (CC) y/o Nativa (CN)	
Localidades (AID)	Distrito (All)	Provincia	Departamento	CC	CN
C.P. Vijus	Pataz	Pataz	La Libertad	NO	NO

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.2. Metodología

La metodología utilizada para la elaboración de la presente Línea de Base en su componente social, se sustenta en la evaluación de variables e indicadores del medio social a través de métodos cuantitativos y cualitativos, obtenidos de fuentes de información secundaria y primaria.

Estas fuentes permitieron conocer la realidad del medio social, a los grupos de interés, así como las percepciones respecto al Proyecto. En ese sentido, la metodología planteada permitió recabar información primaria a través del trabajo de campo, donde se aplicaron entrevistas y fichas socioeconómicas; mientras que la información secundaria se obtuvo mediante búsqueda de información pertinente de fuentes acreditadas gubernamentales y no gubernamentales. Tomando en consideración lo señalado, a continuación, se desarrolla cada una de las metodologías.

4.4.2.1. Etapa de pre campo

En este ítem se recopila información bibliográfica, cartográfica e imágenes satelitales (LANDSAT), para tener una idea preliminar del área de estudio social. Asimismo, se consulta fuentes de información oficial del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Salud y otras fuentes secundarias. Paralelamente se estructura las herramientas que permitirán el levantamiento de información primaria.

4.4.2.2. Campo

Las herramientas que permitieron obtener fuente de primera mano fueron las Fichas Socioeconómicas y las entrevistas, ejecutadas mediante un trabajo de campo realizado por un (01) especialista social, entre los días del 22 al 24 de abril del 2023.

Se dio inicio con el reconocimiento de la zona, así como con la identificación de las localidades cercanas al proyecto. Adicionalmente, se recopiló el contacto de las autoridades y/o representantes de la zona con fin de pactar disponibilidad de los mismos, ello, para aplicar ambas herramientas.

a. Entrevistas

Las entrevistas realizadas tuvieron como objetivo a informantes claves, que apuntaron a recoger las opiniones, percepciones, problemática local, recomendaciones, entre otros, de las autoridades políticas, líderes o representantes de las organizaciones sociales de base, y otros actores sociales que podrían relacionarse con el Proyecto. Esta herramienta no produce información cuantificable, pero nos permite explorar y profundizar el contexto, experiencias e interrelaciones que desarrollan los informantes, además de conocer sus opiniones, percepciones, dinámicas culturales, entre otros.

Para la aplicación de la entrevista se empleó una guía diseñada con fines orientadores, más no limitativo a las preguntadas contenidas en este. Luego, se establece el primer contacto con el informante a entrevistar, a quien se le explica el objetivo de la entrevista y se le brinda brevemente los alcances del Proyecto.

En ese sentido, se aplicaron 06 (seis) entrevistas las autoridades y/o actores sociales claves dentro del área de influencia delimitada para el Proyecto. A continuación, se detallan los datos de los informantes:

Tabla 4.4- 2 Relación de actores sociales entrevistados

N°	Nombre	Cargos	Organización / Institución Gobernación	Localidad Vijus
1	Carlos Morales Torres	Gobernador	Gobernación	Vijus
2	Luis Arenas Ávila	Director	I.E. Santo Tomas de Aquino	Vijus
3	Luis Cueva Coronel	-	Minero artesanal	Vijus
4	Reina Sepúlveda Merreros	Jefa	Puesto de Salud Vijus	Vijus
5	Rogelio Huamán Miguel	Presidente	Junta de Administración de Agua y Saneamiento	Vijus
6	Rosa Hernández Castillo	Presidenta	Rondas Campesinas	Vijus

Elaborado por: FCISA 2023

Las transcripciones de las entrevistas se pueden encontrar en el **Anexo 4 Línea Base Socioambiental Anexo 4.11 Entrevistas aplicadas.**

b. Ficha socioeconómica

El uso de ficha socioeconómica permitió obtener datos y registros acerca de información sociodemográfica, económica y cultural de las localidades. Esta técnica permitió la participación de las autoridades locales y representantes de organizaciones sociales. Se elaboró una guía para el registro de la ficha socioeconómica con temas relevantes y necesarios para la presente DIA, la misma que fue empleada durante la realización de las entrevistas en profundidad. Se abordaron los siguientes temas:

- N° de viviendas y habitantes.
- Tipos de organizaciones sociales y representantes.
- Medios de comunicación y transporte.
- Materiales de vivienda e infraestructura local.
- Instituciones públicas en la comunidad (salud y educación).
- Instituciones u organizaciones privadas relacionadas con la localidad.
- Acceso a los servicios básicos.
- Actividades económicas.
- Costumbres
- Problemática local
- Percepciones sobre el Proyecto

Durante el trabajo de campo se lograron aplicar 09 (nueve) fichas socioeconómicas.

Tabla 4.4- 3 Relación de actores sociales entrevistados

N°	Localidad	Representante	Cargo	Organización
1	Vijus	Rosa Hernández Castillo	Presidente	Ronda campesina
2	Vijus	Luis Arenas Ávila	Director	I.E. Santo Toribio de Mogrovejo
3	Vijus	Elda Miguel Cueva	-	Poblador
4	Vijus	Luís Cueva Coronel	-	Minero Artesanal
5	Vijus	Reina Sepúlveda Merrerros	Jefa	Puesto de Salud Vijus
6	Vijus	Rogelio Huamán Miguel	Presidente	JAAS

N°	Localidad	Representante	Cargo	Organización
7	Vijus	Carlos Morales Torres	Gobernador	Gobernación
8	Vijus	Jaime Ruiz Patiño	Superior	PNP
9	Vijus	Esther Castillo Villalobos	Presidenta	CODECO

Fuente: *Evaluación Social de Campo, abril 2023.*

Elaborado por FCISA, 2023

Las fichas socioeconómicas se encuentran en el **Anexo 4.10 Línea Base Socioambiental**.

4.4.2.3. Post Campo

Posterior a la etapa de campo, con la información obtenida de este, se procedió a elaborar el diagnóstico socioeconómico del Área de Influencia del Proyecto.

La recopilación de información secundaria se obtuvo a partir de la recolección de datos que constituyen la información oficial, vigente y representativa del Estado Peruano y otras instituciones especializadas; en tal sentido, se recopiló las estadísticas sociales y económicas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Ministerio de Salud (MINSA) entre otras entidades. Las fuentes secundarias utilizadas en la línea de base social son:

- XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas 2017, INEI.
- Ministerio de Educación, Censo Escolar 2021.
- Ministerio de Salud, 2021.
- Repositorio Único Nacional de Información en Salud (REUNIS).
- Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS
- Geo Perú – Plataforma Nacional de Datos Georreferenciados, Presidencia del
- Consejo de Ministros (PCM), 2022.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNDU) Informe sobre
- Desarrollo Humano 2019.

4.4.3. Aspectos Socioeconómicos en el Área de Influencia Indirecta

4.4.3.1. Dinámica poblacional

4.4.3.1.1. Tamaño poblacional

De acuerdo a “Perú: Proyecciones de Población Total según departamento, provincia y distrito, 2018 – 2022” del INEI, la población de Pataz al año 2022 sería de 11 333 habitantes.

Según los Censo Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y II de Comunidades Indígenas, el distrito de Pataz contaba con una población total de 9 825 habitantes.

En el distrito de Pataz, la densidad poblacional es de 21 hab./km².

Tabla 4.4- 4 Población total del medio social del área de influencia indirecta

Distrito	Total (2022)	Total (2017)	Densidad poblacional
Pataz	11 333	9 825	21 hab./km ²

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

Perú: Proyecciones de Población Total según Departamento, Provincia y Distrito, 2018 – 2022, INEI.

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.2. Características sociodemográficas

4.4.3.2.1. Proporción de la población por área urbana y rural

Según los Censos de 2017, la población urbana en el distrito de Pataz representa el 34.1% en tanto que la población rural el 65.9%.

Tabla 4.4- 5 Población según área territorial

Área concepto encuesta	Pataz	
	Absoluto	%
Población urbana	3355	34.1
Población rural	6470	65.9
Total	9 825	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.2.2. Proporción de la población según sexo

En el distrito de Pataz la población masculina supera a la femenina, representando 55.4% y 44.6%, respectivamente. Se presenta una relación de masculinidad de 124 h/m.

Tabla 4.4- 6 Población según sexo

Sexo	Pataz	
	Absoluto	%
Población masculina	5443	55.4
Población femenina	4382	44.6
Total	9 825	100

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.2.3. Proporción de la población según grupos de edad

Según los Censos de 2017, el distrito de Pataz cuenta con una población infantil, principalmente. Los 4 principales grupos etarios son el de 0 a 14 años, con una representatividad del 33.7%; seguido de la población entre 30 a 59 años, con una representatividad del 33.5%; la población entre 15 a 29 años representa el 28.1%; finalmente, la población de 60 años a más representa el 4.7%.

Tabla 4.4- 7 Población según grupos de edad

Área territorial	Pataz	
	Absoluto	%
0 a 14 años	3313	33.7
15 a 29 años	2760	28.1
30 a 59 años	3292	33.5
60 años a más	459	4.7
Total	9 825	100

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.2.4. Migración

En el distrito de Pataz, el 69.86% de la población vivía hace 5 años en el distrito; un 17.60% no vivía en el distrito y un 12.54% aún no había nacido; evidenciando una permanencia importante de la población en el distrito.

Respecto a las principales provincias donde la población vivía hace 5 años se encuentran: Pataz (81.71%); Sánchez Carrión (5.98%); Trujillo (4.86%); entre las principales.

Tabla 4.4- 8 Población que vivía hace 5 años en el distrito

Vivía en el distrito	Pataz	
	Absoluto	%
Aún no había nacido	1 232	12.54

Vivía en el distrito	Pataz	
	Absoluto	%
Sí, vivía hace 5 años en este distrito	6 864	69.86
No vivía hace 5 años en este distrito	1 729	17.60
Total	9 825	100

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

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.2.5. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el fin de medir de manera cuantitativa el nivel de desarrollo alcanzado por una sociedad. Para fines de esta sección se define el desarrollo como el proceso por el cual una sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos. El IDH toma en cuenta tres aspectos: (I) la esperanza de vida al nacer; (II) nivel educativo y tasa de escolaridad; e (II) ingreso per cápita.

En el Perú, la unidad mínima considerada para la elaboración del ranking es el nivel distrital. El valor del IDH fluctúa entre 0 y 1, según su mayor o menor nivel de desarrollo y se organiza de la siguiente manera:

- Con un IDH mayor o igual a 0,8 se considera un IDH Alto.
- Con un IDH mayor o igual a 0,5 y menor a 0,8 se considera un IDH Medio.
- Con un IDH menor a 0,5 se considera un IDH Bajo.

Según la información brindada por el Instituto Peruano de Economía, el Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Pataz es de 0.4686; la esperanza de vida al nacer es de 72.39 años y el porcentaje de población de 18 años a más con educación secundaria completa es de 42.14%. Asimismo, en el distrito el ingreso familiar per cápita es de 878.27 soles al mes.

Tabla 4.4- 9 Índice de Desarrollo Humano (IDH) 2019 en el distrito de Pataz

Distrito	Población	Índice de Desarrollo Humano	Esperanza de vida al nacer	Con Educación secundaria completa (Poblac. 18 años)	Ingreso familiar per cápita
	habitantes	IDH	años	%	N.S. mes
Pataz	9 440	0.4686	72.39	42.14	878.27

Fuente: <https://www.ipe.org.pe/portal/indice-de-desarrollo-humano-idh/> (visitado el 15/05/2023)

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.2.6. Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

De la población censada, en el distrito de Pataz, el 35.20% tiene al menos una Necesidad Básica Insatisfecha; un 26.80% tiene una (01) NBI; un 6.60% tiene al menos dos (02) NBI y un 1.60% tiene tres (03) NBI.

Tabla 4.4- 10 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a nivel distrital

Categorías	Pataz	
	Cifras absolutas	%
Población con al menos una NBI (hab.)	2 811	35.20
Población con una NBI (hab.)	2 143	26.80
Población con dos NBI (hab.)	525	6.60
Población con tres NBI (hab.)	131	1.60
Población con cuatro NBI (hab.)	12	0.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

Según el Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018 del INEI, el distrito de Pataz se ubica en el puesto 892 del total de distritos con mayor pobreza monetaria a nivel nacional y en el puesto 51 de 83 distritos a nivel del departamento de La Libertad.

4.4.3.3. Educación

4.4.3.3.1. Tasa de analfabetismo total y según sexo

En el distrito de Pataz, la población de 3 años a más que sabe leer y escribir representa el 83.85%. La población masculina que sí sabe leer es mayor (87.01%) respecto a la población femenina que también sabe hacerlo (79.83%).

Tabla 4.4- 11 Población censada de 3 años a más y condición de analfabetismo

Sabe leer y escribir	Población					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Sí sabe leer y escribir	4 032	87.01	2 909	79.83	6 941	83.85
No sabe leer y escribir	602	12.99	735	20.17	1 337	16.15
Total	4 634	100.00	3 644	100.00	8 278	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.3.2. Nivel educativo

Según los Censos Nacionales de 2017, la población de 3 años a más del distrito de Pataz alcanzó principalmente el nivel primario, con una representatividad de 42.04%;

seguido del nivel secundaria con 27.55%; en tercer lugar, se encuentra la población que no alcanzó algún nivel con una representatividad de 10.41%; en menor medida la población con estudios superiores no universitarios completos con 5.92%; entre los principales.

Tabla 4.4- 12 Nivel educativo a nivel distrital

Último nivel de estudio que aprobó	Casos	%
Sin nivel	947	10.41
Inicial	537	5.90
Primaria	3 824	42.04
Secundaria	2 506	27.55
Básico especial	2	0.02
Sup. no univ. incompleta	259	2.85
Sup. No univ. Completa	538	5.92
Sup. Univ. Incompleta	89	0.98
Sup. Univ. Completa	363	3.99
Maestría / doctorado	29	0.32
Total	9 095	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.3.3. Oferta educativa

El distrito de Pataz cuenta con 45 instituciones educativas, de las cuales 14 son del nivel inicial; 5 de inicial no escolarizado; 16 del nivel primario; 8 del nivel secundario y 1 escuela superior tecnológico. Las 45 instituciones son de gestión pública.

La población estudiantil en el distrito de Pataz asciende a 3 941 y la población docente a 237.

Tabla 4.4- 13 Oferta educativa, estudiantes matriculados y cobertura docente

N°	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Alumnos	Docentes	Secciones
1	80854 JORGE CHAVEZ DARTNELL	Inicial - Jardín	20	1	3
2	80746	Inicial - Jardín	24	2	3
3	82194	Inicial - Jardín	24	1	3
4	2237	Inicial - Jardín	38	2	3
5	1686 VIRGEN DEL PERPETUO SOCORRO	Inicial - Jardín	122	5	4
6	1768 LOS ANGELES	Inicial - Jardín	83	3	3
7	80511	Inicial - Jardín	50	3	3
8	80512 SAN JUAN BAUTISTA	Inicial - Jardín	93	4	4



N°	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Alumnos	Docentes	Secciones
9	80800	Inicial - Jardín	111	5	3
10	80743 SAGRADO CORAZON DE JESUS	Inicial - Jardín	123	6	6
11	80895	Inicial - Jardín	50	3	8
12	80744	Inicial - Jardín	26	2	3
13	80513 SANTA ROSA	Inicial - Jardín	27	2	3
14	2323	Inicial - Jardín	17	1	3
15	EL CEDRO	Inicial No Escolarizado	16	0	3
16	SAN FERNANDO	Inicial No Escolarizado	9	0	3
17	COLLONA	Inicial No Escolarizado	18	0	3
18	ANTAPITA	Inicial No Escolarizado	11	0	3
19	LA LIMA	Inicial No Escolarizado	13	0	3
20	80459 MARIA DE FATIMA	Primaria	215	11	8
21	80511	Primaria	125	7	6
22	80512 SAN JUAN BAUTISTA	Primaria	178	9	6
23	80513 SANTA ROSA	Primaria	53	4	6
24	80743 SANTO TOMAS DE AQUINO	Primaria	338	17	20
25	80744	Primaria	69	6	6
26	80745	Primaria	72	8	6
27	ANEXO-80745	Primaria	0	0	0
28	80746	Primaria	77	5	6
29	80800	Primaria	213	11	6
30	80949 DIVINO NIÑO JESUS	Primaria	208	9	6
31	81619 RICARDO PALMA	Primaria	11	1	4
32	80895	Primaria	114	8	6
33	80854 JORGE CHAVEZ DARTNELL	Primaria	48	3	6
34	82194	Primaria	32	3	6
35	84097	Primaria	18	1	6
36	INMACULADA CONCEPCION	Secundaria	372	22	12
37	80511	Secundaria	87	8	5
38	80743 SANTO TOMAS DE AQUINO	Secundaria	254	16	15

N°	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Alumnos	Docentes	Secciones
39	80854 JORGE CHAVEZ DARTNELL	Secundaria	48	8	5
40	80745	Secundaria	76	7	5
41	82207	Secundaria	140	11	8
42	80895	Secundaria	86	7	5
43	80746	Secundaria	-	-	-
44	ODEC PATAZ	No aplica	-	-	-
45	ERASMO ARELLANO GUILLEN	Superior Tecnológica	232	15	18

Fuente: ESCALE – MINEDU, 2022.

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.4. Salud

4.4.3.4.1. Establecimientos de salud a nivel distrital

El distrito de Pataz registra un total de 11 establecimientos de salud (incluye todas las categorías) de los cuales, 5 son de administración estatal, siendo estos: 4 puestos de salud de categoría I-2 y 1 puesto de salud de categoría I-4. Los establecimientos de salud de administración o gestión privada suman un total de 6.

Tabla 4.4- 14 Establecimientos de salud a nivel distrital

Nombre del establecimiento	Clasificación	Microrred	Categoría
CENTRO MÉDICO SANTA MARIA	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2
CHAGUAL	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PATAZ NORTE	I-2
MEDIC SALUD SAC - PARAISO	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2
CONSULTORIO MEDICO PARAISO	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2
MEDIC SALUD SANTA MARIA	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2
PATAZ	CENTROS DE SALUD CON CAMAS DE INTERNAMIENTO	PATAZ NORTE	I-4
ZARUMILLA	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PATAZ NORTE	I-2

Nombre del establecimiento	Clasificación	Microrred	Categoría
VIJUS	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PATAZ SUR	I-2
NIMPANA	PUESTOS DE SALUD O POSTAS DE SALUD	PATAZ NORTE	I-2
MEDIC SALUD SAC - CEDRO	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2
CONSULTORIO MEDICO EL CEDRO	CONSULTORIOS MEDICOS Y DE OTROS PROFESIONALES DE LA SALUD	NO PERTENECE A NINGUNA MICRORED	I-2

Fuente: Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS – 2022.

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.4.2. Morbilidad y mortalidad

- **Morbilidad**

Según el Repositorio Único Nacional de Información de Salud del MINSA, en el distrito de Pataz, las principales causas de morbilidad son: faringitis aguda, con una representación del 21.62%; obesidad, con una representatividad del 12.43%; rinofaringitis aguda, con 9.44%; otros trastornos del sistema urinario, con 7.37%; amigdalitis aguda, con 6.61%; otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso y no especificado, con 4.34%; entre las principales.

Tabla 4.4- 15 Morbilidad en Pataz

Grupo Morbilidad	Distrito de Pataz	
	Casos	%
Faringitis aguda	1 639	21.62
Obesidad	942	12.43
Rinofaringitis aguda	716	9.44
Otros trastornos del sistema urinario	559	7.37
Amigdalitis aguda	501	6.61
Otras gastroenteritis y colitis de origen infeccioso y no especificado	339	4.47
Anemia por deficiencia de hierro	299	3.94
Otros	2 586	34.12
Total	7 581	100.00

Fuente: REUNIS – MINSA https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/morbilidad_HIS.asp Fecha de consulta: 15/05/2023.

Elaborado por: FCISA, 2023.

- **Mortalidad**

De acuerdo a datos estadísticos del Ministerio de Salud en su plataforma virtual y con fecha de corte al mes de diciembre de 2022, en el distrito de Pataz se registraron 28 defunciones.

Tabla 4.4- 16 Mortalidades en el distrito de Pataz

Distrito	N° defunciones
Pataz	28

Fuente: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/defunciones_registradas.asp (visitado el 24/04/2023)

4.4.3.4.3. Afiliación al sistema de salud

En el distrito de Pataz el 42.44% no cuenta con algún seguro de salud; en tanto que el 41.47% se encuentra afiliada al Seguro Integral de Salud (SIS) y un 13.63% se encuentra afiliado a EsSalud; entre las principales.

Tabla 4.4- 17 Población afiliada a problemas de salud

Población afiliada a seguros de salud	Casos	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	3 706	41.47
Solo EsSalud	1 218	13.63
Seguro de fuerzas armadas o policiales	39	0.44
Seguro privado de salud	84	0.94
Otro seguro	63	0.70
Más de un seguro	34	0.38
No tiene ningún seguro	3 793	42.44
Total	8 937	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.5. Vivienda

Las características de las viviendas como el material de su construcción, los servicios básicos con que cuentan, la tenencia de las propiedades y el equipamiento son componentes que permite dar cuenta de la calidad de vida de la población. A continuación, se caracterizan las condiciones de las viviendas del área de influencia del Proyecto.

4.4.3.5.1. Condición de ocupación de viviendas

En cuanto a la condición de ocupación de las viviendas, se obtuvo que el 85.64% están ocupadas, con personas presentes; un 7.31% está en condición de ocupada, pero con

personas ausentes y 2.04% de las viviendas están ocupadas con uso ocasional. Por otro lado, el 2.82% están abandonadas o cerradas; entre las principales.

Tabla 4.4- 18 Condición de ocupación de las viviendas

Condición	Pataz	
	Casos	%
Ocupada, con personas presentes	1 885	85.64
Ocupada, con personas ausentes	161	7.31
Ocupada, de uso ocasional	45	2.04
Desocupada, en alquiler o venta	2	0.09
Desocupada, en construcción o reparación	28	1.27
Desocupada, abandonada o cerrada	62	2.82
Desocupada, otra causa	18	0.82
Total	2 201	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.5.2. Tipo de vivienda

En relación a los tipos de viviendas en el distrito de Pataz, vemos que predominan las casas independientes con el 95.50%. Otros tipos de viviendas que hay en el distrito son: viviendas colectivas (1.87%); vivienda en casa de vecindad (0.62%); entre otras.

Tabla 4.4- 19 Tipo de vivienda

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Casa independiente	2 142	95.50
Departamento en edificio	5	0.22
Vivienda en quinta	13	0.58
Vivienda en casa de vecindad	14	0.62
Choza o cabaña	10	0.45
Vivienda improvisada	13	0.58
Local no destinado para habitación humana	4	0.18
Viviendas colectivas	42	1.87
Total	2 243	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.5.3. Tenencia de la vivienda

La tenencia de vivienda más representativa en el distrito de Pataz es la propia sin título de propiedad con una representatividad de 54.80%; seguida de la alquilada, con una

representatividad de 20.69%; las viviendas propias con título de propiedad representan el 15.23%; entre las principales.

Tabla 4.4- 20 Tenencia de la vivienda

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Alquilada	390	20.69
Propia sin título de propiedad	1 033	54.80
Propia con título de propiedad	287	15.23
Cedida	175	9.28
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.5.4. Características de las paredes

En referencia al material de construcción predominante de las paredes de las viviendas en el distrito de Pataz, el adobe tiene mayor representatividad con 40.58%; le sigue la tapia con 33.10%; en tercer lugar, se encuentra el ladrillo o bloque de cemento con 22.49%; en menor medida paredes de triplay/calamina/estera/ con una representatividad de 2.65%, entre las principales.

Tabla 4.4- 21 Material predominante de las paredes

Material	Pataz	
	Casos	%
Ladrillo o bloque de cemento	424	22.49
Piedra o sillar con cal o cemento	8	0.42
Adobe	765	40.58
Tapia	624	33.10
Quincha	5	0.27
Piedra con barro	2	0.11
Madera	7	0.37
Triplay / calamina / estera	50	2.65
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.5.5. Características de los techos

El material predominante de los techos de las viviendas del distrito de Pataz las Planchas de calamina, fibras de cemento o similares con una representatividad de 64.67%; le siguen los techos de concreto armado, con una representatividad de 18.67%; las tejas con 13.16%; en menor medida, Caña o estera con torta de barro o cemento con 2.02%; entre los principales.

Tabla 4.4- 22 Material predominante de los techos

Material	Pataz	
	Casos	%
Concreto armado	352	18.67
Madera	9	0.48
Tejas	248	13.16
Planchas de calamina, fibras de cemento o similares	1 219	64.67
Caña o estera con torta de barro o cemento	38	2.02
Triplay / estera / carrizo	13	0.69
Paja, hoja de palmera y similares	6	0.32
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.5.6. Características de los pisos

En relación al material predominante de los pisos de las viviendas en Pataz, la tierra tiene mayor representatividad con 49.44%; le siguen los pisos de cemento con 44.24%; los pisos de losetas, terrazos, cerámicos o similares tienen una representatividad de 4.30%; entre los principales.

Tabla 4.4- 23. Material predominante de los pisos

Material	Pataz	
	Casos	%
Parquet o madera pulida	6	0.32
Láminas asfálticas, vinílicos o similares	1	0.05
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	81	4.30
Madera	31	1.64
Cemento	834	44.24
Tierra	932	49.44
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.6. Servicios básicos

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) la ausencia de algunos servicios tales como: luz, agua y desagüe, permiten otorgar algunos criterios para determinar los niveles de pobreza de la población.

4.4.3.6.1. Cobertura de servicio de agua

En cuanto a la implementación del servicio de abastecimiento de agua potable en el distrito de Pataz, el 49.97% cuenta con red pública dentro de la vivienda; el 32.25% cuenta con red pública fuera de la vivienda; un 8.12% se abastece mediante río, acequia, lago, laguna, entre los principales.

Tabla 4.4- 24 .Abastecimiento de agua

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	942	49.97
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	608	32.25
Pilón o pileta de uso público	70	3.71
Camión – cisterna u otro similar	5	0.27
Pozo	67	3.55
Manantial o puquio	25	1.33
Río, acequia, lago, laguna	153	8.12
Otro	4	0.21
Vecino	11	0.58
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.6.2. Cobertura de servicio de desagüe

En referencia al servicio higiénico con que cuentan las viviendas del distrito de Pataz, el 42.86% cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda; en tanto que el 21.70% cuenta con red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación; siguen las viviendas con pozo ciego o negro, con una representatividad del 18.67%; un 10.88% recurre al campo abierto o al aire libre; entre los principales.

Tabla 4.4- 25 Servicio higiénico que tiene la vivienda

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	808	42.86

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	409	21.70
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	63	3.34
Letrina (con tratamiento)	18	0.95
Pozo ciego o negro	352	18.67
Río, acequia, canal o similar	18	0.95
Campo abierto o al aire libre	205	10.88
Otro	12	0.64
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.6.3. Cobertura de servicio de alumbrado eléctrico

En lo que respecta al acceso de alumbrado eléctrico, se reporta que el 66.68% de las viviendas del distrito de Pataz cuentan con alumbrado eléctrico por red pública.

Tabla 4.4- 26 Alumbrado eléctrico por red pública

Tipo	Pataz	
	Casos	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	1 257	66.68
No tiene alumbrado eléctrico	628	33.32
No aplica	358	-
Total	1 885	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.6.4. Combustible con el que cocina

En el distrito de Pataz, el principal combustible con el que cocinan las familias es el gas (balón GLP), con una representatividad del 66.89%; asimismo, un 53.02% usa la leña para la cocción de sus alimentos; en menor medida, un 4.08% no cocina; entre los principales.

Tabla 4.4- 27 Combustible con el que cocina a nivel distrital

Combustible con el que cocina	Pataz	
	Absoluto	%
Electricidad	39	1.85
Gas (balón GLP)	1 408	66.89
Carbón	10	0.47
Leña	1 116	53.02

Combustible con el que cocina	Pataz	
	Absoluto	%
Otros	1	0.05
No cocinan	86	4.08
Total	2 105	*

Fuente: INEI XII Censo Nacional de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas – 2017.

4.4.3.7. Medio de Transportes y comunicaciones

4.4.3.7.1. Tipos de medios de comunicación e información en los hogares

Según la data del GeoPerú, en relación al acceso a teléfonos celulares en el distrito de Pataz, el 12.07% no cuenta con este medio de comunicación. El 86.46% no cuenta con pc/laptop/Tablet y el 91.97% no cuenta con conexión a Internet.

Tabla 4.4- 28 Medios de comunicación en el distrito

Tipo	Pataz			
	Sí tiene	%	No tiene	%
Tiene pc/laptop/Tablet	285	13.54	1 820	86.46
Tiene teléfono celular	1 851	87.93	254	12.07
Tiene conexión a Internet	169	8.03	1 936	91.97

Fuente: <https://visor.geoperu.gob.pe/> (visitado el 15/05/2023)

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.7.2. Empresas de transporte público, principales, rutas y vías

En el departamento de La Libertad se consideran como zonas marginales las provincias de Pataz y Bolívar. Debido a su escasa accesibilidad y comunicación, difícil topografía, territorios sub ocupados y economías de subsistencias, estas provincias mantienen relaciones comerciales con Ancash, Cajamarca y Amazonas.

Carretera de Acceso a la Provincia de Pataz, constituida por la Ruta N° PE-10 C (ramal) cuya trayectoria se inicia en el Emp. PE-10 B (Pte. El Pallar) - Shiracpata - Chugay - Pampa de Huaguil - Aricapampa - Abra Alaska - Buldibuyo - Huaylillas - Tayabamba - Huancaspata - Emp. PE-12 A (Pte. Mamahuaje) de 388.50 Km de longitud con superficie de rodadura afirmada, en estado de transitabilidad de regular a bueno, constituye la vía de acceso a la provincia de Pataz, asimismo, es una ruta de integración con los departamentos de Huánuco y Ancash.

Para el ingreso hacia el distrito de Pataz, tomando como referencia de inicio la carretera Panamericana, se toma la Carretera Longitudinal de la Sierra (Ruta Nacional PE-3N), luego la Carretera Dv Sausacocha – Calemar (PE-10B), luego tomar la LI-124, que contiene la trayectoria: Emp. PE-10 B (Calemar) - Nimpana - Vijus - Emp. PE-10 C (Pte. Chagual). Esta última carretera, a su vez, articula al Centro Poblado de Vijus.

El transporte interno de la provincia es sumamente difícil, debido a lo accidentado del terreno de la zona y a las escasas vías de comunicación existentes, por la zona del All se encuentra la vía troncal que une el ramal Chagual-Pataz y Chagual-Vijus. Hay que destacar que precisamente esas dificultades, han dado lugar a que las empresas mineras se vean precisadas a construir pequeños aeropuertos para transportar al personal trabajador. Las empresas aéreas que llegan a la zona, también están prestando servicio a la población en general, aunque limitadamente. Existe un aeropuerto en Chagual y otro en Pías.

A Pataz se llega desde Lima por vía aérea hasta Trujillo (45 minutos) o por vía terrestre (7 horas) por la carretera Panamericana que está asfaltada, luego de Trujillo a Chagual se puede ingresar por vía aérea (30 minutos) o por vía terrestre (18 horas) vía Huamachuco. El estado de conservación de las vías no es bueno, debido a que no poseen buen mantenimiento, salvo la parte asfaltada. Por vía terrestre desde Chagual a Pataz (2 horas en carro) se recorre por una carretera afirmada en mal estado de conservación. Internamente existen carreteras afirmadas que comunican Pataz con Tayabamba, con la capital de la provincia y con los distintos y poblados de la provincia. Las carreteras poseen poco mantenimiento, de allí que el traslado por carretera a cualquier lugar, toma más tiempo del debido, teniendo en cuenta que las distancias no son muy largas.

En la zona existe un reducido flujo de transporte público. Existen algunos transportistas que realizan el traslado de las personas en camionetas, se desplazan entre los diferentes centros poblados del distrito que cuenten con carretera, las rutas transportan a la capital departamental Trujillo y la ciudad de Huamachuco, principalmente.

4.4.3.8. Características productivas de la población

Para el desarrollo de la presente línea de base se ha considerado el estudio de la economía local, para lo cual se ha recabado la información correspondiente y que nos permite diagnosticar la zona en cuanto a su productividad, la cual hemos identificado

como netamente urbana en la que se desarrollan principalmente las actividades como: comercio al por menor, construcción, agricultura, ganadería, entre otras.

En este acápite se va a analizar algunos indicadores económicos que serán de utilidad para caracterizar el distrito del Área de Influencia del Proyecto, así tenemos indicadores como la PEA, actividades económicas y ocupación. Para desarrollar con mayor precisión este aspecto se ha distribuido en las partes que la componen y se detallan a continuación.

4.4.3.8.1. PET Y PEA

La Población Económicamente Activa comúnmente conocida como PEA hace referencia a la población de 14 años a más que en la actualidad desarrolla una determinada actividad económica o está en búsqueda de ella y se ubica dentro de la cadena productiva local.

La PEA Ocupada corresponde a aquella población que se encuentra en una edad en la cual puede desarrollar una actividad económica y la está realizando, es decir, se encuentra dentro del aparato productivo y percibe un ingreso económico por ello. La PEA Desocupada representa aquella población que, aun encontrándose en edad en trabajar, no desarrollan actividad económica alguna, situación que presenta diversas causas, pero afecta en igual medida el desarrollo de la economía local. La No PEA corresponde la población que no se encuentra en edad de trabajar y, por ende, no desarrolla una actividad económica productiva.

La población censada en edad de trabajar en el distrito de Pataz representa el 67.96% de la población total; la población económicamente activa representa el 63.38% de la población en edad de trabajar.

Tabla 4.4- 29 PET, PEA Y NO PEA del distrito de Pataz

PET, PEA y No PEA	Pataz	
	Casos	%
Población en edad de trabajar (PET)	6 074	67.96
Población económicamente activa (PEA)	3 850	63.38
PEA Ocupada	3 714	96.48
PEA Desocupada	136	3.52
Población económicamente no activa (No PEA)	2 224	36.62
Población total censada	8 937	100.00

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas. Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.8.2. Ocupación principal de la PEA

En el distrito de Pataz la ocupación principal de la población de 14 años a más es la de operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte con una representatividad de 24.91%; las ocupaciones elementales representan el 21.61%; los trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercado tienen una representatividad de 13.30%; las ocupaciones relacionadas a la agricultura, trabajos agropecuarios, forestales y pesqueros representan el 13.27%; entre los principales.

Tabla 4.4- 30 Ocupación principal del distrito de Pataz

Ocupación	Pataz	
	Casos	%
Miembros p. ejec., leg., jud. y per. direc. de la adm. púb. y priv.	15	0.39
Profesionales científicos e intelectuales	221	5.74
Profesionales técnicos	169	4.39
Jefes y empleados administrativos	135	3.51
Trabaj. de serv. y vend. de comerc. y mcdto.	512	13.30
Agricult. y trabaj. calific. agrop., forestales y pesqueros	511	13.27
Trabaj. de la constr., edifi., prod. artesanales, electr. y las telecomun.	327	8.49
Operadores de maq. indust., ensambladores y conduct. de transp.	959	24.91
Trabaj. no calif. serv., peón, vend. amb. y afines (Ocupac. elementales)	832	21.61
Ocupaciones militares y policiales	33	0.86
Desocupado	136	3.53
Total	3 850	100.00

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

Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.8.3. Principales actividades de la PEA

Según los Censos de 2017, en el distrito de Pataz la principal actividad económica es la explotación de minas y canteras con 35.97%; le siguen las actividades asociadas a la agricultura, ganadería, silvicultura, etc., con una representatividad de 16.62%; el comercio y reparación de vehículos representa el 10.83%; en menor medida, las actividades de alojamiento y de servicio de comidas representan el 4.39%; entre las principales.

Tabla 4.4- 31 Actividades económicas del distrito de Pataz

Actividad económica	Pataz	
	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	640	16.62

Actividad económica	Pataz	
	Casos	%
Explotación de minas y canteras	1 385	35.97
Industrias manufactureras	123	3.19
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0.05
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	2	0.05
Construcción	321	8.34
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	417	10.83
Transporte y almacenamiento	161	4.18
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	169	4.39
Información y comunicaciones	2	0.05
Actividades financieras y de seguros	1	0.03
Actividades inmobiliarias	1	0.03
Actividades profesionales, científicas y técnicas	74	1.92
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	88	2.29
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	77	2.00
Enseñanza	127	3.30
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	17	0.44
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	8	0.21
Otras actividades de servicios	40	1.04
Act. de los hogares como empleadores; act. no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	59	1.53
Desocupado	136	3.53
Total	3 850	100.00

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.9. Aspectos culturales

4.4.3.9.1. Religión

Según la información brindada por el INEI, en el distrito de Pataz el 70.29% de la población de 12 años a más profesa la religión católica; un 17.76% profesa la religión evangélica y un 7.67%, ninguna religión; entre las principales del distrito.

Tabla 4.4- 32 Religión que profesa

Religión	Pataz	
	Absoluto	%
Católica	4 966	70.29
Evangélica	1 255	17.76
Otra	17	0.25
Ninguna	542	7.67
Cristiano	15	0.21
Adventista	254	3.60
Testigo de Jehová	8	0.11
Mormones	8	0.12
Total		100.00
No aplica	2 760	-

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.3.9.2. Lengua materna

En el distrito de Pataz, la población de 3 años a más tiene como principal lengua al castellano, con una representatividad del 98.66%; en menor medida un 0.81% tiene como lengua materna al quechua; entre las principales.

Tabla 4.4- 33 Lengua materna

Lengua	Pataz	
	Casos	%
Quechua	74	0.81
Aimara	1	0.01
Castellano	8 973	98.66
Portugués	2	0.02
Otra lengua extranjera	1	0.01
Lengua de señas peruanas	1	0.01
No escucha, ni habla	13	0.14
No sabe / No responde	30	0.33
Total	9 095	100
No aplica	730	-

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.3.9.3. Festividades y costumbres

El pensamiento cultural y religioso, la idiosincrasia y la convivencia de los habitantes están fuertemente influenciados por la tradición cristiana española colonial. Debido a la

importancia del pensamiento religioso, se aprecian importantes manifestaciones religiosas en los diferentes ámbitos de la vida de la población, las cuales se expresan fuertemente en sus fiestas patronales y arquitectura (iglesias, etc).

Los actos religiosos más importantes son justamente sus fiestas patronales en honor al santo (patrón) o santa (patrona) de cada localidad. Las fiestas patronales constituyen un complejo sistema de actos y manifestaciones simbólicas, y en la que lo religioso es un acto más dentro de las mismas.

En el distrito de Pataz las principales festividades celebradas son en honor a:

- Santo Toribio de Mogrovejo (24 de abril)
- San Pedro (29 de junio)
- Virgen de la Natividad (06 de setiembre)
- Santísima Virgen del Rosario (01 de octubre)
- San Francisco de Asís (04 de octubre)
- San Martín de Porres (06 de noviembre)

Entre los atractivos turísticos de la provincia de Pataz destacan los hermosos relieves de sus montañas y sus verdes valles con abundante producción frutícola.

Dentro de las principales comidas típicas en la provincia de Pataz se tiene: revuelto de yuyo, caldo de mondongo, caldo de gallina, los tamales de todos los santos, el shinte de habas, la aguashinca, el zango, el llapi de papas, el cuy taurijano, el tacapi, entre otras.

4.4.3.10. Institucionalidad

4.4.3.10.1. Autoridades

Los actores sociales, representantes de instituciones del estado en sus diferentes estamentos de gobierno como la municipalidad distrital, se vinculan política y administrativamente con los diferentes grupos poblacionales existentes en el ámbito de estudio del Proyecto. Ahora bien, a nivel del distrito de Pataz, la población es representada por el alcalde municipal en conjunto con sus regidores. Ver siguiente tabla.

Tabla 4.4- 34 Autoridades del área de influencia indirecta

Localidad	Organización	Nombre	Cargo
La Libertad	Gobierno Regional de La Libertad	Cesar Acuña Peralta	Gobernador Regional
Pataz	Municipalidad Provincial de Pataz	Aldo Carlos Mariños	Alcalde Provincial
Pataz	Municipalidad Distrital de Pataz	Segundo Manuel Armas Villalobos	Alcalde distrital
		Rolando Cerin Anticona	Regidor distrital
		Prudencia Rodil Niño	Regidor distrital
		Javier Fernández Castillo	Regidor distrital

Fuente: https://infogob.jne.gob.pe/Localidad/Peru/la-libertad_procesos-electorales_tyRXas6Ang%3d%3d7X (visitado el 23/05/2023)

4.4.3.11. Patrimonio cultural

Según la información recogida del Sistema de Información Geográfica de Arqueología del Ministerio de Cultura, el Área de Influencia del Proyecto no se superpone sobre algún sitio, monumento o resto arqueológico.

En el Anexo 4.1 se incluye el “Mapa de Sitios Arqueológicos”.

4.4.4. Aspecto Socioeconómicos en el Área de Influencia Directa

El centro poblado de Vijus es uno de los trece centros poblados que conforman el distrito de Pataz. Durante el trabajo de campo realizado, se recopilaron datos estimados acerca de la población en el centro poblado Vijus, la cual alcanzaría los 5000 habitantes en la actualidad.

4.4.4.1. Dinámica poblacional

4.4.4.1.1. Tamaño poblacional

De la información brindada por los Censos Nacionales 2017, se obtuvo que, el centro poblado Vijus cuenta con 1 458 habitantes, distribuidos en 273 viviendas y 316 hogares.

Tabla 4.4- 35 Población total del medio social del área de influencia directa

Centro Poblado	Población	Viviendas	Hogares
Vijus	1 458	273	316

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas. Perú: Proyecciones de Población Total según Departamento, Provincia y Distrito, 2018 – 2022, INEI. Elaborado por: FCISA, 2023

4.4.4.2. Características sociodemográficas

4.4.4.2.1. Proporción de la población según sexo

En el centro poblado de Vijus la población masculina supera a la femenina, representando 54% y 46%, respectivamente. Se presenta una relación de masculinidad de 117 h/m.

Tabla 4.4- 36 Población según sexo

Sexo	Vijus	
	Absoluto	%
Población masculina	788	54
Población femenina	670	46
Total	1 458	100

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.4.2.2. Proporción de la población según grandes grupos de edad

Según los Censos de 2017, el CP Vijus cuenta con una población adulta, principalmente. Los 4 principales grupos etarios son el de 0 a 14 años, con una representatividad del 34.0%; seguido de la población entre 30 a 59 años, con una representatividad del 34.4%; la población entre 15 a 29 años representa el 27.6%; finalmente, la población de 60 años a más representa el 3.9%.

Tabla 4.4- 37 Población por grupo de edad del ámbito directo

Área territorial	Vijus	
	Absoluto	%
0 a 14 años	497	34.1
15 a 29 años	402	27.6
30 a 59 años	502	34.4
60 años a más	57	3.9
Total	1 458	100

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.4.2.3. Migración

Un considerable número de pobladores es migrante, las principales ciudades de donde proviene la población son: Trujillo, Huamachuco, Cajabamba, San Martín, etc. El principal motivo es la actividad minera de la zona.

4.4.4.3. Educación

4.4.4.3.1. Tasa de analfabetismo total según sexo

En el centro poblado de Vijus, la población de 15 años a más que no sabe leer y escribir representa el 7.7%. La población masculina que no sabe leer representa un 4.1% en tanto que la población femenina el 12.5%.

Tabla 4.4- 38 Población analfabeta de 15 a más años

Área territorial	Vijus	
	Absoluto	%
Población analfabeta	74	7.7
Hombres analfabetos	23	4.1
Mujeres analfabetas	51	12.5

Fuente: Censo nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y II de Comunidades Indígenas.
Elaborado por: FCISA, 2023. Uso de la vivienda

4.4.4.3.2. Oferta educativa

En el centro poblado Vijus se encuentran dos (02) instituciones educativas, una de nivel inicial y otra de nivel primario y secundario. La población escolar del centro poblado es de 715 estudiantes, la población docente es de 39 distribuidos en 41 secciones.

Tabla 4.4- 39 Oferta educativa, estudiantes matriculados y cobertura docente

N°	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Alumnos	Docentes	Secciones
1	Sagrado Corazón de Jesús	Inicial - Jardín	123	6	6
2	80743 Santo Tomas de Aquino	Primaria	338	17	20
3	80743 Santo Tomas de Aquino	Secundaria	254	16	15
			715	39	41

Fuente: ESCALE – MINEDU, 2022.
Elaborado por: FCISA, 2023. Elaborado por: FCISA 2022

4.4.4.4. Salud

4.4.4.4.1. Establecimientos de salud

La población del centro poblado Vijus se encuentra bajo la jurisdicción del Puesto de Salud Vijus de nivel I-2, el cual proporciona servicios preventivos y cuenta con el área de medicina general. En caso de requerir un traslado o una atención más especializada

son derivados al Centro de salud Pataz, al Hospital Leoncio Prado - Huamachuco o al Hospital Provincial de Tayabamba.

Además de las atenciones en salud, el personal del establecimiento de salud local realiza visitas domiciliarias y charlas educativas con la finalidad de promover la prevención de enfermedades, la atención institucional, el lavado de manos, la higiene bucal, entre otros temas.

Las principales morbilidades de la población infantil, según la entrevista brindada por la responsable del establecimiento de salud son: “Desnutrición y parasitosis. Porque aquí el agua no es potable, es entubada nada más... sin tratamiento”. Asimismo, la entrevistada agregó que los factores determinantes de dichas morbilidades involucran “los estilos de vida, incluyendo el agua, todos los servicios básicos, influyen en la nutrición del niño”.

Respecto a las principales morbilidades de las personas adultas en el centro poblado, se destacan las enfermedades respiratorias y las enfermedades crónicas como la diabetes e hipertensión.

4.4.4.5. Vivienda

4.4.4.5.1. Infraestructura y servicios básicos

Las viviendas del centro poblado de Vijus están construidas principalmente de material noble, con techos y pisos de cemento. Disponen del servicio de agua entubada sin tratamiento, la cual tiene su origen en una quebrada que, como señala en la entrevista el teniente Gobernador Carlos Morales Torres “Es agua entubada directo de la quebrada de ahí toman todos. Es agua enchufada nada más”. Respecto al servicio de desagüe, las viviendas cuentan con conexión que desemboca en el río Marañón.

El servicio de energía eléctrica es proveído por la empresa Hidrandina y los desechos sólidos son gestionados por el municipio de Pataz. Los principales combustibles que se usan para cocinar en el centro poblado son el gas y la leña.

4.4.4.6. Medio de transporte y comunicaciones

4.4.4.6.1. Tipos de medio de comunicación

En el centro poblado la mayoría de las viviendas cuenta con servicio de cable. Y, respecto a los canales en señal abierta con cobertura en la zona está ATV, América y Frecuencia Latina.

Las principales emisoras radiales sintonizadas por la población de Vijus son Doble A y Radio Poderosa, esta última es la más escuchada. El operador de celular con mejor cobertura es Claro.

Internamente, la población se comunica mediante anuncios que las autoridades locales publican en lugares estratégicos. Asimismo, se comunican mediante grupos de WhatsApp.

4.4.4.6.2. Empresas de transporte público, principales rutas y vías

Uno de los medios de transporte más utilizado es la camioneta, pero también existe servicio de avioneta y bus. Estos dos últimos, están vinculados principalmente al uso de personal o trabajadores de la minera PODEROSA.

El transporte público a Vijus por vía terrestre es mediante camionetas 4 x 4. De todas las empresas, PERBOA es la más solicitada. El precio del pasaje es variable, influye el clima, festividades y la afluencia de público. Nos dijeron que normalmente pasaje cerca del conductor es S/. 180.00 soles, mientras que, en la zona de atrás, baja a S/. 150.00 soles. Pero, puede llegar a costar S/. 250.00 soles, por los factores ya mencionados. El horario de salida, regularmente, es 7:00 p.m. de la noche. Pero, hay ocasiones que salen más temprano si la ocasión lo amerita.

Las horas de viaje en condiciones normales son 13, pero esto puede variar debido a factores externos. La carretera es muy buena hasta Huamachuco (todo asfaltado), luego, es muy accidentado. En este último tramo ha habido varios accidentes.

La salida es de Trujillo, pasas por Otuzco, Quiruvilca, Huamachuco, Dev. Sausacochoa, Pallar, Chugay, Aricapampa, Corrales, Changualito, otros pueblitos, y finalmente, Vijus.

4.4.4.7. Características productivas de la población

4.4.4.7.1. Principales ocupaciones de la PEA

Según el reporte del portal GeoPerú, la Población Económicamente Activa Ocupada en el centro poblado de Vijus representa el 55.78%.

Al respecto, la principal ocupación en la de obrero, con una representatividad de 36.66: seguida del trabajador independiente, con 33.21%; el 22.84% se encuentra en situación de empleado; en menor medida, un 4.61% se encuentra como empleador o patrono; entre los principales.

Tabla 4.4- 40 Ocupación Principal

Ocupación	Vijus	
	Casos	%
Obrero	191	36.66
Trabajador independiente	173	33.21
Empleado	119	22.84
Empleador o patrono	24	4.61
Trabajador en negocio de un familiar	4	0.77

Fuente: <https://visor.geoperu.gob.pe/> (visitado el 19/05/2023).

Elaborado por: Fcisa

4.4.4.7.2. Principales actividades productivas del PEA

Las principales actividades económicas en Vijus son la minería y el comercio. La actividad agrícola se presenta como la tercera actividad en importancia en el centro poblado, la cual se desarrolla básicamente para el autoconsumo.

La dinámica económica del distrito de Patay y del centro poblado Vijus gira en torno a la actividad minera, debido a la existencia de gran cantidad de metales preciosos, en especial el oro. Por ello, varias empresas se han asentado en el distrito con la finalidad de explotar este valioso metal, entre las cuales destaca Compañía Minera Poderosa, así como un gran número de mineros artesanales.

La actividad comercial y de servicios del centro poblado Vijus está asociada principalmente a la venta en tiendas o bodegas de abarrotes, bazares y a los servicios de hospedajes y restaurantes. También se han identificado en la zona talleres mecánicos.

Tabla 4.4- 41 Actividades económicas

Actividades Económicas	
Agricultura	Huertos frutales destinado principalmente al mercado local
Ganadería	Algunas familias tienen de 2 a 5 cabezas de ganado, crianza de animales menores
Comercio	Bodegas, tiendas de ropa
Servicios	Restaurantes, hospedajes, transporte

Actividades Económicas	
Otros	Minería artesanal e industrial

Fuente: trabajo de campo, abril 2023
Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.4.7.3. Festividades y costumbres

En el centro poblado de Vijus celebran la fiesta del Sagrado Corazón de Jesús, entre los días 16 al 20 de junio. También celebran a San Martín de Porres el 03 de noviembre. Para ambas festividades, la población se organiza y celebra a los santos patronos mediante ceremonias religiosas, procesiones, bailes, kermesse, entre otras actividades.

Las festividades religiosas tienen relevante importancia en la tradición de Vijus, como lo señala el director de la I.E. Santo Tomás de Aquino: “Tenemos el Sagrado Corazón de Jesús que es en junio. Más o menos la quincena, por ahí. La fiesta, digamos, del pueblo. Dos fiestas en realidad. Esta la de junio es la más grande y el otro es en noviembre acá en la capilla que se celebra la fiesta –suelen hacerlo como no también- pero esa es más pequeña en celebraciones, digamos, sociales, porque también tiene sus propios eventos. Ese es de San Martín”.

4.4.4.8. Situación local

4.4.4.8.1. Autoridades

Los actores sociales, representantes de instituciones del estado en sus diferentes estamentos de gobierno, como la municipalidad provincial se vinculan política y administrativamente con los diferentes grupos poblacionales existentes en el ámbito de estudio del proyecto. Ahora bien, a nivel del centro poblado Vijus, son representados por autoridades como Teniente Gobernador, Juez de Paz, Presidente del JASS, entre otros. Ver siguiente tabla.

Tabla 4.4- 42 Autoridades y representantes sociales del área de influencia directa

Localidad	Organización	Nombre	Cargo
CP Vijus	Gobernación	Carlos Morales Torres	Gobernador
	Juzgado de Paz	Elda Miguel Cueva	Juez de Paz
	Rondas Campesinas	Rosa Hernández	Presidenta

Localidad	Organización	Nombre	Cargo
	CODECO (Comité de Desarrollo Comunal)	Esther Castillo Villalobos	Presidente
	JAAS	Rogelio Huamán Miguel	Presidente
	MINEDU	Luis Arenas	Director I.E.
	MINSA	Reina Sepúlveda	Jefa del PS Vijus
	PNP	Jaime Ruiz Patiño	Superior

Fuente: trabajo de campo, abril 2023

Elaborado por: FCISA, 2023.

4.4.4.8.2. Problemática local

De las entrevistas aplicadas, se obtuvo que las principales problemáticas que aqueja a la población son el alcoholismo, drogadicción, trata de personas, deserción escolar y violencia familiar. Estos problemas no son ajenos entre sí, ya que, se vinculan y al no tener las herramientas necesarias para poder combatirlos se produce un ciclo que hasta la fecha se mantiene y va en aumento.

En el centro poblado Vijus, los embarazos en adolescentes es una de las problemáticas que aqueja a la población. Las causas son diversas, pero las principales son debido a la ausencia de la guía de los padres en la educación de sus hijas e hijos. Esto ligado también al consumo de bebidas alcohólicas a temprana edad, la presión social del círculo de amigos por iniciar su vida sexual, sumado también que en muchos casos las menores de edad embarazadas provienen de familias disfuncionales.

En la siguiente tabla, se detallan los comentarios emitidos por cada uno de los entrevistados respecto a las diversas problemáticas del centro poblado Vijus.

Tabla 4.4- 43 Problemática identificada por los actores sociales entrevistados

Nombre	Cargo	Institución	Problemática	Comentario
Vijus				
Reyna Sepúlveda Marreros	Jefa del Puesto de Salud	MINSA	Desnutrición infantil y parasitosis	<i>“aquí el agua no es potable. Es entubada nada más. Sin tratamiento [...]Sabemos que los estilos de vida, incluyendo el agua, todos los servicios básicos, influyen en la nutrición del niño”.</i>
			Servicios básicos	<i>“la luz es bien cara acá. Es como una zona residencial. Por ejemplo, nosotros pagamos por nuestro cuarto que no tenemos televisor, no tenemos siquiera congeladora”.</i>

Nombre	Cargo	Institución	Problemática	Comentario
Carlos Morales Torres	Gobernador	Gobernación	Problemas sociales	<i>“Tenemos bares. Aumento de bares, inseguridad, el alcoholismo a menores, deserción de escolares, trata de personas. Hay menores de edad en los bares. Es la zona de abajo de los bares. Esa calle es una perdición [...] Embarazos en adolescentes. Deserción de escolares porque ya no quieren ir a estudiar. Todo el problema conlleva a los bares. Sí, es un problema social para nosotros el alcoholismo”.</i>
			Servicios básicos	<i>El agua “no es agua pues para consumo humano [...] Es agua entubada directo de la quebrada de ahí toman todos. Es agua enchufada nada más”.</i>
Luis Arenas Avila	Director I.E. Santo Tomás de Aquino	MINEDU	Educación	<i>“hay un tema de embarazo precoz bastante. Entonces, esa sería nuestra problemática. Los padres también pues. Hay padres indiferentes al proceso educativo y toso eso”</i>

Fuente: trabajo de campo, abril 2023

4.4.4.9. Percepción respecto al proyecto

En términos generales, los entrevistados se muestran a favor de la realización del proyecto considerándolos positivos o en todo caso, no perjudicial para la localidad.

Al respecto, el Gobernador del Centro Poblado de Vijus señaló: “Van a poner paneles en San Marcos. ¿Perjudicaría? No. A nosotros no porque está demasiado lejos. Y es algo privado ya San Marcos. Es de mi prima Lila y Poderosa ya”.

Por su parte, el director de la I.E. Santo Tomás de Aquino considera que “Todo Proyecto obviamente su objetivo es positivo ¿no? Va a ir siempre a coadyuvar a una problemática a mejorarla que sé yo, a replantearla. Yo creo que, de hecho, si este Proyecto está organizada, me parece muy positiva, su conformación, su propuesta ¿no?”.

5. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

5.1. Antecedentes

El Proyecto “Central Fotovoltaica San Marcos de 7 MWp y Línea de Transmisión Asociada”, abastecerá de energía utilizando la radiación solar como fuente de generación a un cliente industrial, teniendo en cuenta una inmensa fuente de energía natural, renovable y de bajo impacto al medio ambiente a un cliente particular.

El Proyecto estará ubicado en el distrito y provincia de Pataz, perteneciente al departamento de La Libertad.

Ubicación del proyecto

Región	Provincia	Distrito
La Libertad	Pataz	Pataz

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

Importancia de la participación ciudadana

La Participación Ciudadana es el derecho que todo ciudadano tiene a participar en el proceso de toma de decisiones públicas, especialmente de aquellas que puedan afectarlo, es un derecho reconocido tanto a nivel de la legislación nacional como internacional.

En el marco de la Certificación Ambiental, la Participación Ciudadana es un espacio de diálogo entre el Estado, los titulares de un proyecto y la ciudadanía, que permite y facilita información a la población identificada dentro del área de influencia social del proyecto a intervenir y participar, de manera efectiva y responsable, y de buena fe en los procesos de toma de decisiones y acceder a la información pública sobre los proyectos de inversión⁴⁸.

Sobre el Plan de Participación Ciudadana (PPC)

El presente Plan de Participación Ciudadana (PPC) constituye un instrumento de gestión ambiental que forma parte del presente IGA, estableciendo las acciones, estrategias, sistemas de comunicación y, sobre todo, los mecanismos de involucramiento que se han desarrollado con la población del área de influencia del proyecto, durante las distintas etapas del estudio.

5.2. Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos del proceso de participación ciudadana.

⁴⁸ Guía de participación ciudadana con enfoque intercultural. Senace. Lima, 2018.

5.2.1. General

Promover la participación oportuna e informada de la población del área de influencia del proyecto mediante la implementación de mecanismos de participación ciudadana según las etapas del proyecto, y con ello la población pueda elaborar su opinión de manera fundamentada.

5.2.2. Específico

- *Informar adecuada y oportunamente a la población, grupos de interés y autoridades del área de intervención del proyecto sobre las características y alcances del proyecto y el estudio ambiental.*
 - *Facilitar el intercambio de opiniones, sugerencias y recomendaciones de la población a través de la aplicación de mecanismos de participación ciudadana seleccionados a fin de mejorar el alcance y caracterización de los potenciales impactos ambientales identificados en el estudio.*
 - *Describir los mecanismos de participación ciudadana que se ejecutaron durante las distintas etapas del estudio ambiental realizado.*
-

5.3. Marco Legal

Los mecanismos de participación ciudadana responden al cumplimiento de la legislación del estado peruano y se rige según las siguientes regulaciones:

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ, en el Art. 2º, numerales 5 y 17, establece el derecho de acceso a la información pública y el derecho a participar, en forma individual o asociada, en la vida política, económica, social y cultural de la Nación.
- LEY N° 27806, LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA, que promueve la transparencia de los actos del Estado y regula el derecho fundamental de acceso a la información, la cual se presume pública, debiendo el Estado adoptar las medidas básicas que garanticen y promueven la transparencia en la actuación de las entidades de la administración pública.
- D.S. N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, que establece disposiciones sobre acceso a la información pública

con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, regula los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.

- D.S. N° 019-2009-MINAM, Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, que en el artículo N°68, indica que la participación ciudadana es un proceso dinámico, flexible e inclusivo, que se sustenta en la aplicación de múltiples modalidades y mecanismos orientados al intercambio amplio de información, la consulta, el diálogo, la construcción de consensos, la mejora de proyectos y las decisiones en general, para contribuir al diseño y desarrollo responsable y sostenible de los proyectos de inversión, así como de las políticas, planes y programas de las entidades del sector público.
- D.S. N° 016-2023-EM, Reglamento de Participación Ciudadana para la realización de Actividades Eléctricas, el cual tiene por objetivo establecer disposiciones que regulen los mecanismos de participación ciudadana en las etapas de otorgamiento de concesión temporal relacionada a la actividad de generación eléctrica, en la elaboración y/o evaluación del instrumento de gestión ambiental, así como en la etapa posterior a su aprobación.

5.4. Enfoque intercultural y de género

El presente PPC considera o incorpora los siguientes enfoques:

Enfoque de género

Es el reconocimiento de la existencia de diferencias entre las formas de configurar el entorno entre los hombres y las mujeres (p. e. diferencia de roles, valores, concepciones e ideas) con la finalidad de superar cualquier situación de desigualdad que impida la participación efectiva de las mujeres⁴⁹.

Enfoque intercultural

El enfoque intercultural implica la valoración e incorporación de las diferentes visiones, concepciones de bienestar y desarrollo de los diversos grupos étnico-culturales con el fin de generar y promover una ciudadanía intercultural basada en el diálogo intercultural, entendido este como un proceso que considera el intercambio abierto y respetuoso de opiniones

⁴⁹ Lineamientos para Promover la Participación de la Mujer en el Proceso de Certificación Ambiental

entre personas y grupos con diferentes tradiciones y orígenes étnicos, culturales, religiosos y lingüísticos, en un espíritu de entendimiento y respeto mutuos. La libertad y la capacidad para expresarse, pero también la voluntad y la facultad de escuchar las opiniones de los demás, son elementos indispensables.

En ese sentido, el enfoque intercultural enriquece el proceso de participación ciudadana al fomentar el diálogo equitativo entre todos los actores sociales del área de influencia del proyecto de inversión y construir un clima de respeto absoluto.

Bajo este enfoque, los mecanismos de participación ciudadana que se utilicen deberán garantizar el efectivo involucramiento de los pueblos indígenas u originarios en los procesos de toma de decisiones considerando su cosmovisión y prioridades de desarrollo, lo que incluye respetar la importancia especial y los valores espirituales que para las culturas de estos pueblos pueda tener la relación con las tierras o los territorios donde se ubican, de manera que sus opiniones, comentarios, observaciones y sugerencias sean tomados en cuenta durante la evaluación del impacto ambiental.⁵⁰

5.5. Área de intervención

El área de intervención del Plan de Participación Ciudadana se establece en la población que se encuentra asentada en el Área de Influencia de la actividad eléctrica, considerando tanto el área directa como indirecta y sus diversos grupos de interés, con los cuales deberá mantener comunicación constructiva y relaciones de confianza.

El área de influencia tiene como finalidad establecer el alcance geográfico de los impactos positivos y negativos generados por la ejecución de las actividades de dicha central, abarcando todos los componentes actualmente existentes.

En tal sentido, como Área de Influencia Indirecta (AII) se establece el distrito de Pataz, ubicado en la provincia de Pataz, en el departamento de La Libertad. Mientras que, el Área de Influencia Directa (AID) para el presente estudio se identifica al centro poblado Vijus.

Tabla 5.5- 1 Área de intervención de los mecanismos de participación ciudadana

Ubicación Geopolítica				Comunidad Campesina (CC) y/o Nativa (CN)	
Localidades (AID)	Distrito (AII)	Provincia	Departamento	CC	CN
C.P. Vijus	Pataz	Pataz	La Libertad	NO	NO

Elaborado por: FCISA, 2023

⁵⁰ Guía de participación ciudadana con enfoque intercultural para la certificación ambiental. Senace. Lima, 2018.

5.6. Grupos de interés

Sobre los grupos de interés

Los grupos de interés son personas o grupos de personas afectados por un proyecto, o que pueden afectar directamente el resultado de un proyecto. Los grupos de interés pueden ser individuos, organizaciones de la sociedad civil, comunidades campesinas o nativas o entidades gubernamentales.

La identificación de los grupos de interés es la verificación de los grupos de interés vinculados a un proyecto; esto es, de sus intereses y de las formas en que estos afectan la viabilidad de un proyecto. La identificación de los grupos de interés contribuye al diseño de un proyecto al conocer los objetivos y roles de los distintos grupos, sugiriendo formas apropiadas de relacionarse con estos grupos⁵¹.

Para el presente proyecto, se identificó como grupos de interés a las autoridades locales del centro poblado Vijus, así como autoridades ediles del distrito y provincia de Pataz y la Dirección Regional de Energía y Minas de La Libertad.

Tabla 5.6- 1 Grupos de Interés Identificados en el AIP

ENTIDAD		CARGO	LOCALIDAD	Nombre
AUTORIDADES REGIONALES, PROVINCIALES Y DISTRITALES	Dirección Regional de Energía y Minas La Libertad	Director	La Libertad	Beder Erasmo Martell Espinoza
	Municipalidad provincial de Pataz	Alcalde	Pataz	Aldo Carlos Mariños
	Municipalidad Distrital de Pataz	Alcalde	Pataz	Manuel Armas Villalobos
AUTORIDADES LOCALES	Gobernación	Gobernador	Pataz	Carlos Morales Torres

Fuente: JNE. Infogob. Observatorio para la gobernabilidad. <https://infogob.jne.gob.pe/> (fecha de consulta: 12/10/2023). Trabajo de campo, 2023. Elaborado por FCISA, 2023.

5.7. Mecanismos de Participación Ciudadana durante la elaboración y evaluación de la DIA

Sobre los mecanismos de participación ciudadana

Los mecanismos de participación ciudadana son instrumentos destinados a la difusión de información y generación de espacios para la formulación de opiniones, observaciones, sugerencias, comentarios y otros aportes orientados a mejorar los procesos de toma de decisiones respecto a los EIA-

51 Kit de herramientas para el desarrollo comunitario. The World Bank & otros.

d de proyectos de inversión y de políticas, planes y programas de entidades públicas⁵².

Según lo estipulado en el Artículo N°34 del D.S. N°016-2023-EM, “En la DIA de los proyectos de generación eléctrica, el Titular debe realizar la Reunión Informativa y elegir un (1) mecanismo de participación ciudadana adicional señalado en el artículo 17”. En ese sentido, a continuación, se exponen los mecanismos a desarrollarse para el presente estudio, estos son, Reunión Informativa y Difusión Participativa.

5.7.1. Reunión informativa

Es un mecanismo de participación ciudadana llevado a cabo por el Titular con participación de los grupos de interés en el AI, con el fin de informar y de recabar las percepciones, opiniones y sugerencias sobre el proyecto o actividad en curso, debiendo fomentar la participación de todos los presentes, creando un ambiente adecuado que permita el intercambio de información entre el Titular y la población involucrada. Para el presente proyecto, se propone una (01) Reunión Informativa en el centro poblado Vijus.

5.7.1.1. Actividades

- Se remitirán cartas de invitación a los grupos de interés, con énfasis en la población involucrada. Las cartas se entregarán en un plazo mínimo de 24 horas antes de la ejecución de la Reunión Informativa. Asimismo, se convocará a la población en general a través de afiches informativos indicando fecha, hora y lugar.
- La Reunión Informativa se llevará a cabo en el centro poblado Vijus, en un local amplio, de fácil acceso para los pobladores. Por su accesibilidad y seguridad, es apropiado para albergar de manera segura y cómoda a los participantes.
- Se expondrán los resultados preliminares de la Declaración de Impacto Ambiental, esto es, resultados de línea base, impactos identificados y sus correspondientes estrategias de manejo ambiental. La información será clara y de fácil entendimiento para la población.
- La población podrá exponer sus percepciones, opiniones y sugerencias y tanto titular como consultora, absolverán cada una de ellas.

52 Kit de herramientas para el desarrollo comunitario. The World Bank & otros.



- Al finalizar la Reunión Informativa, se redactará un Acta precisando los aportes, comentarios, observaciones e inquietudes de la población involucrada, así como las respuestas brindadas por el Titular.

5.7.1.2. Responsable

Titular del proyecto en coordinación con FCISA.

5.7.1.3. Medios de verificación

- Acta de Reunión Informativa
- Lista de asistentes
- Presentación expuesta en Reunión Informativa
- Registro fotográfico

5.7.2. Difusión participativa

Este mecanismo facilita el envío rápido de información a grandes grupos poblacionales por medio de la prensa escrita u radial, con la finalidad de promover su participación. Para el presente proyecto, se implementará dicha difusión a través de Publicación en el diario.

5.7.2.1. Actividades

La Autoridad Ambiental Competente remite al Titular el formato de aviso de la publicación respectiva junto a la admisión a trámite de la solicitud de evaluación del Estudio.

La publicación tendrá el siguiente contenido:

- Nombre del proyecto y del Titular.
- La localidad, distrito, provincia y departamento en donde se ejecutarán las actividades eléctricas.
- Los lugares donde la población involucrada puede acceder a revisar el Estudio Ambiental (página web del Titular), así como el enlace del Portal Web Institucional en donde se puede acceder a la versión digital de los mismos.
- El plazo y los lugares para formular aportes, comentarios u observaciones.

- El aviso será publicado en medio físico y digital en el diario de mayor circulación de la localidad o localidades que comprende el AI, dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la fecha de la entrega del formato de publicación.

5.7.2.2. **Responsable**

Titular del proyecto en coordinación con FCISA.

5.7.2.3. **Medios de verificación**

Las fuentes de verificación de la implementación de este mecanismo de participación ciudadana consisten en la entrega de la copia del documento suscrito con el diario y las páginas completas de la publicación realizada.

5.8. **Entrega del Estudio Ambiental**

Según lo estipulado en el Artículo N°30 del D.S. N°016-2023-EM, “El Titular debe remitir en el plazo máximo de cinco (5) días hábiles contados desde la admisión a trámite de la solicitud de evaluación de la DIA o su modificación lo siguiente:

- Municipalidad Provincial del AI: Un (1) ejemplar en versión física y digital de la DIA o su modificación.
- Municipalidad Distrital del AI: Un (1) ejemplar en versión física y digital de la DIA o su modificación.”

En ese sentido, se entregará:

Tabla 5.3- 2 Copias a entregar de la DIA

Institución	Instrumento ambiental	
	Versión física	Versión Digital
Municipalidad provincial de Pataz	1	1
Municipalidad distrital de Pataz	1	1

Elaborado por: FCISA 2023

5.8.1. **Responsable**

Titular del proyecto en coordinación con FCISA.

Medios de verificación

El Titular presentará a la Autoridad Ambiental Competente las copias de los cargos de recepción en un plazo máximo de cinco (5) días hábiles contados desde la fecha de presentación a las entidades señaladas.

5.9. Datos referenciales de la consultora ambiental

Razón social: FC Ingeniería y Servicios Ambientales S.A.C.

RUC: 20543616967

Domicilio: Av. Tacna N° 685 Int. 182, Cercado de Lima

Teléfono: (511) 428-6301

Correo electrónico: administracion@fcisa.com

Cabe precisar que la reunión informativa establecida en el Artículo N°34 del D.S. N°016-2023-EM, indica “que, para la DIA de los proyectos de generación eléctrica, el Titular debe realizar la Reunión Informativa antes de la presentación del estudio, esta no ha sido ejecutada debido a los eventos suscitados en la provincia de Pataz, lo cual dificultado el desarrollo de este mecanismo de participación ciudadana por lo cual la DREM La Libertad en la exposición técnica del proyecto consideró conveniente no ejecutar la reunión informativa con la finalidad de salvaguardar la integridad de la población.

6. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Generalidades

En el presente capítulo se realizará la identificación y evaluación de los impactos socioambientales de manera preliminar⁵³ que se podrían generar por el desarrollo del proyecto, antes de identificar y evaluar los impactos es conveniente establecer un criterio único de definición de conceptos, se señala que los elementos que constituyen un ecosistema se le denominan componentes ambientales. A su vez los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan aspectos ambientales. Así mismo de acuerdo al Anexo I del reglamento de la ley N° 27446 un impacto ambiental es provocado por la acción de un proyecto a diferencia del riesgo ambiental es la probabilidad de ocurrencia de un daño o afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico

Se precisa que los impactos socioambientales⁵⁴ son el resultado de cruzar la información de la Descripción del Proyecto y Línea Base Socioambiental, Asimismo, dentro del presente capítulo se han identificado posibles riesgos ambientales⁵⁵, los mismos que serán evaluados en el Plan de Contingencia de la Estrategia de Manejo Ambiental.

La metodología que se utiliza para la identificación de impactos ambientales es la matriz de identificación “Causa-Efecto” y para la evaluación integral de los impactos ambientales se utiliza la modificación de la matriz de Leopold propuesta por Vicente Conesa Fernández en su libro “Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, 4ta Edición 2010. (Conesa 2010).

El enfoque metodológico para la caracterización de los impactos ambientales, considero la secuencia descrita a continuación y la indicada en la figura 1.1

- Identificar los componentes o factores ambientales y sociales que podrían ser impactados por las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.
 - Definición de los aspectos ambientales (en base a las actividades del proyecto).

⁵³ Se precisa que es de manera preliminar por experiencia de otros proyectos similares

⁵⁴ Según la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, se define como impacto socioambiental a las alteraciones positivas o negativas de uno o más componentes en el medio provocada por la acción de un proyecto

⁵⁵ Según la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, se define como riesgo ambiental a la probabilidad de ocurrencia de una afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico (MINAM, 2019)

- Identificar y verificar aquellos impactos que potencialmente ocurrirían debido a los alcances y la naturaleza de los efectos de la actividad o por su cercanía geográfica a algún receptor. En esta etapa se identifican los riesgos potenciales que podrían generarse por las actividades del proyecto en las diferentes etapas, la gestión del riesgo se considera en el Plan de Contingencias.

6.2. Objetivo

Identificar y evaluar los potenciales impactos ambientales de manera preliminar para las Fases de Construcción, Cierre de Construcción; Operación y; Mantenimiento y Abandono de los componentes del Proyecto, tomando en consideración los factores ambientales (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural) del Área de Influencia.

6.3. Metodología de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Para la caracterización de los potenciales impactos ambientales asociados a las actividades del Proyecto, se ha utilizado una metodología a fin de determinar el estado futuro de los factores ambientales analizados (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural).

Previo a la descripción del método empleado, es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Aspecto Ambiental.** – Elemento de las actividades, productos o servicios que pueden interactuar con el ambiente.⁵⁶
- **Impacto Ambiental.** – Alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente (incluyendo el componente social), provocada por la acción de un proyecto⁵⁷.

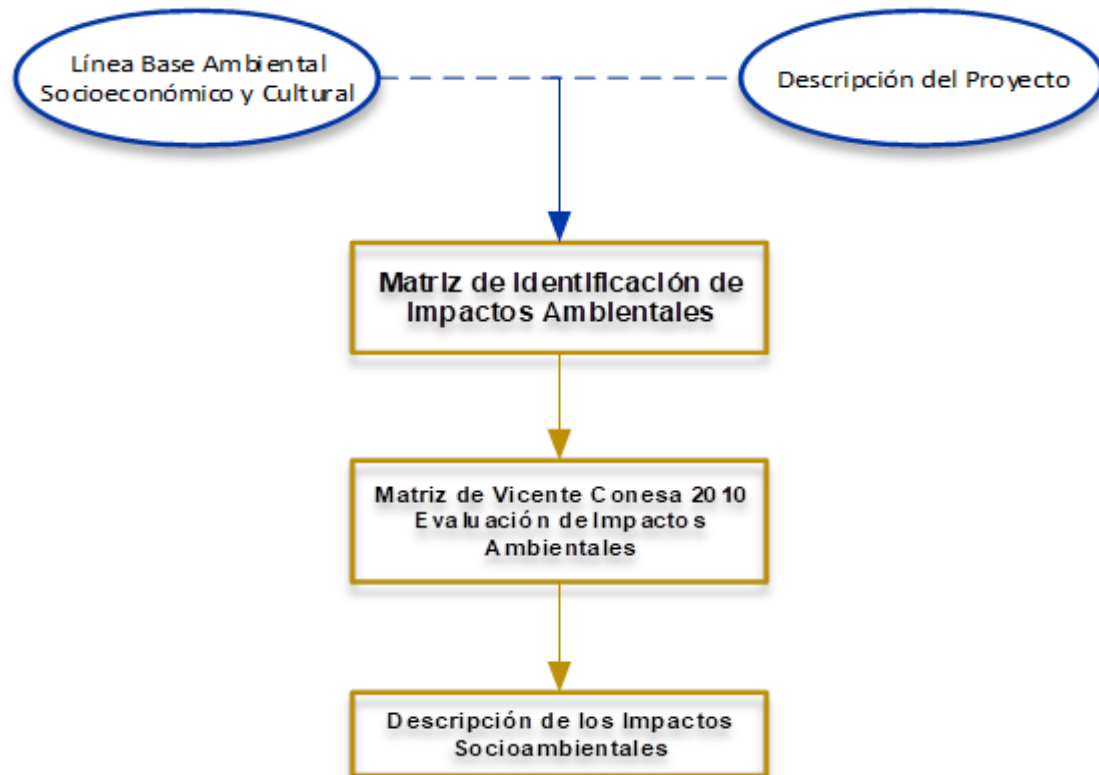
Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales que se generarían por el desarrollo del proyecto, se han utilizado dos (02) Metodologías; Matriz de identificación y Matriz de Vicente Conesa 2010. La primera se utilizó para la identificación de impactos y la segunda con el fin de evaluar la importancia de los impactos identificados.

⁵⁶ Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo ISO 14004:2015 (Organización Internacional de Normalización).

⁵⁷ D.S. 019-2009-MINAM – Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental



Figura 6.3.- 1 Proceso de Identificación y Evaluación de Impactos



Elaborado por: FCISA 2022

6.3.1. Metodología de Identificación de Impactos Ambientales

La identificación de impactos ambientales requiere analizar la interacción entre lo que se denomina aspectos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente. La secuencia de identificación de los impactos ambientales se presenta a continuación:

- a) Primero, identificar las actividades del proyecto (aspectos ambientales del proyecto) que podrían generar impactos sobre uno o varios de los componentes ambientales (medio físico, biológico y social), es decir, identificar las causas del impacto, que para el caso del medio físico y biológico se suelen denominar aspectos ambientales en base al proyecto.
- b) Segundo, identificar los componentes ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades del proyecto, en base a la información de la línea base (física, biológica y social).

El método de identificación empleado para el presente estudio son los siguientes:

- a) Matrices: Consisten en tablas de doble entrada; interacciones entre, por un lado, las

características y componentes ambientales y, por otro lado, las actividades previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes.

6.3.2. Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz de Vicente Conesa)

Una vez determinados los aspectos ambientales, se procedió a la determinación de los impactos ambientales asociados a cada uno de ellos, aplicando la Matriz de Importancia propuesta por Vicente Conesa (2010).

Esta metodología valora el grado de significancia del impacto sobre el ambiente receptor. La significancia del efecto está sujeta a la magnitud de la modificación de las condiciones basales del componente ambiental analizado.

Los elementos de la matriz identifican la Importancia (I) del impacto ambiental generado. Es decir, permiten medir el grado de manifestación del efecto que quedará reflejado en la Importancia del Impacto o Índice de incidencia (CONESA, 2010)⁵⁸

La Importancia se obtuvo al aplicar una Fórmula de Valoración propuesta por CONESA (2010) que consigna un conjunto de atributos o características detalladas a continuación. El método utilizado mide la alteración producida, la misma que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en la tabla 6.3.-2.

6.3.3. Atributos para la Evaluación de Impactos Ambientales (I)

Una vez determinados los aspectos ambientales, se procedió a la determinación de los impactos ambientales asociados a cada uno de ellos, aplicando la Matriz de Importancia propuesta por Vicente Conesa (2010). Esta Metodología valora el método utilizado mide la alteración producida, la misma que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 6.3- 1 Criterios de Evaluación de la Matriz de Importancia

Atributos	Descripción	Valor	Atributos	Descripción	Valor
Naturaleza (NA)	Beneficioso	1	Reversibilidad (RV) <i>Reconstrucción por medios naturales</i>	Corto plazo	1
	Perjudicial	-1		Mediano plazo	2
Intensidad (IN) <i>Grado de destrucción</i>	Baja	1		Largo Plazo	3
	Media	2		Irreversible	4
	Alta	4	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1

⁵⁸ Conesa 2010. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental



Atributos	Descripción	Valor	Atributos	Descripción	Valor
	Muy alta	8	<i>Potenciación de la Manifestación</i>	Sinérgico	2
	Total	12		Muy sinérgico	4
Extensión (EX) <i>Área de Influencia</i>	Puntual	1	Acumulación (AC) <i>Incremento Progresivo</i>	Simple	1
	Parcial	2		Acumulativo	4
	Extenso	4	Efecto (EF) <i>Relación Causa-Efecto</i>	Indirecto	1
	Total	8		Directo	4
	Critico	+4	Periodicidad (PR) <i>Regularidad de Manifestación</i>	Irregular	1
		Periódico		2	
Momento (MO) <i>Plazo de manifestación</i>	Largo plazo	1		Continuo	4
	Mediano plazo	2		Recuperabilidad (MC) <i>Reconstrucción por medios humanos</i>	Inmediata
	Corto Plazo	3	Corto Plazo		2
	Inmediato	4	Mediano plazo		3
	Critico	(+4)	Largo Plazo	4	
Persistencia (PE) <i>Permanencia del efecto</i>	Fugaz	1		Mitigable	4
	Momentáneo	1		Irrecuperable	8
	Temporal	2	Índice de importancia (IM) $I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RE)$		
	Persistente	3			
	Permanente	4			

Fuente: CONESA, 2010.

Dónde:

- **Naturaleza (NA)**

Se determinó inicialmente la condición o naturaleza favorable o adversa de cada uno de los impactos ambientales; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental generada por el desarrollo de las actividades del Proyecto. El signo del impacto ambiental hace referencia a la naturaleza del impacto ambiental

- ✓ Si es beneficioso, el signo será positivo y se indica (+1).
- ✓ Si es perjudicial, el signo será negativo y se indica (-1).

- **Intensidad (I)**

Este término se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental. Este atributo valora el grado de alteración (dimensión o tamaño) de las condiciones o características iniciales del factor ambiental afectado. Es la dimensión del impacto ambiental; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción

- ✓ Si existe una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto la intensidad será total (12).
- ✓ Si la destrucción es mínima, la intensidad será baja (1).

- **Extensión (EX)**

Este atributo se refiere al Área de Influencia teórica donde se producirá el impacto ambiental en relación con el entorno de la actividad. Se clasifica según:

- ✓ Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1).
- ✓ Si tiene una influencia generalizada y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total (8).
- ✓ Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran parcial (2) o extenso (4).

- **Plazo de manifestación o Momento (MO)**

Este atributo se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto sobre el factor del medio considerado).

- ✓ Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato (4).
- ✓ Si en el efecto tarda en manifestarse es menor a un año, será corto plazo (3).
- ✓ Si es un período de tiempo que va de 1 – 10 años, el momento será medio plazo (2).
- ✓ Si el efecto tarda en manifestarse más de 10 años, el momento será largo plazo (1).
- ✓ Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas (+4)

- **Permanencia del efecto o Persistencia (PE)**

Se refiere al tiempo, que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

- ✓ Si la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula, se considera que la acción tiene un efecto fugaz (1).

- ✓ Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto momentáneo o corto plazo (1)
- ✓ Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto temporal o transitorio (2).
- ✓ Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera persistente o duradero (3).
- ✓ Si el efecto tiene una duración de más de 15 años, se considera constante o permanente (4)

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere 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 el proyecto deja de actuar sobre el medio.

- ✓ Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo” o “inmediato” (1).
- ✓ Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo” (2).
- ✓ Si tiene lugar entre 10 y 15 años, se considera “largo plazo” (3).
- ✓ Si es mayor de 15 años, se considera el efecto “irreversible” (4).

- **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

- ✓ Cuando una acción que actúa sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo” (1).
- ✓ Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico” (2).
- ✓ Si es altamente sinérgico, se considera “muy sinérgico” (4).

- **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma reiterada o continuada la acción que lo genera.

- ✓ Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera “acumulación simple” (1).
- ✓ Por el contrario, si se produce efecto acumulativo, se cataloga “acumulativo” (4).

- **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- ✓ El efecto puede ser “directo o primario”, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4).
- ✓ En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden (1)

- **Plazo de regularización de la manifestación o Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto,

- ✓ Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico” (2).
- ✓ De forma impredecible en el tiempo, se considera “irregular” (1).
- ✓ Constante en el tiempo, se considera “continuo” (4)

- **Recuperabilidad (RE)**

Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- ✓ Si la recuperación es inmediata o nula se considera recuperable “inmediato” (1).
- ✓ Si la recuperación es menos de un año, se considera recuperable “corto plazo” (2).
- ✓ Si la recuperación es más de 1 año, pero menos de 10 años, se considera a medio plazo (3).
- ✓ Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es “irrecuperable”.

Los atributos consignados se valoran o califican con un número que se indica en la

casilla de cada celda que cruza la actividad con el factor ambiental que se estima será afectado. Al final de las casillas de evaluación se consigna el valor final que responde a la Fórmula de Valoración de Impactos Ambientales según su Importancia (I), tal y como se muestra a continuación:

$$I = N \times (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RE)$$

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, los moderados presentan una importancia entre 25 y menores que 50, serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y menores a 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75, ello se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 6.3- 2 Nivel de Importancia /Valor de Importancia

Nivel de importancia	Valor del impacto ambiental	
	Impacto perjudicial (impacto negativo)	Impacto benéfico (impacto positivo)
Irrelevante	< -25	< 25
Moderados	≥-25 - < -50	≥25 - < 50
Severos	≥-50 - < -75	≥50 - < 75
Críticos	≤-75	≤75

Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental Vicente Conesa Fernández – Vitora (4ta edición 2010).

Elaborado por: FCISA. 2022.

Asimismo, de acuerdo a la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales aprobado mediante R.M N° 455-2018-MINAM presentamos la significancia de los impactos ambientales.

Tabla 6.3- 3 Nivel de Significancia

Nivel de significancia
Bajo
Medio
Alto

Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales

Elaborado por: FCISA. 2022.

Tabla 6.3- 4 Nivel de Importancia y Significancia

Nivel de significancia	Nivel de Importancia
Bajo	Irrelevante
Medio	Moderados
Alto	Severos
	Críticos

Elaborado por: FCISA. 2022.

6.4. Identificación de Actividades con Potencial Impacto

Previo a la identificación y evaluación de impactos ambientales se lista las actividades que tendrían un potencial impacto sobre los factores ambientales.

Jorge Arboleda (2008)⁵⁹ sugiere que, para realizar un análisis sistemático de la información técnica del Proyecto, se debe de considerar sólo las “Actividades Susceptibles de Producir Impactos (ASPI)”. Estableciendo que para seleccionar las ASPI de un Proyecto, se debe considerar, que las actividades seleccionadas deben de ser relevantes; es decir, aquellas con capacidad de generar consecuencias notables en las condiciones medioambientales. Por el contrario, se deberá descartar aquellas acciones irrelevantes o con poca capacidad de cambio. En la siguiente tabla se lista las actividades que podrían generar impactos ambientales.

León J. y Lopera G (1999)⁶⁰ sugieren agrupar en impactos aquellas interacciones con idénticas características, dado que existen muchas actividades que son producidas en igual forma y con similares efectos sobre el medio aun cuando reciban un nombre distinto, incurriendo en la sobreestimación del impacto ambiental del proyecto sobre un componente.

Tabla 6.4- 1 Actividades del Proyecto con Potencial de Generar Impactos Ambientales

Etapa del proyecto	Componente del proyecto	Actividades por realizar	
Construcción	Central Solar Fotovoltaica	Trabajos previos	Implementación de campamentos
			Vallado
	Central Solar Fotovoltaica	Instalación	Desbroce y regularización
			Cimentaciones CTs
			Zanjas de BT
			Zanjas MT
			Zanjas CCTV y tierras
			Montaje de estructuras y paneles solares
			Montaje y conexión de inversores
			Tendido de cable solar string (BT)
			Tendido de cable inversor a central (BT)
			Montaje y conexión de celdas
			Tendido de cable AC(MT)
			Tendido de cable y comunicaciones
			Red de tierras
Montaje del Sistema de seguridad			
Montaje del Sistema SCADA			

⁵⁹ Arboleda, Jorge-2008. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades

⁶⁰ LEÓN, J. y Gabriel LOPERA.

1999. Propuesta metodológica para la evaluación de impacto ambiental a partir de diferentes métodos específicos. Rev. Fac.

Nac. Agron. Medellín, Volumen 52, Número 2, p. 565-597, ISSN electrónico 2248-7026. ISSN impreso 0304-2847



Etapa del proyecto	Componente del proyecto	Actividades por realizar	
	Línea de Transmisión 25 kV	Instalación	Instalación de estación meteorológica
			Desbroce
			Replanteo topográfico
			Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra.
			Transporte, distribución e Isaje de postes
			Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios
			Instalación de Retenidas y puesta a Tierra
			Tendido de cable, flechado y señalización
	Componentes auxiliares	Instalación componentes temporales	Baños químicos
			Depósito temporal de material excedente
		Instalación componentes permanentes	Oficinas administrativas,
			Habitaciones,
			Almacén de materiales
			Almacén de la central fotovoltaica
			Almacén de residuos no peligrosos
			Almacén de residuos peligrosos
			Taller,
			Vestuario
			Comedor
			Servicios higiénicos,
Estación meteorológica			
Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV Componentes auxiliares	Abandono Constructivo	Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares	
		Limpieza del Área	
Operación y mantenimiento	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV	Transmisión de energía	
		Mantenimiento ordinario	
		Mantenimiento extraordinario	
Abandono ⁶¹	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV Componentes auxiliares	Contratación de mano de obra	
		Desmontaje de componentes	
		Restauración ambiental	

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C, 2023.

⁶¹ Las actividades detalladas en la presente etapa se refieren a aquellas que se realizarán una vez terminada la vida útil (30 años) del proyecto. Respecto al cierre constructivo se detalla en la etapa de construcción como "Abandono Constructivo"

6.5. Identificación de Factores y Aspectos Ambientales

6.5.1. Determinación Factores Socioambientales

Los factores ambientales son el conjunto de componentes del medio físico (suelo, atmósfera, agua y paisaje), biológico (ecosistemas terrestres), y del medio socioeconómico (aspectos social, económico y cultural) susceptibles de sufrir cambios positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas. De los resultados obtenidos en los resultados de características ambientales de los Componentes Socioambientales se elaboró una lista de los factores socioambientales que podrían ser afectados por la ejecución del Proyecto, en la siguiente tabla se presenta el listado de los factores ambientales.

Tabla 6.5-- 1 Factores Ambientales posiblemente Impactados

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Físico	Atmósfera	Calidad de aire (emisiones y material particulado)
		Nivel de ruido ambiental
		Niveles de campo electromagnético
	Suelo	Calidad de suelo
		Uso de Suelo
		Características del suelo
Paisaje	Calidad de Paisaje	
Biológico	Ecosistema	Ecosistema Terrestre
	Flora	Cobertura Vegetal
	Fauna	Fauna Silvestre
Socioeconómico y cultural	Social	Salud
		Transito
		Percepciones
	Economía	Expectativas
		Empleo
	Cultural	Tendencias al desarrollo
		Patrimonio Cultural

Elaborado por: FCISA. 2023.

6.5.2. Determinación de los Aspectos Ambientales

La identificación de los Aspectos Ambientales se deriva de la identificación de las actividades del proyecto con potencial de producir impactos y riesgos ambientales⁶², esta identificación permitirá visualizar la relación entre el proyecto y ambiente. En la siguiente tabla se presenta los aspectos ambientales vinculados a las actividades del Proyecto.

⁶² Serán evaluados en el Ítem Plan de Contingencia del EMA



Se precisa que la Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustibles/ insumos e inadecuado manejo de residuos sólidos, riesgos de afectación de restos arqueológicos, riesgo de ocurrencia de conflictos sociales, riesgo de atropellamiento de fauna silvestre y la ocurrencia de accidentes laborales se han considerado como riesgos⁶³ (Los cuales serán evaluados en el Capítulo 8: Estrategia de Manejo Ambiental Ítem 8.5 Plan de Contingencia) esto debido a que la ocurrencia de estos será derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico mas no directamente relacionado de la actividad.

⁶³ Según la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, se define como riesgo ambiental a la probabilidad de ocurrencia de una afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico (MINAM, 2019)

Tabla 6.5-- 2 Aspectos, Impactos y Riesgos Identificados

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
Central Solar Fotovoltaica	Central Solar Fotovoltaica	Trabajos previos	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de campamentos Vallado 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Afectación de Restos Arqueológicos
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de generación de conflictos sociales
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
	Dinamización de la economía local					
	Central Solar Fotovoltaica	Instalación	<ul style="list-style-type: none"> Desbroce regularización y 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. Riesgo de afectación a restos arqueológicos
					Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	
					Molestias de la población por la generación de ruido	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	
				Retiro de cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	
Retiro de suelo orgánico				Perdida de suelo		
Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje					
	Alteración del Tránsito Vehicular					
Generación de residuos sólidos	---	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de 				

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
					residuos sólidos
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral Dinamización de la economía local	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de generación de conflictos sociales
		<ul style="list-style-type: none"> Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de calidad de aire generación de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. Riesgo de afectación a restos arqueológicos
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido Alejamiento temporal de la fauna silvestre	
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral Dinamización de la economía local	
		<ul style="list-style-type: none"> Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre
				Molestias de la población por la generación de material	

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <	
		<ul style="list-style-type: none"> Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas 		particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. Riesgo de afectación a restos arqueológicos 	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido		Alejamiento temporal de la fauna silvestre
				Tránsito de Maquinaria Pesada		
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración del Tránsito Vehicular		---
				Generación de residuos sólidos		
			Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local		Riesgo de generación de conflictos sociales
		Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral				
		Dinamización de la economía local				
		<ul style="list-style-type: none"> Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. Riesgo de afectación a restos arqueológicos 	
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión		
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental		
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre		
Molestias de la población por la generación de ruido						
Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje					

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
				Generación de residuos sólidos	---	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de generación de conflictos sociales
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
					Dinamización de la economía local	
			<ul style="list-style-type: none"> Montaje del Sistema de seguridad Montaje del Sistema SCADA Instalación de estación meteorológica 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. Riesgo de afectación a restos arqueológicos
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	
					Molestias de la población por la generación de ruido	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
					Dinamización de la economía local	
		<ul style="list-style-type: none"> Desbroce 			Alteración de la calidad del aire por generación de material	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <	
	Línea de Transmisión de 25 kV	<ul style="list-style-type: none"> • Replanteo topográfico • Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra • Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores • Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios • Instalación de Retenidas y puesta a Tierra • Tendido de cable, flechado y señalización • Prueba de puesta en servicio 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	particulado y gases de combustión Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental		Alejamiento temporal de la fauna silvestre
						Molestias de la población por la generación de ruido
						Pérdida de cobertura vegetal
			Retiro de cobertura vegetal	Perturbación del ecosistema terrestre		
			Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo		Cambio de uso de suelo
				Generación de residuos sólidos		---
	Temporal	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de baños químicos • Instalación de almacén temporal de material excedente 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Incremento temporal del empleo local	• Riesgo de generación de conflictos sociales • Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e	
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral		
				Dinamización de la economía local		
			Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	• Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e		
		Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión				

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales < insumos.
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de generación de conflictos sociales
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
				Dinamización de la economía local	
	Permanente	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de afectación a restos arqueológicos
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	
				Molestias de la población por la generación de ruido	
			Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de generación de conflictos sociales
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
Dinamización de la economía local					
	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor 	Generación de material particulado y/o gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Alteración de la 	

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <	
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.	
			Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de generación de conflictos sociales 	
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral		
				Dinamización de la economía local		
			<ul style="list-style-type: none"> • •Habilitación de accesos 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	
	Alejamiento temporal de la fauna silvestre					
	Molestias de la población por la generación de ruido					
	Retiro de cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal		Perturbación del ecosistema terrestre		
	Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo			Cambio de uso de suelo	
	Central Solar Fotovoltaica y Línea de Transmisión de 25 kV	Abandono Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> • Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares • Limpieza del Área 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales • Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre • Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.
					Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	
Generación de ruido				Incremento de los niveles de ruido ambiental		

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	
					Molestias de la población por la generación de ruido	
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	
					Alteración del Tránsito Vehicular	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Riesgo de generación de conflictos sociales
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
					Dinamización de la economía local	
Operación y mantenimiento	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión, Componentes auxiliares	Operación	Transmisión de energía	Generación de Radiaciones No Ionizantes	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	• Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales
			Vigilancia	Generación de efluentes domésticos	---	• Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de efluentes
		Generación de residuos sólidos		---	• Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos	
		Mantenimiento ordinario y extraordinario preventivo, predictivo y correctivo		Componentes principales y auxiliares: <ul style="list-style-type: none"> • Tránsito para inspecciones • Mantenimiento de la faja de servidumbre • Mantenimiento ordinario 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión
			Generación de ruido		Incremento de los niveles de ruido ambiental	
			Generación de residuos sólidos		Alejamiento temporal de la fauna silvestre	• Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
			<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento extraordinario • Mantenimiento de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica • accesos. • Operación del biodigestor 			inadecuado manejo de residuos sólidos
Abandono	Central Solar Fotovoltaica / Red de distribución	Contratación de mano de obra		Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	• Riesgo de generación de conflictos sociales
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	
		• Desmontaje de componentes			Alteración de la calidad del aire por generación de material	• Riesgo de ocurrencia de

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <	
		<ul style="list-style-type: none"> Transporte y disposición de residuos 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	particulado y gases de combustión Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Accidentes laborales <ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos. 	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental Alejamiento temporal de la fauna silvestre Molestias de la población por la generación de ruido		
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje Alteración del Tránsito Vehicular		
			Generación de residuos sólidos	---		<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos
		<ul style="list-style-type: none"> Restauración ambiental 	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión		<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.
				Generación de ruido		
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje Alteración del Tránsito Vehicular	

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Riesgos Ambientales <
			Trabajo con equipos pesados	Compactación del suelo	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos
			Generación de residuos sólidos	---	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos

Elaborado por: FCISA. 2023.

6.6. Aplicación de la Metodología de Identificación de Impactos Socioambientales

6.6.1. Identificación de Impactos Socioambientales

En base a lo descrito en la tabla de identificación de actividades (Tabla 6.4-1) y la de los factores ambientales (Tabla 6.5.-1), se utilizará una matriz de doble entrada para identificar los impactos ambientales asociados a cada actividad y factor ambiental para lo cual se ha seguido lo establecido en la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales aprobado por R.M N° 455-2018-MINAM.

Asimismo, es necesario precisar que la Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustibles/ insumos e inadecuado manejo de residuos sólidos, riesgos de alteración por efluentes, riesgos de afectación de restos arqueológicos, riesgo de ocurrencia de conflictos sociales, riesgo de atropellamiento de fauna silvestre y la ocurrencia de accidentes laborales se han considerado como riesgos⁶⁴ (Los cuales serán evaluados en el Capítulo 8: Estrategia de Manejo Ambiental Ítem Plan de Contingencia) esto debido a que la ocurrencia de estos será derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico mas no directamente relacionado de la actividad.

Estos riesgos identificados serán evaluados en el Ítem de Plan de Contingencias del Capítulo de la EMA.

Para una mayor comprensión de los códigos utilizados en las tablas mencionadas en la tabla 6.6.1 se detalla un resumen de los impactos y riesgos identificados debidamente codificados

Tabla 6.6- 1 Tabla de Codificación de Impactos y Riesgos

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Código
Físico	Atmosfera	Calidad de aire (emisiones y material particulado)	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	CA-01
			Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02
		Nivel de ruido ambiental	Incremento de los niveles de ruido ambiental	RA-01
		Niveles de campo electromagnético	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	RN-01

⁶⁴ Según la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, se define como riesgo ambiental a la probabilidad de ocurrencia de una afectación sobre los ecosistemas o el ambiente derivado de un fenómeno natural, antropogénico o tecnológico (MINAM, 2019)



Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Código
	Suelo	Uso de Suelo	Cambio de uso de suelo	SU-01
		Características del suelo	Pérdida de Suelo	SU-02
			Compactación de Suelo	SU-03
		Calidad de suelo	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos	RI-01
			Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos	RI-02
			Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de efluentes	RI-03
	Paisaje	Calidad de Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	PA-01
Biológico	Vegetación	Cobertura Vegetal	Pérdida de Cobertura Vegetal	FL-01
	Ecosistema	Ecosistema Terrestre	Perturbación del ecosistema terrestre	FL-02
	Fauna	Fauna Silvestre	Alejamiento temporal de la fauna silvestre	FA-01
			Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre	RI-04
Socioeconómico y Cultural	Social	Tránsito	Alteración del Tránsito Vehicular	SO-01
		Percepciones	Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	SO-02
			Molestias de la población por la generación de ruido	SO-03
		Expectativas	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	SO-04
			Riesgo de generación de conflictos sociales	RI-05
		Salud	Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales	RI-06
	Economía	Empleo	Incremento temporal del empleo local	EC-01
			Dinamización de la economía local	EC-02
	Cultural	Patrimonio Cultural	Riesgo de afectación a restos arqueológicos	RI-07

Elaborado por: FCISA. 2023.

La codificación "R" en la tabla anterior son consideradas como riesgo, ya que no se podrá dimensionar el efecto ni conocer la probabilidad que ocurra; es así, que para los

riesgos identificados se ha previsto la implementación de medidas de contingencia, que se ha detallado en el Capítulo “Estrategia de Manejo Ambiental”, Ítem Plan de contingencias.

6.7. Aplicación de la Metodología de Evaluación de Impactos Socioambientales

6.7.1. Matriz de Vicente CONESA

En la tabla 6.7.-1 se presenta la matriz resumen de evaluación de impactos ambientales en cada etapa de proyecto. Asimismo, **Anexo 5 Impactos - Anexo 5.1 Matriz de Impactos Ambientales** se presenta la matriz en editable, la misma que se puede descargar en el siguiente link:

<https://wetransfer.com/downloads/524576688441d764552e23e7bc630faf20231215045224/7185b637bb20bb88663e00da117baf4c20231215045244/b374b3>

Tabla 6.7- 1 Matriz de Identificación de Impactos Socioambientales

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental																
						Físico					Biológico			Socio-económico y Cultural								
						Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico					
						Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo			
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD								
Construcción	Central Solar Fotovoltaica /	Trabajos previos	Implementación de campamentos Vallado	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---	---	
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	---	
					Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	
	Central Solar Fotovoltaica	Instalación	Desbroce y regularización	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---	---	
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---	
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Retiro de cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	---	FL-01	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-02	---	---	---	---	---	---	---	
				Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	SU-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Cambio de uso de suelo	---	---	---	---	---	SU-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---	---
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---
					Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	
				• Cimentaciones CTs • Zanjas de BT • Zanjas MT • Zanjas CCTV y tierras	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	---	RA-01		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental														
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural					
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico			
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo	
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD					
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---	
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	
		<ul style="list-style-type: none"> Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	---	---
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02
			<ul style="list-style-type: none"> Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Generación de gases de combustión		Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Generación de ruido		Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---
		Tránsito de Maquinaria Pesada		Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Demanda de Empleo		Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental																						
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural													
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico											
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo									
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD													
Línea de Transmisión 25 KV	Instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje del Sistema de seguridad • Montaje del Sistema SCADA • Instalación de estación meteorológica 		Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---						
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02			
				Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		Demanda de Empleo	Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01			
			Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04			
		Instalación		<ul style="list-style-type: none"> • Desbroce • Replanteo topográfico • Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra • Transporte, distribución e isaje de postes 		Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02		
						Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Generación de ruido					Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	---	---	---	---	---	---
						Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Retiro de cobertura vegetal		Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Pérdida de la cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
	Retiro de suelo orgánico		Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
	Demanda de Empleo		Cambio de uso de suelo	---	---	---	---	---	---	---	SU-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01			
	Demanda de Empleo	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04				

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental																
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural							
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico					
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo			
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD							
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02			
		<ul style="list-style-type: none"> Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---	---		
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---		
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	---	---		
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02		
	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25kV		<ul style="list-style-type: none"> Prueba de puesta en servicio 	Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---	---	
		Molestias de la población por la generación de ruido			---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---		
		Demanda de Empleo		Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	---	---		
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02		
	Componentes auxiliares	Temporales	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de baños químicos Instalación de almacén temporal de material excedente 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
					Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Generación de material particulado y gases de combustión	Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	---	---	
					Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---
						Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	---	---
						Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02
		Permanente	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental													
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural				
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico		
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD					
		de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Generación de material particulado y gases de combustión	Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	---	---	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02
		• Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01
			Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---
			Dinamización de la economía local		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02
		• Habilitación de accesos	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---
				Retiro de cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	FL-01	---	---	---	---	---	---
					Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-02	---	---	---	---
				Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	SU-02	---	---	---	---	---	---
			Cambio de uso de suelo		---	---	---	---	---	SU-01	---	---	---	---	---	---	---	

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental														
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural					
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico			
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo	
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD					
Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25KV/Componentes auxiliares	Abandono Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y desmantelamiento de componentes auxiliares. Limpeza del Área 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	---	---	---	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	---
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	---	---
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-01	---	---	---	---	---
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---
Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---	---			
Dinamización de la economía local	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02			
Operación y mantenimiento	Operación	<ul style="list-style-type: none"> Transmisión de energía 	Generación de Radiaciones No Ionizantes	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	---	---	RN-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo	<ul style="list-style-type: none"> Componentes principales y auxiliares: Tránsito para inspecciones Mantenimiento de la faja de servidumbre Mantenimiento ordinario Mantenimiento extraordinario Mantenimiento de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica, accesos. Operación del biodigestor 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---		---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---				
Abandono	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión de 25 kV	Contratación de mano de obra	Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	---	---		
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	
	Desmontaje de componentes	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
		Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente Socioambiental													
					Físico						Biológico			Socio-económico y Cultural				
					Atmósfera			Paisaje	Suelo		Vegetación	Ecosistema	Fauna	Social		Económico		
					Calidad de aire	Niveles de Ruido Ambiental	Niveles de campo electromagnético	Calidad de Paisaje	Uso de suelo	Características del suelo	Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre	Tránsito	Percepciones	Expectativas	Empleo	Tendencias al desarrollo
COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD	COD				
			Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---	---	
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---	---	
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-01	---	---	---	---	
		Restauración ambiental	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	---	---	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	RA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	---	---	---	---
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	---	---
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	PA-01	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-01	---	---
				Trabajo con equipos pesados	Compactación de suelo	---	---	---	---	---	---	SU-03	---	---	---	---	---	

Elaborado por: FCISA. 2023.

Tabla 6.7- 2 Matriz Resumen de Evaluación de Impactos Socioambientales

Etapas	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																															
					Físico										Biológico						Socio-económico y Cultural															
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social		Económico													
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo		Tendencias al desarrollo					
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP									
Construcción	Central Solar Fotovoltaica	Trabajos previos	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de campamento Vallado 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por generación de material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---							
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por generación de gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
				Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---			
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---	---	---		
					Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	---	---		
	Central Solar Fotovoltaica	Instalación Fotovoltaica	<ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Retiro de cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-01	-22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-02	-22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-02	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Cambio de uso de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-01	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---		
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---	---	---	
					Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	---	---	
				<ul style="list-style-type: none"> Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	-21	---	---	---	---
					Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---			---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																											
					Físico										Biológico						Socio-económico y Cultural											
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social						Económico					
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo		Tendencias al desarrollo	
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP			
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---		
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21		
		<ul style="list-style-type: none"> Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
			<ul style="list-style-type: none"> Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras 	Generación de material particulado	Generación de material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																												
					Físico								Biológico						Socio-económico y Cultural														
					Atmósfera				Paisaje		Suelo		Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social			Económico											
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo		Tendencias al desarrollo		
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP						
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21				
		<ul style="list-style-type: none"> Montaje del Sistema de seguridad Montaje del Sistema SCADA Instalación de estación meteorológica 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---	---	---		
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---	---		
		Dinamización de la economía local		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	---	---		
	Línea de Transmisión de 25 KV	<ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e isaje de postes 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Generación de Gases de combustión	Generación de Gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de material particulado y gases de combustión	Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Retiro de cobertura vegetal	Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Pérdida de la cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-01	-22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Retiro de suelo orgánico	Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-02	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Demanda de Empleo	Cambio de uso de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																													
					Físico										Biológico					Socio-económico y Cultural														
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema	Fauna		Social			Económico											
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo	Características del suelo		Cobertura Vegetal	Ecosistema Terrestre	Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones	Expectativas		Empleo	Tendencias al desarrollo								
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP							
		<ul style="list-style-type: none"> Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---	---	---			
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---			
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
		Dinamización de la economía local		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21				
				<ul style="list-style-type: none"> Prueba de puesta en servicio 	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
					Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---	---	---
					Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---
Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---					---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
Dinamización de la economía local	---	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21					
		Temporal	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de material particulado y gases de combustión	Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---	
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	
		Permanente	de oficinas administrativas,	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																											
					Físico										Biológico						Socio-económico y Cultural											
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social						Económico					
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo		Tendencias al desarrollo	
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP			
		habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica	Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de material particulado y gases de combustión	Molestias de la población por la generación de gases de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---		
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---		
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21		
		• Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	
			Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	
			Dinamización de la economía local		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	
		• Habilitación de accesos	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Retiro de cobertura vegetal	Perdida de cobertura vegetal	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-01	-22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
					Perturbación del ecosistema terrestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FL-02	-22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-02	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
				Cambio de uso de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-01	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																														
					Físico										Biológico						Socio-económico y Cultural														
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social				Económico										
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo		Tendencias al desarrollo				
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP								
Abandono	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión 25 kV/Componentes auxiliares	Abandono Constructivo	<ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y desmantelamiento de componentes auxiliares. Limpieza del Área 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	-21	---	---	---	---	---			
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
					Alejamientos temporales de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
					Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---		
				Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
					Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-01	21	---	---		
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-04	-21	---	---	
Dinamización de la economía local	---	---	---		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	---	---				
Operación y mantenimiento	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión de 25 kV/Componentes auxiliares	Operación	Transmisión de energía	Generación de Radiaciones No Ionizantes	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	---	---	---	---	RN-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---						
				Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo	<ul style="list-style-type: none"> Componentes principales y auxiliares: Tránsito para inspecciones Mantenimiento de la faja de servidumbre Mantenimiento ordinario Mantenimiento extraordinario Mantenimiento de oficinas administrativas, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica, accesos. Operación del biodigestor 	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---				
						Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
						Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Abandono	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión de 25 kV/Componentes auxiliares	Contratación de mano de obra	Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---					
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Ambientales	Componente SocioAmbiental																									
					Físico										Biológico						Socio-económico y Cultural									
					Atmósfera					Paisaje		Suelo			Vegetación		Ecosistema		Fauna		Social				Económico					
					Calidad de aire		Niveles de Ruido Ambiental		Niveles de campo electromagnético		Calidad de Paisaje		Uso de suelo		Características del suelo		Cobertura Vegetal		Ecosistema Terrestre		Fauna Silvestre		Tránsito		Percepciones		Expectativas		Empleo	
COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP	COD	IMP			
				directa por acceder a un puesto laboral																										
				Dinamización de la economía local	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	EC-02	21	
		Desmontaje de componentes	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
			Generación de material particulado y/o Gases de combustión	.Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	-21	---	---	---	---	---	---	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---	---
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-01	-20	---	---	---	---	---	---	---
			Limpieza y rehabilitación de las áreas ocupadas	Generación de material particulado	Alteración de calidad de aire por material particulado	CA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Generación de Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	CA-02	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		Generación de material particulado y/o Gases de combustión		.Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-02	-21	---	---	---	---	---	---	---
		Generación de ruido		Incremento de los niveles de ruido ambiental	---	---	RA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	FA-01	-20	---	---	---	---	---	---	---
				Molestias de la población por la generación de ruido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-03	-21	---	---	---	---	---	---
		Tránsito de Maquinaria Pesada		Alteración de la calidad visual del paisaje	---	---	---	---	---	---	PA-01	-21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				Alteración del Tránsito Vehicular	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SO-01	-20	---	---	---	---	---	---
		Trabajo con equipos pesados	Compactación de suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	SU-03	-23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Elaborado por: FCISA. 2023.



6.8. Descripción de Impactos Evaluados por Etapa de Proyecto

En la presente sección se describirá los potenciales impactos identificados en los anteriores ítems durante todas las etapas del proyecto.

Es importante considerar que para la evaluación de los impactos ambientales solo se consideran los factores ambientales susceptibles a ser impactados. Asimismo, en las siguientes tablas se presenta la descripción de los Impactos identificados.

Tabla 6.8- 1 Descripción de Impactos – Etapa de Construcción

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y/o gases de combustión	CA-01 / CA-02	Las actividades durante la etapa de construcción se podrían generar el incremento de material particulado. Esta situación también se producirá por la re suspensión del polvo, a su paso desde y hacia los frentes de trabajo; asimismo, se generará gases de combustión debido al funcionamiento de unidades vehiculares y grupos electrógenos ya que requieren de combustible fósil para su operación. Entre los gases de combustión comunes a generar se encuentra el monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO ₂), dióxido de azufre (SO ₂) y sulfuro de hidrógeno (H ₂ S).
Incremento de niveles de ruido	RA-01	El impacto sobre el nivel de ruido estará asociado a las actividades anteriormente mencionadas, ya que serán fuentes de generación de ruido, y generarán un incremento del nivel de ruido respecto a las condiciones iniciales. Se precisa que la población es dispersa, y que los vehículos utilizados serán en su mayoría camionetas o combis, asimismo, el paso de éstos se daría con poca frecuencia. Las otras actividades repercutirán específicamente en los frentes de trabajo, los cuales estarán alejadas de núcleos poblacionales y, donde el incremento del nivel de ruido se manifestará estrictamente en la jornada laboral.
Cambio de uso	SU-01	Se tiene previsto un cambio en el uso de suelo por la ejecución de las actividades y por la implementación de los componentes de proyecto, precisando que no se abarcará más área a la que se está declarando en el presente IGA para implementar los componentes.
Pérdida de Suelo	SU-02	Un efecto directo en la etapa constructiva será la pérdida del suelo, el cual estará condicionado al tránsito constante de vehículos; particularmente en las vías de acceso interno y zona donde se ubicarán los paneles y línea de transmisión que se habiliten como parte de los componentes del proyecto. Por otro lado, este impacto podría incrementarse durante los trabajos de maquinarias pesadas, ya que agudizará la alteración de la estructura del suelo, incidiendo a su vez sobre las

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
		características originales de permeabilidad y alterando los horizontes más superficiales del suelo y perfil edáfico.
Alteración de la calidad visual del paisaje	PA-01	De acuerdo con la Línea de Base, los puntos de evaluación tienen un potencial estético del paisaje con área de calidad baja, ya que presentan características y rasgos comunes de la región.
Pérdida de cobertura vegetal /Perturbación del Ecosistema Terrestre	FL-01 / FL-02	Se ha considerado el presente impacto durante la etapa de construcción; dado que, ocasionarán una afectación de espacios con cobertura vegetal, sin embargo, es preciso mencionar, que el retiro de la cobertura será de forma puntual
Perturbación temporal de la fauna silvestre	FA-01	<p>Es importante señalar que a la zona donde se ubica el proyecto son áreas ya intervenidas. Sin embargo, con la actividad del proyecto es posible que también genere el alejamiento temporal de la fauna silvestre.</p> <p>Este impacto afecta a todos los tipos de especie de fauna, ya que ven alterado las condiciones normales de su hábitat natural; sin embargo, se hace más notable en las aves y mamíferos, pues ante cualquier ruido abrupto, intenso, y prolongado, éstas tienden a desplazarse hacia zonas aledañas.</p> <p>Otra causa del alejamiento temporal de la fauna silvestre será por el retiro de vegetación, ya que éstas sirven de cobijo y forman parte del hábitat de especies.</p>
Alteración del Tránsito Vehicular	SO-01	Las actividades constructivas conllevarán el transporte de personal, materiales y equipos desde y hacia los frentes de trabajo, para lo cual se tiene previsto utilizar la vía de acceso principal. En ese sentido, la circulación vehicular puede ser más intensa, sin embargo, esto será solamente durante construcción.
Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	SO-02	Esto se dará por la generación de material particulado, gases de combustión y ruido, se percibirá en el estado de confort de la población, Esto podría ser más incidente en la zona de la LT que está más cerca las casas que se encuentran en la misma

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
Molestias de la población por la generación de ruido	SO-03	vía de acceso, ya que el área dónde se encuentran los paneles, no tienen viviendas urbanas.
Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	SO-04	<p>La principal expectativa está relacionada con la contratación de personal; por ello es importante señalar que el requerimiento de mano de obra estará directamente relacionado a los avances de la implementación del proyecto, es decir de la complejidad de cada actividad y demanda de trabajadores proyectada en el cronograma de ejecución, que se encuentra sobre todo en la etapa de construcción</p> <p>En cuanto a la contratación de mano de obra no calificada, se tiene previsto contratar a personal del área de influencia directa el proyecto. Se reitera que la contratación de personal estará sujeto a los requerimientos de la empresa: demanda y tiempo programado por cada actividad, y cumplimiento de requisitos; por tanto, la cantidad de personal a contratar no coincidirá con la cantidad de pobladores que aspiren a un puesto de trabajo.</p>
Incremento temporal del empleo local	EC-01	<p>Como parte de la etapa constructiva del proyecto, se tiene previsto la contratación directa de personal, tanto de mano de obra calificada como no calificada.</p> <p>El Titular requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada para la construcción; donde el requerimiento de mano de obra estará directamente relacionada a los avances de la construcción, cronograma, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas. La mano de obra no calificada será obtenida de los distritos vinculados a la ubicación del proyecto.</p>

Elaborado por: FCISA. 2023

Tabla 6.8- 2 Descripción de Impactos – Etapa de Operación y Mantenimiento

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
Alteración de la calidad del aire por generación	CA-01/CA-02	La alteración de la calidad del aire por generación de material particulado se manifestará por la movilización de unidades vehiculares, ya sea al transportar personal y equipos, durante

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
de material particulado y gases de combustión		los trabajos de inspección y mantenimiento de los componentes del proyecto (líneas de transmisión eléctrica) Asimismo, tratándose del uso de unidades vehiculares, otro impacto que se manifestará en simultáneo será la alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión; sin embargo, se precisa que, la magnitud de las actividades será puntuales, por lo tanto, no representan un impacto significativo.
Incremento de niveles de ruido	RA-01	Se precisa que la operación de los componentes a implementar no serán generadores de ruido, este impacto ha sido considerado por el nivel de presión sonora que podrá incrementarse, en la medida que los vehículos (responsables del mantenimiento)
Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	RN-01	Las actividades de Operación de la LT podrían generar un mínimo de generación radiaciones no ionizantes, sin embargo, se precisa que para el presente estudio como parte de la elaboración de Línea Base se monitoreo estaciones de las cuales todos los valores que se obtuvieron se encuentran muy por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N.º 010-2005-PCM.

Elaborado por: FCISA. 2023.

Tabla 6.8- 3 Descripción de Impactos – Etapa de Abandono

Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y generación de emisiones gaseosas	CA-01 / CA-02	La alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado se deberá, principalmente, a la movilización de unidades vehiculares sobre los accesos habilitados y a los trabajos de excavación y demolición de cimentaciones. Mientras que la alteración de la calidad del aire por gases de combustión se manifestaría durante el funcionamiento de unidades vehiculares.



Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
Incremento de niveles de ruido	RA-01	El impacto sobre el nivel de ruido estará asociado a las actividades anteriormente mencionadas, ya que serán fuentes de generación de ruido, y generarán un incremento del nivel de ruido respecto a las condiciones iniciales. Para el caso de los trabajos de desmontaje y demolición de estructuras, cuya actividad puede ser una fuente importante de ruido, se precisa que los trabajos se realizarán en las bases de las torres; por lo tanto, se restringen a la faja de servidumbre de la línea de transmisión, el cual, en gran parte de su recorrido, estará distante a la población.
Alteración de la calidad visual del paisaje	PA-01	De acuerdo con la Línea de Base, los puntos de evaluación tienen un potencial estético del paisaje con área de calidad baja, ya que presentan características y rasgos comunes de la región.
Perturbación temporal de la fauna silvestre	FA-01	En primer lugar, es importante señalar que aspectos inherentes a estas actividades son la generación de material particulado, ruido; aspectos que, sumados a la presencia de personal e introducción de vehículos y maquinaria pesada, ocasionarán el alejamiento temporal de la fauna silvestre. Este impacto afecta a todos los tipos de especie de fauna, ya que ven alterado las condiciones normales de su hábitat natural; sin embargo, se hace más notable en las aves y mamíferos, pues ante cualquier ruido abrupto, intenso, y prolongado, éstas tienden a desplazarse hacia zonas aledañas.
Alteración del Tránsito Vehicular	SO-01	El ingreso y salida de maquinarias, personal y vehículos al área de trabajo podrían ocasionar la variación del tránsito vehicular en las vías utilizadas por el paso de maquinaria pesada, contemplada también en la etapa de abandono; no obstante, el titular implementará medidas que disminuyan el impacto, tales como la instalación de señalética informativa y preventiva en diversas áreas. Además, se contará con la presencia de señaleros con el objetivo de guiar el tránsito de los vehículos.
Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	SO-02	Producto de las actividades de abandono se podrá producir material particulado y gases de combustión que generen la molestia en la población local colindante al proyecto. En tal sentido, se realiza el análisis mediante la valorización de atributos de impactos



Potencial impacto ambiental	Código del impacto	Descripción del impacto
		ambientales tomando en cuenta interacción con el componente socioambiental en la matriz de evaluación.
Molestias de la población por la generación de ruido	SO-03	En el desarrollo de las actividades de abandono de los componentes se podrá generar ruido que pueda provocar la molestia en la población local colindante al proyecto. En tal sentido, se realiza el análisis mediante la valorización de atributos de impactos ambientales tomando en cuenta interacción con el componente socioambiental en la matriz de evaluación.
Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	SO-04	La etapa de abandono podría ocasionar altas expectativas sobre la cobertura de oportunidades de empleo en el AID; en dicho sentido, será oportuno que más adelante se plantee manejar acciones de comunicación y participación efectiva con los diversos grupos de interés local. Por tal, dicho impacto es analizado considerando la valorización de atributos de los impactos ambientales tomando en cuenta la interacción de las actividades con el componente socioambiental en la matriz de evaluación
Incremento temporal del empleo local	EC-01	Para un proceso de abandono de los componentes, el titular requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, donde el requerimiento de mano de obra estará directamente relacionada al cronograma, disponibilidad de personal y condiciones técnicas específicas. La mano de obra no calificada será obtenida de los distritos vinculados a la ubicación del proyecto.

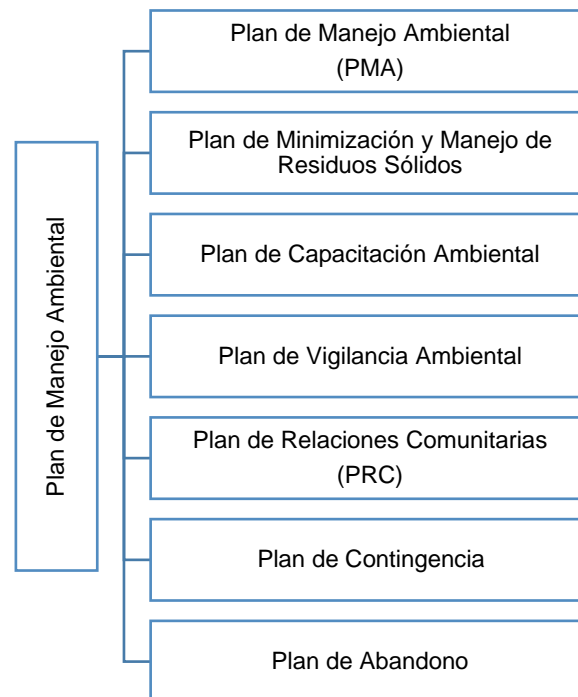
Elaborado por: FCISA. 2022.

7. ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL (EMA)

La Estrategia de Manejo Ambiental (EMA) es un documento estratégico, que contempla la ejecución responsable de las actividades que se realizarán durante todas las etapas del proyecto mediante la implementación de medidas orientadas a prevenir, corregir y/o mitigar impactos ambientales, sociales y culturales.

INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C, será el responsable de la ejecución y/o verificación del cumplimiento de los Planes y Programas de la presente Estrategia de Manejo Ambiental el cual tendrá como objetivo principal de los Planes y Programas que formarán parte de la presente EMA será establecer planes y/o programas para prevenir, mitigar y/o controlar los impactos evaluados, producto de la construcción, operación y mantenimiento y abandono del proyecto, sobre los componentes físico, biológico y socioeconómico.

Figura 7.- 1 Planes de la Estrategia de Manejo Ambiental



Elaborado por: FCISA 2022

7.1. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) está constituido por un conjunto de programas, los cuales contienen las medidas de manejo ambiental (prevención, minimización, rehabilitación y/o compensación), en respuesta a los impactos ambientales identificados y evaluados (Capítulo VI), durante todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento y abandono). En el presente Plan se detallarán los siguientes Programas:

7.1.1. Programa de Manejo de Calidad de Aire

7.1.1.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre el componente aire por la ejecución y desarrollo del proyecto

7.1.1.2. Impacto a controlar

- Alteración de calidad de aire por generación de material particulado
- Alteración de calidad de aire por generación de gases de combustión

7.1.1.3. Etapa de Ejecución

Construcción, operación y mantenimiento y abandono

7.1.1.4. Tipo de Medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y; mantenimiento y abandono.

7.1.1.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto.

7.1.1.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y; mantenimiento y abandono.

7.1.1.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C.

7.1.1.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.1.1.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.1.2. Programa de Manejo del Nivel de Ruido

7.1.2.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre el componente ruido por la ejecución y desarrollo del proyecto.

7.1.2.2. Impacto a controlar

- Incremento de los niveles de ruido.

7.1.2.3. Etapa de Ejecución

Construcción, operación y abandono.

7.1.2.4. Tipo de Medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y; mantenimiento y abandono.

7.1.2.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto.

7.1.2.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y; mantenimiento y abandono.

7.1.2.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.1.2.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.2.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.3. Programa de Manejo de Radiaciones No Ionizantes

7.1.3.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, los efectos adversos causados por las radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna sobre la exposición poblacional por la ejecución y desarrollo del proyecto.

7.1.3.2. Impacto a controlar

- Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes.

7.1.3.3. Etapa de ejecución

Operación y mantenimiento.

7.1.3.4. Tipo de medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante la etapa de operación y mantenimiento.

7.1.3.5. Lugar de aplicación

En el área del proyecto.

7.1.3.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante la etapa de operación y; mantenimiento.

7.1.3.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.1.3.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.3.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.1.4. Programa de Manejo de la calidad ambiental para suelo

7.1.4.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre el componente suelo por la ejecución y desarrollo del proyecto

7.1.4.2. Impacto a controlar

- Pérdida de Suelo
- Cambio de Uso de Suelo
- Compactación de suelo

7.1.4.3. Etapa de Ejecución

Construcción y Abandono

7.1.4.4. Tipo de Medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante las etapas de construcción y Abandono.

7.1.4.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto

7.1.4.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante las etapas de construcción y Abandono.

7.1.4.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.1.4.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.4.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.5. Programa de Manejo de Flora

7.1.5.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre el componente flora por la ejecución y desarrollo del proyecto.

7.1.5.2. Impacto a controlar

- Pérdida de la cobertura vegetal
- Perturbación del ecosistema terrestre

7.1.5.3. Etapa de Ejecución

Construcción, operación y mantenimiento y abandono

7.1.5.4. Tipo de Medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento; y abandono.

7.1.5.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto

7.1.5.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante las etapas de construcción y abandono.

7.1.5.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.1.5.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.5.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.6. Programa de Manejo de Fauna entre otros

7.1.6.1. Objetivo

Prevenir, minimizar, rehabilitar y/o compensar los efectos adversos causados sobre el componente fauna por la ejecución y desarrollo del proyecto

7.1.6.2. Impacto a controlar

- Alejamiento temporal de la fauna silvestre

7.1.6.3. Etapa de Ejecución

Construcción, operación y mantenimiento; y abandono

7.1.6.4. Tipo de Medida

En la tabla 7.1.-1 se presenta el tipo de cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento; y abandono.

7.1.6.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto

7.1.6.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

En la tabla 7.1.-1 se presenta los indicadores de cumplimiento para cada medida a implementar durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono.

7.1.6.7. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C.

7.1.6.8. Cronograma

El cronograma de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.1.6.9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución del Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control por etapa de ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

Asimismo, en la siguiente tabla se presenta las medidas preventivas, de mitigación y control de otros programas para los posibles impactos identificados.

Tabla 7.1.- 1 Medidas Preventivas, Mitigadoras y Control

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable	
Construcción	Central Solar Fotovoltaica	Trabajos previos	Implementación de campamentos Vallado	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral						
		Dinamización de la economía local									
		Instalación	Desbroce y regularización	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión 65	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos. Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

65 Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
					Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades					
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez para personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Retiro de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal	El retiro de las especies arbóreas se realizará solo en el área delimitada para el proyecto	Mitigación	Al inicio de las actividades	Área de Afectación	Registro de área afectada.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Perturbación del ecosistema terrestre						
			Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	Las actividades de construcción se limitarán estrictamente al área de ocupación de los componentes previstos.	Preventivo	Una vez al inicio de actividades	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Cambio de uso de suelo						
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos.	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral						
				Dinamización de la economía local						

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
		Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Cimentaciones de Equipo	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen.	Mitigación	Semanal	Registro de Charlas de 5 minutos	Evidencia de charlas realizadas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Mitigación	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	
					Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Control	Diaria	Registro de Horarios de trabajo	Registro de entrada y salida de trabajadores	
			Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
			Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral						

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
				Dinamización de la economía local						
		Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación	Semanal	Registro de Charlas de 5 minutos	Evidencia de charlas realizadas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
						Mitigación	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	
						Control	Diaria	Registro de Horarios de trabajo	Registro de entrada y salida de trabajadores	
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
		Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
			Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa							

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
				por acceder a un puesto laboral						
				Dinamización de la economía local						
		Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación	Semanal	Registro de Charlas de 5 minutos	Evidencia de charlas realizadas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C C
						Mitigación	Según lo requerido por el fabricante	Registro de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	
						Control	Diaria	Registro de Horarios de trabajo	Registro de entrada y salida de trabajadores	
				Dinamización de la economía local	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C C	
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable		
	Línea de Transmisión de 25 kV	Instalación	Demanda de Empleo	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
				Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁶⁶	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
			Alteración de la calidad de aire por gases de combustión		Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
			Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión		Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
			Generación de ruido		Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
						Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
						Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

⁶⁶ Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable		
			Retiro de cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal	El retiro de las especies arbóreas se realizará solo en el área delimitada para el proyecto	Mitigación	Al inicio de las actividades	Área de Afectación	Registro de área afectada.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
				Perturbación del ecosistema terrestre								
			Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	Las actividades de construcción se limitarán estrictamente al área de ocupación de los componentes previstos.	Preventivo	Una vez al inicio de actividades	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
				Cambio de uso de suelo								
			Demanda de Empleo	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	Evidencia de Publicaciones realizadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		
			Instalación componentes temporales	Instalación de baños químicos	Instalación de almacén temporal de material excedente	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁶⁷	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones
		Alteración de la calidad de aire por gases de combustión					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
		Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión				Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
		Demanda de Empleo				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable	
	Permanentes	Instalación componentes permanentes	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen.	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos. Documento de las revisiones técnicas. Registro de Horarios de trabajo.	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
					Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C	
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral							
				Dinamización de la economía local							

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
		Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor	Generación de material particulado y/o gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	b.Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Demanda de empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral						
				Dinamización de la economía local						
			Habilitación de accesos	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado y gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas
		Generación de ruido		Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen.	Mitigación	Semanal	Registro de Charlas de 5 minutos	Evidencia de charlas realizadas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Mitigación	Según lo requerido por el fabricante	Documento de las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	
				Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Control	Diaria	Registro de Horarios de trabajo	Registro de entrada y salida de trabajadores		
		Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C		

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto		Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
				Retiro de cobertura vegetal	Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Pérdida de cobertura vegetal	El retiro de las especies arbóreas se realizará solo en el área delimitada para el proyecto	Mitigación	Al inicio de las actividades	Área de Afectación	Registro de área afectada.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Perturbación del ecosistema terrestre						
				Retiro de suelo orgánico	Pérdida de suelo	Las actividades de construcción se limitarán estrictamente al área de ocupación de los componentes previstos.	Preventivo	Una vez al inicio de actividades	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
					Cambio de uso de suelo						
				Central Solar Fotovoltaica, Línea de Transmisión de 25 kV, Componentes auxiliares	Abandono constructivo	Abandono Constructivo	Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁶⁸	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva
Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante						Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades						Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

⁶⁸ Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alteración del Tránsito Vehicular	El titular capacitará a los conductores de vehículos y maquinaria acerca del respeto a las normas de tránsito.	Preventivo	Única Vez	N° Inducción realizada/° Inducción programada	Registro de inducción	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Demanda de Empleo	Incremento temporal del empleo local	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral						
				Dinamización de la economía local						

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
Operación y mantenimiento	Central Solar Fotovoltaica / Línea de Transmisión	Operación Transmisión de energía Mantenimiento ordinario y extraordinario preventivo, predictivo y correctivo	Generación de Radiaciones No Ionizantes	Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	Realizar el mantenimiento ordinario a la Línea de Transmisión	Control	Continuo	N° de mantenimiento realizados	Registro de mantenimientos	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁶⁹	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva		Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C			
Abandono	Central Solar Fotovoltaica / Red de distribución	Contratación de mano de obra	Demanda de Empleo	Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Abandono	Preventiva	Una vez, antes de la ejecución del proyecto.	N° de Publicaciones realizadas/ N° de publicaciones programadas	Publicaciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

⁶⁹ Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
		Desmontaje de componentes	Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁷⁰	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

70 Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
				Alteración del Tránsito Vehicular	Se realizará capacitaciones a los conductores de vehículos y maquinaria acerca del respeto a las normas de tránsito.	Preventivo	Única Vez	N° Inducción realizada/° Inducción programada	Registro de inducción	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado ⁷¹	El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Preventiva Preventiva	Diaria Diaria	N° de Inspecciones N° de Inspecciones técnicas	Registro de Inspecciones Registro de Inspecciones	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de material particulado y/o Gases de combustión	Alteración de la calidad de aire por gases de combustión	Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Control	Según lo requerido por el fabricante	Documento las revisiones técnicas	Registro de revisiones técnicas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	Registro de personas informadas (de la comunidad)	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
		Limpieza y rehabilitación de las áreas ocupadas		Incremento de los niveles de ruido ambiental	Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen. Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante". Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Mitigación Mitigación Control	Semanal Según lo requerido por el fabricante Diaria	Registro de Charlas de 5 minutos Documento de las revisiones técnicas Registro de Horarios de trabajo	Evidencia de charlas realizadas Registro de revisiones técnicas Registro de entrada y salida de trabajadores	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Generación de ruido	Alejamiento temporal de la fauna silvestre	Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Preventiva	Única vez par personal nuevo	Registro de Charlas	Evidencia de charlas	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
				Molestias de la población por la generación de ruido	Informar por única vez a la población cercana de las actividades que se realizarán	Preventiva	Única vez antes de iniciar actividades	N° de viviendas visitadas	Evidencia de la información repartida	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Tránsito de Maquinaria Pesada	Alteración de la calidad visual del paisaje	Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Preventiva	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Evidencia de áreas delimitadas.	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

71 Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

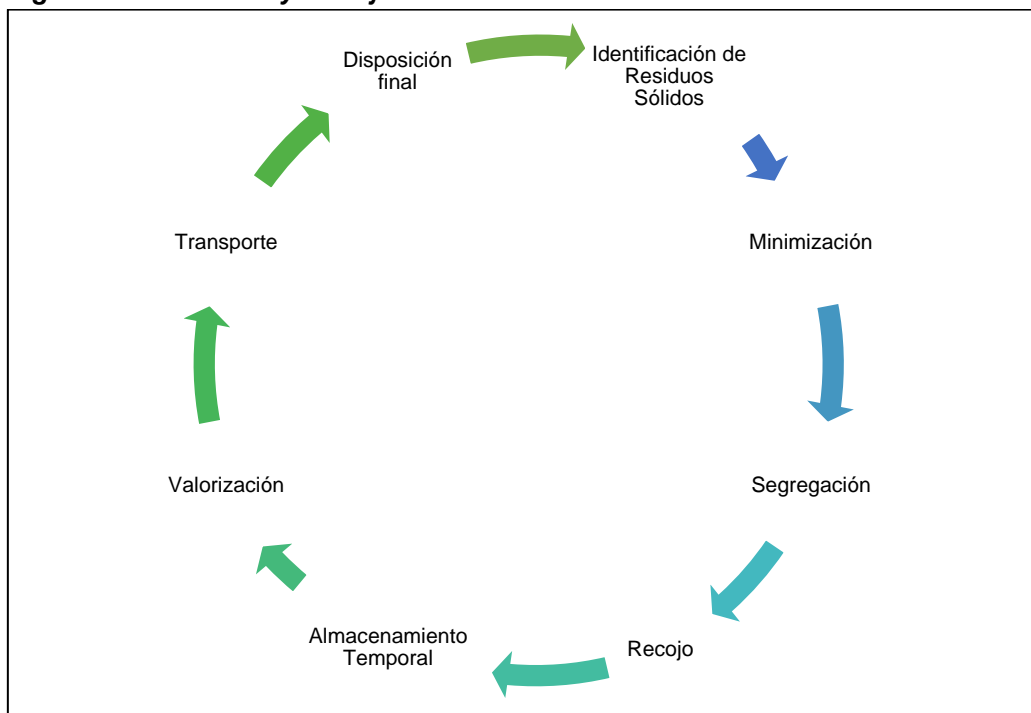
Etapa	Componente	Actividades del Proyecto	Aspecto Ambiental	Impactos Socioambientales	Medidas	Tipo de Medida	Frecuencia	Indicador de Cumplimiento	Medio de Verificación	Responsable
				Alteración del Tránsito Vehicular	Se realizará capacitación a los conductores de vehículos y maquinaria acerca del respeto a las normas de tránsito.	Preventivo	Única Vez	N° Inducción realizada/° Inducción programada	Registro de inducción	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C
			Trabajo con equipos pesados	Compactación del suelo	Para prevenir la compactación el tránsito de vehículos y maquinarias será por accesos establecidos y señalizados para no compactar las áreas circundantes.	Prevención	Diaria	Áreas claramente delimitadas	Registro Fotográfico	INTI MAYU GENERACIÓN S.A.C

Elaborado por: FCISA 2023

7.2. Plan de Minimización de Residuos Sólidos (PMRS)

Inti Mayu Generación S.A.C, en cumplimiento con el D.S. N.º 001-2022-MINAM, reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. 1278) ha elaborado su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS) que permita adecuar los procedimientos internos en relación con las normas vigentes y realizar una gestión adecuada de los mismos en sus diferentes fases desde la generación hasta la disposición final, de tal manera que se evite o minimice cualquier impacto negativo en el ambiente. El PMMRS busca la identificación de los residuos en todas las actividades durante las fases de construcción y operación y mantenimiento, garantizando así un adecuado manejo de residuos sólidos. En el siguiente diagrama se muestra la secuencia que se deberá tomar en cuenta para la gestión de los residuos sólidos

Figura 7.2- 1 Gestión y Manejo de Residuos Sólidos



Elaborado por: FCISA 2023

7.2.1. Objetivo

7.2.1.1. Objetivo General

Realizar un manejo adecuado de los residuos generados por las actividades del Proyecto durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

7.2.1.2. Objetivos Específicos

- Lograr una gestión adecuada de los residuos que garantice el cumplimiento de la política ambiental de la empresa y de la normatividad ambiental del país en cuanto a residuos sólidos se refiere.
- Propiciar el reaprovechamiento de los residuos generados

7.2.2. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C.

7.2.3. Riesgo a controlar

- Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos.

7.2.4. Etapa de Ejecución

Construcción, operación y mantenimiento.

7.2.5. Lugar de Aplicación

En el área del proyecto.

7.2.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Los indicadores de seguimiento serán los registros internos de generación de residuos sólidos, así como las constancias de recojo y disposición final.

7.2.7. Marco Legal

- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo 1278.
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.
- Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, Ley N° 28256.
- Norma de Gestión Ambiental, Manejo de aceites usados, recolección y almacenamiento, NTP 900.051:2001
- Norma de Gestión Ambiental, Gestión de Residuos, NTP 900.058.2019.

- D.S. N° 003-2013-VIVIENDA. Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las actividades de la construcción y demolición y su Modificatoria D.S. N° 019-2016-VIVIENDA.
- D.S. N° 021-2008-MTC. Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos

7.2.8. Obligaciones

La implementación del presente documento requiere las siguientes obligaciones:

- El manejo de los residuos deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, según lo establecido en la normatividad vigente.
- Los residuos serán separados y clasificados de acuerdo a sus características, para después ser almacenados de manera temporal, recolectados, transportados y dispuestos de acuerdo a las normas vigentes.
- El personal encargado del recojo y manejo de los residuos deberán ser capacitados en dicho aspecto (clasificación de los residuos, identificación de los recipientes de almacenamiento e inventario y registro de los volúmenes generados) y deberán contar con el equipo de protección necesario para tal labor (casco, guantes, mascarillas buconasales, etc.).
- El número de personas que se asignen para el manejo de residuos será proporcional al tamaño y características de las actividades que se desarrollen.
- El manejo de residuos de combustibles y lubricantes estará a cargo de personal capacitado para este fin.
- No se reutilizarán recipientes que hayan contenido sustancias generadoras de residuos peligrosos. Únicamente se podrán reutilizar, en caso sean rellenos con la misma sustancia.
- Presentar anualmente las Declaraciones de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se implementará un sistema de registro, que permita identificar y controlar el tipo y volumen de residuos generados, así como su origen y destino final, sistema que será aplicado para los residuos que sean eliminados, así como para aquellos materiales utilizados para el reciclaje o reutilización.

- La disposición final de los residuos sólidos será de acuerdo con el tipo de residuo y en cumplimiento a la legislación vigente.

7.2.9. Manejo de Residuos Sólidos durante la etapa de construcción

A continuación, se describen las actividades y estrategias de minimización, reaprovechamiento y segregación de los residuos sólidos; asimismo, se contemplan consideraciones a tomar para el recojo, traslado, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos.

Asimismo, se precisa que la empresa contratista será la responsable del manejo de los residuos durante esta fase, sin embargo, este adecuado manejo será fiscalizado por Inti Mayu Generación S.A.C, quien supervisará por el cumplimiento del correcto manejo de los residuos.

7.2.9.1. Identificación de residuos sólidos

Dentro de los procedimientos de la gestión de residuos se incluye su identificación tomando en consideración las características de peligrosidad a la salud y al ambiente establecido en el D.L. 1278.

Los residuos sólidos que se generen serán cuantificados en fichas de registro a fin de llevar el control de las cantidades generadas. En la siguiente tabla se aprecia un volumen estimado mensual

Tabla 7.2- 1 Estimación de Residuos Sólidos -Etapa de Construcción

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Generación estimada Kg/total ⁷²
Construcción	Peligrosos	Trapos sucios, Latas	250.00	25000
	No Peligrosos	papel y cartones, plásticos, vidrio, metales, maderas, general	3000.00	30000.00

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

El ámbito de aplicación frentes de obra por la construcción de la central Fotovoltaica y la línea de Transmisión.

7.2.9.2. Minimización⁷³

La minimización de residuos es la adopción de medidas, organizativas y operativas, que

⁷² Duración total etapa de construcción 10 meses

⁷³ La ley Integral de residuos sólidos define como minimización a la reducción del volumen de residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora

permitan disminuir hasta niveles económicos y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los residuos generados, los cuales precisan un tratamiento o disposición final. Para lograrlo se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuantitativo: producir menos residuos.
- Objetivo final: reducir los impactos ambientales negativos derivados de su generación.

En la siguiente tabla se presentan las principales consideraciones para el reciclaje de los materiales más comunes:

Tabla 7.2- 2 Consideraciones para el reciclaje

Tipo de residuo	Consideraciones para el reciclaje
Plásticos	Se pueden reciclar los siguientes tipos de plásticos: PET, PE-HD, PVC, PS, PP.
Neumáticos	Se pueden reaprovechar en otros usos.
Papel	Se puede reciclar algunos tipos de papeles como papel periódico, papel de oficina y cartón ondulado.

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

Se precisa que la minimización de residuos sólidos se dará a través de capacitaciones a todo el personal involucrado en obra, el objetivo será reducir la generación innecesaria de residuos sólidos

7.2.9.3. Segregación

En cumplimiento con el numeral b del artículo 55 del D.L. 1278, los residuos serán dispuestos en los respectivos tachos de colores los cuales se ubicarán en los puntos de mayor generación en los frentes de obra, estos tachos cumplirán lo establecido en la NTP 900.058-2019.

Tabla 7.2- 3. Colores de Contenedores

Ítem	Color del contenedor	Rotulo del contenedor	Descripción de los residuos a disponer
1	Amarelo	Metales	Chatarra, conductores de aluminio, cable de guarda de acero galvanizado, láminas metálicas, celosía de acero, montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones, etc.
2	Grigio	Vidrio	Aisladores de vidrio, botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
3	Azul	Papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.
4	Blanco	Plásticos	Envases de botellas plásticas, cubiertos y platos descartables, etc.



Ítem	Color del contenedor	Rotulo del contenedor	Descripción de los residuos a disponer
5	Verde	Orgánicos	Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares
6	Rojo	Peligrosos	Baterías y pilas secas (alcalinas, Li-Cd, Li ion, Cd-Zn, etc.), residuos o restos de montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías. Varillas de soldadura, trapos con aceite o combustible, aceites usados, grasas usadas, aceite dieléctrico, latas de pintura, tóneres y tintas, medicinas vencidas, jeringas desechables, etc.
7	Negro	Generales	Papel encerado, metalizado, Cerámicos, Colillas de cigarro, Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)

(*) La Norma Técnica Peruana no especifica el tipo de material del contenedor a usar para el almacenamiento. Los materiales indicados en el cuadro son referenciales y están sujetos al material y/o sustancias a contener y sus características. Asimismo, los recipientes tendrán una capacidad máxima de 55 galones.

Fuente: NTP 900.058.2019

Los tipos de recipientes a utilizarse pueden ser tachos de plástico tipo vaivén, tacho de metal en forma cilíndrica, tachos tipo sansón de 140 y/u 80 litros, tacho tipo cajón con abertura vaivén, entre otros.

7.2.9.3.1. Características del terreno

Se ha determinado que el terreno en el cual se coloquen los recipientes diferenciados sea plano o de pendiente muy suave, que no presente impedimentos naturales o depresiones y que el suelo presente una estructura estable. De esta manera, se evitará que el recipiente se vierta y el contenido se esparza.

7.2.9.3.2. Accesibilidad del lugar

Se buscará que los contenedores se establezcan en un área de fácil acceso para los trabajadores y camiones recolectores, los cuales transportarán los residuos hacia el almacenamiento temporal. Posteriormente, los residuos sólidos recolectados serán recogidos por trabajadores del proyecto previamente seleccionados, con una frecuencia variable que dependerá del volumen de residuos en los contenedores.

7.2.9.4. Recolección

El titular es el encargado de la recolección de los residuos, es decir es trasladado el residuo al almacén temporal. Asimismo, durante el manejo de los residuos el uso de EPP como casco, guantes de cuero o nitrilo, botas de seguridad, uniforme apropiado de acuerdo al tipo de residuo (mameluco, mandiles o traje tyvek), otros serán de uso



obligatorio.

7.2.9.5. Almacenamiento Temporal

Para el adecuado almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos durante la etapa de operación, el titular implementará un almacén temporal, donde se almacenará los residuos no peligrosos y además contará con un área destinada para residuos peligrosos. En esta infraestructura se almacenarán los residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza hasta la adecuada disposición. El almacén de residuos sólidos contará con las siguientes características:

- Almacén Temporal de Residuos Sólidos
- ✓ La infraestructura será administrada de forma tal que se tenga, un control permanente del volumen y tipo de residuo que ingresa al lugar.
- ✓ El personal encargado deberá contar los respectivos equipos de protección personal, y estará debidamente instruido de las prácticas operativas y de los procedimientos para actuar frente a emergencias o accidentes.
- ✓ La infraestructura permitirá el almacenamiento de residuos sólidos por separado según las características del residuo.
- ✓ Estará dividido por secciones según el tipo de residuo y serán de fácil identificación
- ✓ El almacén estará cerrado, cercado, con techo y señalizado, en su interior se colocarán los contenedores necesarios para el acopio temporal de dichos residuos, en condiciones de higiene y seguridad, hasta su evacuación para el tratamiento o disposición final.
- ✓ El almacén estará separado a una distancia respecto de las áreas de servicio.
- ✓ Las áreas de tránsito deben ser lo suficientemente amplias para permitir el paso de maquinarias y equipos, así como el desplazamiento del personal de seguridad, o de emergencia.
- ✓ El almacén contará con extintores y señalizaciones correspondientes al tipo de residuo.
- ✓ Solo el personal capacitado podrá realizar el manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Todos los rótulos deben ser visibles y legibles señalando su peligrosidad.
- ✓ Los pisos serán lisos, de material impermeable y resistente.

7.2.9.5.1. Control y registro de los residuos

Se verificará que los residuos se encuentren embolsados y cerrados, ubicados de acuerdo a la clasificación de residuos y/o codificación de colores establecidos. La recolección de los residuos se realizará de forma tal que se registren el número de bolsas ingresadas y su pesaje.

7.2.9.6. Valorización⁷⁴

De acuerdo a lo expresado en el Artículo 65 del Reglamento⁷⁵ de la ley 1278, la valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos, es por eso que Inti Mayu Generación S.A.C comprometido con el ambiente priorizará la valorización de residuos orgánicos realizando la técnica de compostaje.

7.2.9.7. Transporte

El transporte de los residuos sólidos se realizará por vía terrestre, desde el área de almacenamiento temporal hasta el sitio de disposición final. El transporte y disposición final de los residuos no peligrosos se podrá realizar con una EO-RS o la Municipalidad, para el caso de los residuos sólidos peligrosos estos deberán ser transportados por una EO-RS. Para ambos casos la EO-RS, deberá cumplir lo siguiente

- Registro vigente de Empresas Operadoras de residuos sólidos (EO-RS) administrado por el MINAM⁷⁶.
- Autorización para transportar residuos peligrosos o comunes otorgado por el Ministerio de Transporte y la Municipalidad respectiva, autorización de ruta en caso aplique.
- Certificado de Operación de transporte de carga para el vehículo, otorgado por la Municipalidad respectiva.
- Presentar el manifiesto de residuos sólidos peligrosos.

⁷⁴ De acuerdo a lo expresado en el artículo 48 de la ley 1278 se precisa que las formas de valorización constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental

⁷⁵ D.S N° 014-2017-MINAM reglamento de la ley 1278-Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

⁷⁶ Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Tercera Disposición complementaria, (...) Las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) y empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) que se encuentran registradas ante la DIGESA a la entrada en vigencia del presente Reglamento, mantendrán su inscripción en las mismas condiciones en las que les fue otorgada. Una vez culminada la vigencia del referido Registro, deberán iniciar el trámite de inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos ante el MINAM

7.2.9.8. Disposición final

En cumplimiento con los lineamientos del D.L 127814 y su reglamento, los residuos sólidos no peligrosos serán transportados por una EO-RS o la Municipalidad a un relleno sanitario. Para aquellos residuos sólidos no municipales similares a los municipales se contratará EO-RS que se encargue de la recolección, transporte y disposición final hacia un relleno sanitario. Los residuos peligrosos serán transportados y dispuestos por una EO-RS autorizada por el MINAM a un relleno de seguridad autorizado por el MINAM. Además, los residuos sólidos no peligrosos provenientes de la construcción y demolición que resulten luego de realizado el proceso de segregación, reciclaje, selección y clasificación para efectos de reutilización, serán transportados a una escombrera autorizada por la municipalidad correspondiente para su disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada⁷⁷. Teniendo en cuenta los lineamientos de disposición final, se deberá cumplir lo siguiente:

Teniendo en cuenta los lineamientos de disposición final, se deberá cumplir lo siguiente:

- Se prohíbe el arrojamiento de los residuos sólidos a cualquier cuerpo de agua.
- Se prohíbe la disposición final de residuos peligrosos o materiales que lo contengan, en rellenos sanitarios.
- El camión recolector de la EO – RS que traslade los residuos sólidos peligrosos desde el área del proyecto hacia el relleno sanitario de seguridad, registrará su peso (tara) al ingreso o salida para tener constancia de la cantidad de residuos que se retiran.
- La disposición final de los residuos sólidos peligrosos retirados del área del proyecto, será registrado mediante el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.S. N° 014-2017-MINAM debiendo presentarse el certificado de disposición final.

7.2.10. Procedimiento de Manejo de Residuos de construcción y demolición

En todos los frentes de trabajo se adoptan acciones para el manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición (RCD's) generados de modo tal que se minimicen los impactos ambientales ocasionados por el acopio de estos residuos, se prevenga la generación y se faciliten los procesos de reutilización, reciclaje o valorización de estos,

⁷⁷ 5 D.S. N° 003-2013-VIVIENDA

teniendo en cuenta lo dispuesto por el Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición

7.2.10.1. Prevención o minimización en la generación

Con el propósito de prevenir la generación de RCD's se contemplan las siguientes acciones las cuales se deben implementar en los frentes de obra:

- Prever la cantidad y las características de los residuos que se van a generar en cada fase de la obra a fin de implementar acciones de adecuado manejo para cada tipo de residuo generado.
- Contar con espacios organizados en los frentes de obra de tal manera que se evite la mezcla de residuos con potencial aprovechable con residuos o sustancias peligrosas.
- Planear y coordinar las cantidades de material necesarios para la ejecución de la obra de modo tal que se evite al máximo pérdidas de estos, puesto que al momento de ser transportados o manipulados se mezclen con otros materiales y pierdan su utilidad.

7.2.10.2. Acopio temporal en frentes de obra

- El área destinada para el acopio temporal de RCD's debe estar lo más alejada posible de zonas verdes, zonas de manejo y preservación ambiental, cuerpos de agua.
- El acopio temporal de RCD's en los frentes de obra contará con elementos de delimitación, demarcación y protección contra procesos erosivos (lluvia y viento), evitando el arrastre de material particulado en zona circundante al acopio.
- El acopio temporal de RCD's no debe obstaculizar el tránsito peatonal o vehicular de las vías aledañas.

7.2.11. Manejo de Residuos Sólidos durante la etapa de operación y mantenimiento

Durante la Fase de operación y mantenimiento se establecerán condiciones necesarias para el manejo de los residuos sólidos, a fin de cumplir con la legislación vigente.

7.2.11.1. Identificación de residuos sólidos

Dentro de los procedimientos de la gestión de residuos se incluye su identificación tomando en consideración las características de peligrosidad a la salud y al ambiente establecido en el D.L. 1278.

Los residuos sólidos que se generen serán cuantificados en fichas de registro a fin de llevar el control de las cantidades generadas. En la siguiente tabla se aprecia un volumen estimado mensual

Tabla 7.2- 4 Estimación de Residuos Sólidos –Etapa de operación y mantenimiento (I)

Etapa	Residuos	Tipo de residuo	Generación estimada kg/mes	Generación estimada kg/año	Generación estimada Kg/total ⁷⁸
Operación y mantenimiento	No Peligrosos	Papel y cartones, plásticos, vidrio, metales, maderas, general	60	720	21600
	Peligrosos	Trapos sucios, latas	30	360	10800
		Aceites y lubricantes usados	0.0025 m ³	30	750

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

El ámbito de aplicación será las oficinas, servicios higiénicos y el mantenimiento de componentes.

7.2.11.2. Minimización⁷⁹

La minimización de residuos es la adopción de medidas, organizativas y operativas, que permitan disminuir hasta niveles económicos y técnicamente factibles, la cantidad y peligrosidad de los residuos generados, los cuales precisan un tratamiento o disposición final. Para lograrlo se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuantitativo: producir menos residuos.
- Objetivo final: reducir los impactos ambientales negativos derivados de su generación.

En la siguiente tabla se presentan las principales consideraciones para el reciclaje de los materiales más comunes:

⁷⁸ Duración etapa de operación 30 años

⁷⁹ La ley Integral de residuos sólidos define como minimización a la reducción del volumen de residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora

Tabla 7.2- 5. Consideraciones para el reciclaje

Tipo de residuo	Consideraciones para el reciclaje
Plásticos	Se pueden reciclar los siguientes tipos de plásticos: PET, PE-HD, PVC, PS, PP.
Neumáticos	Se pueden reaprovechar en otros usos.
Papel	Se puede reciclar algunos tipos de papeles como papel periódico, papel de oficina y cartón ondulado.

Fuente: Inti Mayu Generación S.A.C 2023.

Se precisa que la minimización de residuos sólidos se dará a través de capacitaciones a todo el personal involucrado en obra, el objetivo será reducir la generación innecesaria de residuos sólidos

7.2.11.3. Segregación

En cumplimiento con el numeral b del artículo 55 del D.L. 1278, los residuos serán dispuestos en los respectivos tachos de colores los cuales se ubicarán en los puntos de mayor generación en los frentes de obra, estos tachos cumplirán lo establecido en la NTP 900.058-2019.

Tabla 7.2- 6. Colores de Contenedores

Ítem	Color del contenedor	Rotulo del contenedor	Descripción de los residuos a disponer
1	Amarelo	Metales	Chatarra, conductores de aluminio, cable de guarda de acero galvanizado, láminas metálicas, celosía de acero, montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones, etc.
2	Grigio	Vidrio	Aisladores de vidrio, botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
3	Azul	Papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.
4	Blanco	Plásticos	Envases de botellas plásticas, cubiertos y platos descartables, etc.
5	Marrón	Orgánicos	Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares
6	Rojo	Peligrosos	Baterías y pilas secas (alcalinas, Li-Cd, Li ion, Cd-Zn, etc.), residuos o restos de montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías. Varillas de soldadura, trapos con aceite o combustible, aceites usados, grasas usadas, aceite dieléctrico, latas de pintura, tóneres y tintas, medicinas vencidas, jeringas desechables, etc.
7	Negro	Generales	Papel encerado, metalizado, Cerámicos, Colillas de cigarro, Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)

(*) La Norma Técnica Peruana no especifica el tipo de material del contenedor a usar para el almacenamiento. Los materiales indicados en el cuadro son referenciales y están sujetos al material y/o sustancias a contener y sus características. Asimismo, los recipientes tendrán una capacidad máxima de 55 galones.

Fuente: NTP 900.058.2019

Los tipos de recipientes a utilizarse pueden ser tachos de plástico tipo vaivén, tacho de metal en forma cilíndrica, tachos tipo sansón de 140 y/u 80 litros, tacho tipo cajón con abertura vaivén, entre otros.

7.2.11.4. Recolección

El contratista es el encargado de la recolección de los residuos (quien es supervisado por el titular y velará por el adecuado manejo), es decir es trasladado el residuo al almacén temporal. Asimismo, durante el manejo de los residuos el uso de EPP como casco, guantes de cuero o nitrilo, botas de seguridad, uniforme apropiado de acuerdo al tipo de residuo (mameluco, mandiles o traje tyvek), otros serán de uso obligatorio.

7.2.11.5. Almacenamiento Temporal

El almacenamiento central de residuos, se realizará dentro de las instalaciones de la actividad, dicha instalación será reconocida como el Almacén de residuos sólidos, el lugar destinado para ello estará cerrado, cercado y, en su interior se colocarán los contenedores necesarios para el acopio temporal de dichos residuos sólidos, en condiciones de higiene y seguridad, hasta su evacuación para el tratamiento o disposición final.

El área donde se ubique el almacén de acuerdo al avance de la construcción cumplirá con lo establecido en el artículo 54 del D.S. N° 014-2017 MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para el caso de residuos peligrosos se cumplirá con lo indicado en la citada norma:

- Disponer de un área acondicionada y techada ubicada a una distancia determinada teniendo en cuenta el nivel de peligrosidad del residuo, su cercanía a áreas de producción, servicios, oficinas, almacenamiento de insumos, materias primas.
- Los residuos sólidos peligrosos serán distribuidos de acuerdo a su compatibilidad física, química y biológica, con la finalidad de controlar y reducir riesgos
- Contará con el suelo impermeabilización;
- Contar con pasillos o áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos;

- Contará con señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos.
- El almacenamiento se hará en contenedores de alta capacidad y diferenciados según su peligrosidad. Estos se encontrarán debidamente asegurados y contarán con tapa, de tal forma que los residuos no se encuentran expuestos al ambiente

7.2.11.5.1. Control y registro de los residuos

Se verificará que los residuos se encuentren embolsados y cerrados, ubicados de acuerdo a la clasificación de residuos y/o codificación de colores establecidos. La recolección de los residuos se realizará de forma tal que se registren el número de bolsas ingresadas y su pesaje.

7.2.11.6. Valorización⁸⁰

De acuerdo a lo expresado en el Artículo 65 del Reglamento⁸¹ de la ley 1278, la valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos, es por eso que Inti Mayu Generación S.A.C comprometido con el ambiente priorizará la valorización de residuos orgánicos realizando la técnica de compostaje.

7.2.11.7. Transporte

El transporte de los residuos sólidos se realizará por vía terrestre, desde el área de almacenamiento temporal hasta el sitio de disposición final. El transporte y disposición final de los residuos no peligrosos se podrá realizar con una EO-RS o con el servicio municipal en caso estos residuos sólidos tengan características similares a los domiciliarios y dispongan hasta un volumen de hasta 150 litros diarios, según lo establecido en el artículo N° 47: Residuos no municipales similares a los municipales del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Para el caso de los residuos sólidos peligrosos estos deberán ser transportados por una EO-RS.

⁸⁰ De acuerdo a lo expresado en el artículo 48 de la ley 1278 se precisa que las formas de valorización constituyen operaciones de valorización material: la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental

⁸¹ D.S N° 014-2017-MINAM reglamento de la ley 1278-Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para ambos casos la EO-RS, deberá cumplir lo siguiente.

- Registro vigente de Empresas Operadoras de residuos sólidos (EO-RS) administrado por el MINAM⁸².
- Autorización para transportar residuos peligrosos o comunes otorgado por el Ministerio de Transporte y la Municipalidad respectiva, autorización de ruta en caso aplique.
- Certificado de Operación de transporte de carga para el vehículo, otorgado por la Municipalidad respectiva.
- Presentar el manifiesto de residuos sólidos peligroso.

7.2.11.8. Disposición final

En cumplimiento con los lineamientos del D.L 127814 y su reglamento, los residuos sólidos no peligrosos serán transportados por una EO-RS o la Municipalidad a un relleno sanitario. Para aquellos residuos sólidos no municipales similares a los municipales se contratará EO-RS que se encargue de la recolección, transporte y disposición final hacia un relleno sanitario. Los residuos peligrosos serán transportados y dispuestos por una EO-RS autorizada por el MINAM a un relleno de seguridad autorizado por el MINAM. Además, los residuos sólidos no peligrosos provenientes de la construcción y demolición que resulten luego de realizado el proceso de segregación, reciclaje, selección y clasificación para efectos de reutilización, serán transportados a una escombrera autorizada por la municipalidad correspondiente para su disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada⁸³. Teniendo en cuenta los lineamientos de disposición final, se deberá cumplir lo siguiente:

Teniendo en cuenta los lineamientos de disposición final, se deberá cumplir lo siguiente:

- Se prohíbe el arrojo de los residuos sólidos a cualquier cuerpo de agua.
- Se prohíbe la disposición final de residuos peligrosos o materiales que lo contengan, en rellenos sanitarios.

⁸² Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Tercera Disposición complementaria, (...) Las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) y empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) que se encuentran registradas ante la DIGESA a la entrada en vigencia del presente Reglamento, mantendrán su inscripción en las mismas condiciones en las que les fue otorgada. Una vez culminada la vigencia del referido Registro, deberán iniciar el trámite de inscripción en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos ante el MINAM

⁸³ 5 D.S. N° 003-2013-VIVIENDA

- El camión recolector de la EO – RS que traslade los residuos sólidos peligrosos desde el área del proyecto hacia el relleno sanitario de seguridad, registrará su peso (tara) al ingreso o salida para tener constancia de la cantidad de residuos que se retiran.
- La disposición final de los residuos sólidos peligrosos retirados del área del proyecto, será registrado mediante el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, D.S. N° 014-2017-MINAM debiendo presentarse el certificado de disposición final.

7.2.12. Plan de Contingencia para el Manejo de Residuos Sólidos

En el artículo 50 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, **“Reporte en caso de evento asociado a residuos sólidos** “se precisa que todo generador de Residuos No Municipales debe contar con un Plan de Contingencias en donde se determinen los procedimientos a seguir ante una emergencia.

A continuación, se describen situaciones de emergencia que se podrían presentar:

7.2.12.1. Riesgos identificados

En la siguiente tabla se presenta los riesgos identificados que se podrían generar en el manejo de residuos sólidos

Tabla 7.2- 7 Riesgos relacionados con el manejo de residuos

Riesgo	Descripción
Volcamiento de la unidad de transporte de residuos sólidos	Situación en la cual por condiciones fortuitas la unidad de transporte de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos logra volcarse, pudiendo afectar los planteles y la salubridad de espacios públicos
Incendio de residuos peligrosos	Considerando a todo acontecimiento que puede derivar en un incendio de residuos sólidos peligrosos que pongan en peligro la vida, salud, bienes de la empresa y/o medio ambiente. El manejo de residuos sólidos como bolsas plásticas deterioradas, papel, cajas de embalaje, restos de madera, waype y trapos (con solvente o grasa), son de alto de riesgo de incendio por eso el almacenamiento temporal de estos residuos se tiene que realizar en las mejores condiciones de seguridad

Elaborado por: FCISA 2023

7.2.12.2. Estrategias de respuesta a los riesgos identificados

En la siguiente tabla se presenta la respuesta a los riesgos identificados que se podrían generar en el manejo de residuos sólidos



Tabla 7.2- 8 Respuesta ante Volcamiento de unidades de transporte de residuos sólidos

Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none">• El personal a cargo de vehículos, y maquinaria, tendrá experiencia comprobada y contarán con las autorizaciones correspondientes de la autoridad.• Los vehículos transitarán por la ruta señalada (prohibición de tránsito en rutas no autorizadas).• La velocidad de los vehículos será 10 km/h• Los vehículos que transportan residuos serán la capacidad establecida por cada vehículo.• Los vehículos contarán con la señalización de seguridad que permita identificar el tipo de material y sus niveles de riesgo, seguridad y/o potencial afectación a la vida humana.	<ul style="list-style-type: none">• Se detendrá el motor del equipo móvil y se asegurará su estabilidad y la integridad de la persona• Notificación al comité de contingencias (ubicación, tipo de accidente y estimación de magnitud)	<ul style="list-style-type: none">• Después personas y del equipo se inspeccionará el sitio.• Se determinará si se permite o restringe el tráfico.• Se determinará también si se requiere reparación (del sitio, señales, etc.).• Se realizará la investigación del accidente.

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.2- 9 Respuesta ante incendio del almacén de residuos sólidos

Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<ul style="list-style-type: none"> •El personal conductor y trabajadores recibirán capacitación en manipulación y almacenamiento de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> •Comunicar inmediatamente al supervisor de Seguridad. •Cortar el suministro de energía eléctrica en coordinación con el área de mantenimiento •Los clientes, visitantes y vehículos cercanos a la zona deberán evacuar las áreas donde se encuentren las zonas seguras. • Si el amago no puede ser controlado solicitar apoyo externo (Bomberos, Policía Nacional, etc.). Facilitar el ingreso sólo de los bomberos y ambulancia. 	<ul style="list-style-type: none"> •Controlado el fuego El quipo ERE se encargará de evaluar la zona afectada y elaborará un informe que tendrá que ser remitido a la gerencia de proyectos •Esperar que las autoridades confirmen el reingreso al lugar del siniestro. •Evaluar en lo posible, la eficiencia del Plan de Contingencias que se posee, para tener en cuenta posibles deficiencias que necesiten mejorarse

Elaborado por: FCISA 2023

7.2.13. Cronograma

El cronograma del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.2.14. Presupuesto

El presupuesto del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.2.15. Plan de Capacitación Ambiental

Se realizará charlas de 5 minutos dirigido a todo el personal involucrado en el Proyecto, antes de empezar las actividades diarias que permita, el conocimiento y aplicación de medidas de seguridad laboral y prevención de accidentes, así como el cumplimiento de las normas de ética y conducta, respeto a los estilos de vida de la población y medidas de conservación ambiental.

7.2.16. Objetivo

Establecer lineamientos básicos referidos a la capacitación ambiental durante la etapa de construcción.

7.2.17. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C.

7.2.18. Impacto / Riesgo a controlar

- Alteración Tránsito vehicular
- Incremento de los niveles de ruido
- Alejamiento temporal de la fauna silvestre
- Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos.
- Riesgo de generación de conflictos sociales
- Riesgo de alteración de la calidad de suelo por derrame de combustibles e insumos

7.2.19. Etapa de Ejecución

Etapa de construcción y operación; y mantenimiento

7.2.20. Lugar de Aplicación

Área del proyecto

7.2.21. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Registros y evidencia de las charlas.

7.2.22. Temas que formarán parte de las Capacitaciones

- **Seguridad y salud ocupacional:**

Identificar y actuar oportunamente ante condiciones inseguras, incidentes o accidentes, pues es responsabilidad de la empresa, crear y mantener un ambiente libre de accidentes.

- **Ética y conducta:**

Se adoptarán conductas que reflejen rectitud y prácticas íntegras que constituyen las bases de las buenas relaciones entre el personal y la población local involucrada en el Proyecto y que permitan el compromiso con la diversidad e igualdad de oportunidades y prohibiciones de actos discriminatorios y el respeto a los estilos de vida y cultura de la población local.

- **Conservación ambiental:**

El personal de la empresa asumirá compromisos de proteger el ambiente y los

ecosistemas presentes en el área de influencia del Proyecto por medio de sus operaciones. Para ello deberá identificar, evaluar y manejar los riesgos ambientales.

Asimismo se realizarán las siguientes actividades:

- Realizar charlas de capacitación ambiental dirigida a todo el personal del Proyecto, brindando las herramientas adecuadas durante las actividades del Proyecto.
- Los talleres de capacitación estarán a cargo del especialista de Medio Ambiente, contando para ello con el apoyo de especialistas sociales, de higiene y seguridad, capacitados en temas de manejo de relaciones comunitarias, manejo de conflictos, conservación ambiental, manejo adecuado de residuos sólidos, identificación de aspectos e impactos ambientales, control y prevención de riesgos.

7.2.23. Cronograma

El cronograma de Plan de Capacitación durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.2.24. Presupuesto

El cronograma de Plan de Capacitación durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.3. Plan de Vigilancia ambiental

El Plan de vigilancia ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente del ambiente a fin de suministrar información precisa y actualizada para tomar decisiones orientadas a la conservación ambiental de las nuevas actividades que se realizarán en el área del Proyecto.

Este plan permitirá evaluar los resultados de indicadores y factores ambientales y diversos factores biológicos), con la finalidad de determinar los cambios que se podrían generar durante la construcción y operación del Proyecto.

Asimismo, permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas en el Programa de medidas preventivas, correctivas, mitigadoras y/o compensatorias.

7.3.1. Objetivos

- Establecer los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo para evaluar y registrar detalladamente los cambios que puedan producir

las diferentes actividades del Proyecto.

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas en la EMA sean cumplidas, proporcionando advertencias y correcciones inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del ambiente.
- Identificar los aspectos (medidas y procedimientos) a mejorar en la gestión de la EMA, con la finalidad de insertarlo dentro de un proceso de mejora continua.

7.3.2. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.3.3. Impacto a controlar

- Incremento de los niveles de ruido
- Alejamiento temporal de la fauna silvestre

7.3.4. Etapa de Ejecución

Etapa de construcción, operación y mantenimiento y; abandono

7.3.5. Lugar de Aplicación

Área del proyecto.

7.3.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Registros de Informes de monitoreo.

7.3.7. Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental

7.3.7.1. Monitoreo Medio Físico

7.3.7.1.1. Monitoreo de calidad de aire

A fin de proteger la salud de la población cercana a la ejecución de las obras y preservar el ecosistema local durante las actividades del proyecto, se debe controlar la calidad de aire, la misma que puede ser alterada por actividades de transporte de materiales y el tránsito continuo de volquetes y maquinarias.

a. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo calidad de aire durante la ejecución del proyecto **Ver Anexo 6 EMA -Anexo 6.1 Mapas de Monitoreo Ambiental.**

Tabla 7.3- 1 Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

Etapa	Estación	Coordenadas UTM* WGS 84, Zona 18 M		Descripción
		Este	Norte	
Construcción	AIR-01	208512	9147833	Dentro de las instalaciones del campamento San Marcos
	AIR-02	209326	9147034	Dentro de las instalaciones del campamento Paraíso
Abandono	AIR-01	208512	9147833	Dentro de las instalaciones del campamento San Marcos
	AIR-02	209326	9147034	Dentro de las instalaciones del campamento Paraíso

Elaborado por: FCISA 2023

* Ubicación referencial, en la zona de estudio se definirá de acuerdo a las condiciones del lugar.

Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo

Para el presente programa de monitoreo se ha establecido considerando algunas de las estaciones consideradas para la línea base ambiental, con la finalidad de comparar los resultados luego de la ejecución del proyecto, verificando de este modo el impacto del proyecto, así como la eficacia de las medidas establecidas.

A continuación, se detallan los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo:

- Accesibilidad a las estaciones de monitoreo.
- Áreas libres de interferencias (cerros, arboles de gran tamaño).
- Dirección del viento (Sotavento y barlovento).
- Distancia a centros poblados o zonas de interés.
- Seguridad de los profesionales y equipos.
- Ubicación de áreas donde se proyecta movimiento de tierras y maquinaria. (Etapa constructiva principalmente).

b. Parámetros de monitoreo de calidad de aire

Para la comparación de los resultados se tomará en consideración los parámetros considerados en la normativa vigente establecido mediante Decreto Supremo N°003-

2017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para Aire y Disposiciones Complementarias (ECA – Aire), las cuales se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 7.3- 2 Estándares nacionales de calidad ambiental del aire

Parámetro	Periodo	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Material particulado PM10	24 horas	100
Material particulado PM2.5	24 horas	50
Monóxido de Carbono	1 hora	30000
	8 horas	10000
Dióxido de Azufre	24 horas	250
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	200
Ozono	8 horas	100
Sulfuro de hidrógeno	24 horas	150

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

c. Metodología

El muestreo de la calidad de aire se lleva a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire mediante D.S. N°010-2019-MINAM.

Tabla 7.3- 3 Método de análisis

Parámetros	Norma de referencia
Dióxido de Azufre	EPA Method CFR title 40 Chapter C Part 50, Appendix A-2 to Part 50 version 2021
Dióxido de Nitrógeno	ASTM D1607-91. (2018) e1; 2018 Standard Test Method for Nitrogen Dioxide Content of the Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction)
Material particulado PM-10 Bajo volumen	NTP 900.030, 2018. MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera. 2ª Edición.
Material particulado PM-2.5 Bajo volumen	NTP 900.069.2017. MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL. Calidad del aire. Método de referencia para la determinación de material particulado fino como PM2.5 en la atmósfera. 1a Edición.
Monóxido de Carbono	NTP ISO 4224:2019 Aire Ambiental Determinación de monóxido de carbono Método de espectrometría infrarroja no dispersiva
Ozono	NTP-ISO 13964, 2020 Calidad de aire. Determinación de ozono en aire ambiental. Método por fotometría ultravioleta.
Sulfuro de hidrógeno	NTP-ISO 10498:2017/COR 1:2017; 2017. AIRE AMBIENTAL. Determinación de dióxido de azufre. Método de fluorescencia ultravioleta.

Elaborado por: FCISA 2023

d. Normas de comparación

Los valores fueron comparados con el Estándar de Calidad de Aire aprobado mediante el D.S N° 003-2017-MINAM.

e. Frecuencia

El monitoreo de calidad de aire se realizará por **ÚNICA VEZ** durante la etapa de **CONSTRUCCIÓN y ABANDONO**. Se precisa que para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** no se ha previsto realizar el monitoreo de calidad de aire, ya que, de acuerdo a la evaluación de impactos, las actividades previstas para esta etapa no afectarían significativamente la calidad de la misma.

7.3.7.1.2. Monitoreo de ruido ambiental

A fin de proteger la salud de la población cercana a la ejecución de las obras y preservar el ecosistema local durante las actividades del proyecto, se debe controlar los niveles de ruido la misma que puede ser alterada por actividades de transporte de materiales y el tránsito continuo de volquetes y maquinarias.

a. Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Se establecieron tres (03) puntos de muestreo, ubicado dentro del área de influencia del Proyecto. En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de niveles de ruido ambiental durante la ejecución del proyecto Ver **Anexo 6 EMA - Anexo 6.1 Mapas de Monitoreo Ambiental**

Tabla 7.3- 4 Ubicación de las estaciones de monitoreo de ruido ambiental

Etapa	Estación	Coordenadas UTM* WGS 84, Zona 18 M		Descripción
		Este	Norte	
Construcción	RA-01	208204	9147523	Ubicado aprox. a 35m de la planta de panel solar.
	RA-02	208589	9147253	Ubicado cerca de la población asentada en Paraíso.
	RA-03	209683	9147182	Ubicado a 15 m de la subestación eléctrica 2190.
Abandono	RA-01	208204	9147523	Ubicado aprox. a 35m de la planta de panel solar.
	RA-02	208589	9147253	Ubicado cerca de la población asentada en Paraíso.
	RA-03	209683	9147182	Ubicado a 15 m de la subestación eléctrica 2190.

Elaborado por: FCISA 2023

* Ubicación referencial, en la zona de estudio se definirá de acuerdo a las condiciones del lugar.

Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo

Para el presente programa de monitoreo se ha establecido las estaciones consideradas para la línea base ambiental, con la finalidad comparar los resultados luego de la ejecución del proyecto, verificando de este modo el impacto del proyecto, así como la eficacia de las medidas establecidas.

Los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo son detallados a continuación:

- Accesibilidad a las estaciones de monitoreo.
- Áreas libres de interferencias (cerros, arboles de gran tamaño).
- Distancia a centros poblados o zonas de interés.
- Seguridad de los profesionales y equipos.
- Ubicación de áreas donde se proyecta movimiento de tierras y maquinaria. (Etapa constructiva principalmente).

b. Parámetros de monitoreo de ruido ambiental

En la siguiente tabla se presenta los parámetros que servirán de comparación en los futuros resultados de los niveles de ruido ambiental:

Tabla 7.3- 5 Parámetro de monitoreo de ruido ambiental

Parámetros	ECA*	Unidad	Norma
Diurno (07:01- 22:00)	80	dBA	D.S. N° 085-2003-PCM
Nocturno (22:01 – 07:00)	70	dBA	

Elaborado por: FCISA 2023

* Zona Industrial

c. Metodología de monitoreo de ruido ambiental

La metodología y procedimientos empleados por los profesionales del laboratorio para el monitoreo de los niveles de presión sonora cumplen con las disposiciones transitorias del D.S. N° 085-2003-PCM, que señala la aplicación de los criterios descritos en las normas técnicas siguientes:

- ISO 1996-1/1982: Acústica – Descripción y Mediciones de Ruido Ambiental, Parte I: Magnitudes Básicas y Procedimientos.
- ISO 1996-2/1987: Acústica – Descripción y Mediciones de Ruido Ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.



Tabla 7.3- 6 Norma Referencial de análisis para ruido ambiental

Parámetros	Norma de referencia
Ruido ambiental	NTP ISO 1996-2:2021 / NTP ISO 1996-1:2020. ACOUSTICS. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels ACOUSTICS. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part1: Basic quantities and assessment procedures

Fuente: NTP-ISO 1996-1:2020

d. Normas de Comparación

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido con los cuales se van a comparar los resultados obtenidos pertenecen al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Los estándares en comparación establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente, que no deben excederse para proteger la salud humana.

e. Frecuencia de Monitoreo

El monitoreo de niveles de ruido ambiental se realizará por **ÚNICA VEZ**⁸⁴ durante la etapa de **CONSTRUCCIÓN y ABANDONO**. Se precisa que para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** no se ha previsto realizar el monitoreo de niveles de ruido ambiental, ya que, de acuerdo a la evaluación de impactos, las actividades previstas para esta etapa no afectarían significativamente la calidad de la misma.

7.3.7.1.3. Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

A fin de proteger la salud de la población cercana a la ejecución de las obras y preservar el ecosistema local durante las actividades del proyecto, se debe controlar radiaciones no ionizantes, la misma que puede ser alterada por actividades en los sistemas eléctricos de corriente alterna.

a. Ubicación de las estaciones de monitoreo de Radiaciones No ionizantes

Se establecieron tres (03) puntos de muestreo, ubicado dentro del área de influencia del Proyecto. Las coordenadas y descripción de los puntos de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

⁸⁴ Tercer mes del proyecto

Tabla 7.3- 7 Ubicación de las estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes

Etapa	Código	Coordenadas UTM WGS84, Zona 18 M		Descripción
		Este	Norte	
Operación y mantenimiento	RNI-01	208204	9147523	Ubicado aprox. a 35 m de la planta de panel solar.
	RNI-02	208589	9147253	Ubicado cerca de la población asentada en Paraíso
	RNI-03	209683	9147182	Ubicado a 15 m de la subestación eléctrica 2190.

Elaborado por: FCISA 2023

Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo

Para el presente programa de monitoreo se ha establecido las estaciones consideradas para la línea base ambiental, con la finalidad comparar los resultados luego de la ejecución del proyecto, verificando de este modo el impacto del proyecto, así como la eficacia de las medidas establecidas.

Los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo son detallados a continuación:

- Accesibilidad a las estaciones de monitoreo
- Áreas libres de interferencias (cerros, arboles de gran tamaño).
- Dirección del viento (Sotavento y barlovento).
- Distancia a centros poblados o zonas de interés.

b. Parámetros del monitoreo de radiaciones no ionizantes

El Decreto Supremo N° 010-2005-PCM aprobó los Estándares de calidad ambiental para Radiaciones No Ionizantes, los cuales se basaron en las recomendaciones establecidas por la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo tomando en cuenta estos estándares.

En la siguiente Tabla se presenta el ECA para exposición a las radiaciones no ionizantes producidas por las líneas eléctricas de 60Hz y los límites señalados por el ICNIRP. Este último especifica la diferenciación para exposición de tipo ocupacional y de tipo poblacional.

Tabla 7.3- 8 Estándar de comparación para radiaciones no ionizantes

Frecuencia "f" (Hz)		E (V/m)	H (A/m)	B (μT)
Límites ECA	60 Hz	250/f 4166.67	4/f 66.67	5/f 83.33
Límites ICNIRP para exposición ocupacional		8333.33	333.33	416.67
Límites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4166.67	66.67	83.33

Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no Ionizantes.

Aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes – ICNIRP.

E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m).

H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m).

B: Inducción Magnética.

c. Metodología

El muestreo las mediciones de radiaciones no ionizantes se llevará a cabo tomando el Protocolo de medición de radiaciones no ionizantes en los sistemas eléctricos de corriente alterna; aprobado mediante Decreto Supremo N°011-2022-MINAM.

En la siguiente tabla se da a conocer la norma de referencia de análisis para las mediciones correspondientes al monitoreo de radiaciones no ionizantes.

Tabla 7.3- 9 Norma referencial de análisis para radiaciones no ionizantes

Matriz	Norma de referencia
Radiaciones no ionizantes	IEEE STD. 644.2019. IEEE Standard for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines

d. Normas de Comparación

Los Estándares de calidad ambiental para RNI se aprobaron mediante Decreto Supremo N°010-2005-PCM, los cuales se basan en las recomendaciones establecidas por la Comisión Internacional para la Protección contra Radiaciones No Ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se han llevado a cabo teniendo en cuenta estos estándares.

En la siguiente tabla se presenta los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para la exposición a las RNI producidas por Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video entre 0.025 – 0.8 kHz.

Tabla 7.3- 10 Estándares para radiaciones no ionizantes



Frecuencia (f)	Intensidad de Campo Eléctrico (E) (V/m)	Intensidad de Campo Magnético (H) (A/m)	Densidad de Flujo Magnético B (μT)
0.025 – 0.8 kHz	250/f	4/f	5/f
ECA	4166.67	66.67	83.33

Fuente: D.S. N° 010-2005-PCM. Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes. (f) está en la frecuencia que se indica en la columna Rango de Frecuencias.

e. Frecuencia

El monitoreo de radiaciones no ionizantes tendrá una frecuencia será semestral los dos primeros años en la etapa de e operación y a partir del tercer año será anual

7.3.7.1.4. Monitoreo de calidad de suelo

El monitoreo de suelo se realizará sólo si en caso ocurriese un derrame de combustible o aceite al suelo (tierra o vegetación), para confirmar si el evento alteró la calidad del suelo. Este monitoreo se realizará luego de aplicar las medidas de contingencias para limpieza de derrames para el control de los resultados obtenidos será comparado con los Estándares de Calidad Ambiental para calidad de suelo vigente.

7.3.7.2. Monitoreo biológico

7.3.7.2.1. Monitoreo de flora y fauna

a. Ubicación de las estaciones de monitoreo de flora y fauna

En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo biológico durante la ejecución del proyecto. Ver **Anexo 6 EMA -Anexo 6.1 Mapas de Monitoreo Ambiental**.

Tabla 7.3- 11 Ubicación de las estaciones de monitoreo biológico

Estación	Coordenadas UTM WGS 84 - Zoma 19 sur S		Unidad de Vegetación	Etapas		
	Este	Norte		Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
EB-01	209740	9147167	Bosque seco Bajo ralo de montaña	Única Vez	Semestral (1° y 2° Año)	Única Vez
EB-02	208578	9147393	Bosque seco bajo semidenso de montaña		Anual	



Estación	Coordenadas UTM WGS 84 - Zona 19 sur S		Unidad de Vegetación	Etapas		
	Este	Norte		Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
				Frecuencia		
EB-03	208034	9147704	Bosque seco Bajo ralo de montaña		(A partir del 3° Año)	

Elaborado por: FCISA 2023

* *Ubicación referencial, en la zona de estudio se definirá de acuerdo a las condiciones del lugar.*

Se precisa que se al momento de realizar el monitoreo se tendrá en cuenta la normativa vigente referente a la fauna

Criterios para la ubicación de las estaciones de monitoreo

Los criterios empleados para la ubicación de las estaciones de monitoreo son detallados a continuación:

- Unidades de vegetación y cobertura vegetal
- Ubicación de los principales componentes del proyecto.
- Especies identificadas en categoría de conservación

b. Parámetros de monitoreo biológico

Los parámetros seleccionados para el monitoreo serán: flora y avifauna.

c. Frecuencia de Monitoreo

El monitoreo se realizará **POR UNICA VEZ** durante la etapa de **CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO**. Se precisa que para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** se realizará de manera **SEMESTRAL** los dos primeros años de operación y a partir del tercer año de operación **ANUAL**

7.3.8. Cronograma

El cronograma de Plan de Vigilancia durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.1 “Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental”

7.3.9. Presupuesto

El cronograma de Plan de Vigilancia durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”.

7.4. Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)

El diseño del presente capítulo responde a la política ambiental y de relaciones comunitarias del titular del Proyecto y está formulado en base al diagnóstico socio económico del Área de Influencia del Proyecto. El PRC se ejecuta con la finalidad de establecer un sistema interactivo de comunicación y participación, así como contribuir con el desarrollo sostenible de los habitantes del Área de Influencia del Proyecto. Asimismo, busca, armonizar la ejecución del Proyecto con las actividades de los actores comunitarios para el establecimiento de relaciones de respeto mutuo a fin de crear un ambiente propicio para el buen desarrollo del Proyecto durante toda su vida útil.

7.4.1. Objetivos

- Mitigar los posibles impactos negativos del proyecto sobre el componente social; así como potencializar los impactos positivos del mismo con el propósito de promover las buenas relaciones entre empresa y población del área de influencia.
- Establecer canales de información y comunicación adecuados con el entorno social del Proyecto para la atención oportuna de solicitudes, quejas o aportes.

7.4.2. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.4.3. Impacto/Riesgo a controlar

- Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral
- Riesgo de generación de conflictos sociales

7.4.4. Etapa de Ejecución

Etapa de construcción y; operación y mantenimiento.

7.4.5. Lugar de Aplicación

El ámbito de acción del PRC se conforma por las localidades que estarán influenciadas por la presencia del proyecto. En ese sentido, nos referimos al medio socioeconómico del Área de Influencia del proyecto, principalmente las localidades delimitadas como el AID.

7.4.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Informes internos y evidencia de comunicaciones

7.4.7. Estrategias

Las estrategias del Plan de Relaciones Comunitarias buscan asegurar el involucramiento de la población del Área de Influencia del Proyecto y atender a sus necesidades e intereses básicos.

Tabla 7.4- 1 .Estrategia del PRC

Estrategia	Descripción
Comunicación	El Titular del Proyecto mantendrá niveles de comunicación continua con todo el personal que laborará en las diferentes fases del Proyecto, poblaciones aledañas y stakeholders.
Consulta	Sobre la necesidad de consulta a los grupos de interés, se priorizarán las preocupaciones, necesidades, oportunidades, y dudas en los riesgos e impactos ambientales, desde la etapa de construcción del Proyecto y durante toda su vida útil. Esta información deberá guiar la evaluación y actualización de las estrategias del Plan de Relaciones Comunitarias y los programas comunitarios (por ejemplo: generación de empleo, etc.).
Involucrar al personal	El manejo de las relaciones comunitarias y el mantenimiento de estas son, exclusivamente, del titular del Proyecto, pero se requiere de la participación activa del personal a contratar y de las empresas contratistas.
Uso de recursos locales	El titular del Proyecto aprovechará eficientemente las habilidades de los pobladores que integran el Área de Influencia del Proyecto, a través del empleo digno y la promoción de las oportunidades de negocio. Esta estrategia maximizará los impactos ambientales positivos del Proyecto en cuanto al empleo de mano de obra y la dinamización de la economía local.

Elaborado por: FCISA 2023

7.4.8. Programas del Plan de Relaciones Comunitarias

El PRC está constituido por programas orientados a mejorar el relacionamiento con la comunidad, fortaleciendo la comunicación con la población involucrada; además, de crear oportunidades de trabajo durante la vida útil del Proyecto. De esta forma, se ha establecido áreas de intervención como son: Fortalecimiento de Relaciones Comunitarias y Contrato de mano de obra local. A continuación, se describe cada uno de los programas establecidos.

7.4.8.1. Programa de comunicación e información ciudadana

Es un programa dirigido a las localidades del Área de Influencia del Proyecto con quienes se buscará fortalecer el involucramiento con las actividades del Proyecto. Este

programa está destinado a establecer vínculos de trabajo en equipo entre el titular del Proyecto y la población residente, buscando fortalecer los lazos de cooperación mutua. Asimismo, el titular del Proyecto deberá mantener canales de comunicación abiertos con la población.

Para mejorar el relacionamiento, los responsables de este programa serán los encargados de establecer y conservar el vínculo de correspondencia mutua entre el titular del Proyecto, la empresa contratista, los trabajadores y la población del Área de Influencia, logrando su participación responsable con el medio ambiente.

A fin de atender las demandas de la población y procurar brindar asesoría para su solución, se propone que este programa sea vía de canalización a los demás programas del Plan de Relaciones Comunitarias y será un eje primordial para la inclusión de la población en todo el proceso de implementación del Proyecto reconociendo el derecho fundamental de la población local a estar informados y durante la ejecución de actividades.

Objetivos

- Comunicar a la población el desarrollo del Proyecto teniendo en consideración las actividades que se desarrollaran en cada etapa.
- Establecer canales de información y atención a la población del Área de Influencia del Proyecto.

Alcances

- Estará dirigido a los habitantes de las localidades del Área de Influencia del Proyecto.
- El programa se llevará a cabo durante las todas las etapas del Proyecto.

Actividades

- Se establecerán canales informativos como teléfonos y correos electrónicos a través de los cuales la población podrá hacer legar sus consultas o solicitudes. Los canales de atención estarán vigentes durante la etapa de construcción, operación y abandono.
- Se habilitará una Oficina de Atención a la ciudadanía ubicado en el área del proyecto dentro de las oficinas administrativas de la obra durante la etapa de la construcción.

- Se realizará una (01) reunión informativa sobre el proyecto durante la etapa de construcción que convocará a todos los grupos de interés local del proyecto.

7.4.9. Código de conducta

Es un instrumento a aplicar con los colaboradores del Proyecto, el cual reúne los lineamientos de conducta que todo personal del proyecto deberá respetar y hacer cumplir.

Objetivo

- Establecer los lineamientos, principios y políticas de conducta de los trabajadores durante el desarrollo del Proyecto para mantener buenas relaciones con las autoridades y población del Área de Influencia del Proyecto.
- Involucrar al personal en el buen desarrollo del Proyecto.

Alcance

El Código de Conducta será considerado por todas las personas y áreas de la empresa involucradas en el Proyecto durante toda su vida útil.

Lineamientos, principios y políticas

- Se respetarán las costumbres y cultura de las comunidades campesinas y población en general.
- Durante el desarrollo de las actividades se promoverá un eficiente y eficaz manejo medio ambiental.
- Se sancionará todo acto violento (verbal o físico) entre los trabajadores o hacia los pobladores.
- Se tendrá tolerancia cero frente a actos de hostigamiento sexual o laboral.
- Los trabajadores no podrán dejar sus áreas de trabajo durante los turnos laborales sin una autorización escrita del supervisor.
- Los trabajadores usarán la identificación apropiada en todo momento, excepto en los días libres.
- Los trabajadores tendrán la prohibición de contratar personal local para cualquier tipo de servicio personal. Todas las contrataciones de personal local serán realizadas por

un representante designado por la empresa y será hecha con el involucramiento del personal de Relaciones Comunitarias.

- En el caso de un pago a la comunidad local por la compra de cualquier bien o servicio, se realizará a través de un representante designado por la empresa. Para tal fin, el pago deberá ser totalmente documentado.
- Los trabajadores tienen la prohibición de establecer cualquier relación sentimental con las personas de las comunidades locales.
- Si una persona local se acerca a un trabajador, este trabajador lo dirigirá, respetuosamente, hacia un representante de Relaciones Comunitarias.
- Se prohíbe cazar, comprar o poseer animales silvestres o realizar cualquier tipo de interferencia a la vida normal de éstos.
- No se permitirá el ingreso o tenencia de mascotas en las oficinas involucradas con el Proyecto.
- Se prohíbe poseer o consumir bebidas alcohólicas. El uso de drogas o medicinas debe ser llevado a cabo con la autorización del personal médico de la empresa.
- Los trabajadores tienen la prohibición de portar armas de fuego o cualquier otro tipo de arma.
- Los trabajadores desecharán y retirarán, adecuadamente todo desperdicio de las áreas de trabajo temporal o permanente.
- Los choferes no están autorizados para transportar pasajeros que no sean trabajadores del Proyecto.
- No se permite viajar por encima de los límites de velocidad designados.

Procedimiento

El Código de Conducta será divulgado entre todos los trabajadores, además, será objeto de capacitación inicial y periódica a fin de reforzar sus contenidos. Asimismo, los trabajadores deberán firmar una declaración jurada en la que indiquen que han recibido el Código de Conducta. Independientemente al Código de Conducta, el correcto comportamiento de los trabajadores será supervisado por las distintas áreas y unidades de operación. El contenido del Código de Conducta será de conocimiento de la comunidad, autoridades y personas interesadas.

Población destinada

Trabajadores del Proyecto y comunidades del Área de Influencia Social.

7.4.10. Programa de empleo local

Objetivo

- Generar y optimizar el proceso de contratación de la mano obra local, principalmente para la etapa constructiva del Proyecto, a través de procedimientos idóneos a fin de satisfacer la demanda laboral de la empresa y beneficiar a la población del Área de Influencia del Proyecto.

Beneficiarios

Se beneficiará a los pobladores del Área de Influencia Social del Proyecto, mayores de 18 años, que cuenten con aptitud en relación al puesto de trabajo que postula y en función a los requerimientos del titular del Proyecto.

Actividades

Las actividades del programa se establecen en las etapas de convocatoria, pre – selección, capacitación técnica, selección final, contratación, curso de inducción a los contratados y ejecución de las labores

Tabla 7.4- 2 Actividades para la contratación de mano de obra local

Etapa	Descripción
Convocatoria	<ul style="list-style-type: none"> • La convocatoria se realizará en el Área de Influencia del Proyecto. • Inti Mayu Generación S.A.C. será la responsable de la difusión de la convocatoria.
Pre – selección	<ul style="list-style-type: none"> • Se registrarán a las personas interesadas en obtener un puesto de trabajo, para lo cual será necesario que el postulante adjunte la documentación requerida por el área de Recursos Humanos y que constará en la convocatoria de selección. • Serán seleccionadas las personas que cumplan, como mínimo, con los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Que residan en el Área de Influencia del Proyecto. ✓ Pobladores mayores de 18 años que cuenten con conocimiento en relación al puesto de trabajo que postula.



Etapa	Descripción
Capacitación técnica para el proceso de selección	<ul style="list-style-type: none">• En caso sea necesario, se realizará una capacitación técnica básica a las personas que resulten pre seleccionadas.• La capacitación técnica estará a cargo del Titular del Proyecto, en coordinación con la empresa contratista.• La capacitación técnica será en temas relacionados a la necesidad de la empresa contratista, esta capacitación estará a cargo de un profesional especialista designado por el Titular del Proyecto, en coordinación con la empresa contratista.• Los postulantes deben aprobar la capacitación técnica para recibir una constancia de aprobación.
Selección final	<ul style="list-style-type: none">• La selección final de las personas que ingresarán a trabajar, consistirá en:<ul style="list-style-type: none">✓ La documentación requerida por Recursos Humanos en la convocatoria✓ Evaluación de la hoja de vida del postulante.• La evaluación de los postulantes la realizará el Área de Recursos Humanos, en coordinación con la empresa contratista o el Área de Planeamiento.• El Área de Recursos Humanos informará, a través del programa de comunicaciones, la lista de personas seleccionadas en un plazo no mayor de 15 días hábiles después de la selección final.• Se procurará incorporar la participación femenina en algunos puestos de trabajo demandados por las empresas contratistas, promoviendo así la inclusión de mujeres.
Contratación	El personal que resulte seleccionado será contratado en concordancia con la legislación laboral vigente (de acuerdo a fecha de la firma de los contratos). El plazo de los contratos será definido de acuerdo a las necesidades específicas de cada requerimiento laboral y será publicado en la convocatoria.
Curso de inducción a los contratados	Se realizará un proceso de inducción sobre seguridad laboral y relacionada al conocimiento del Código de Conducta.
Ejecución de las labores	Los trabajos se realizarán cumpliendo con las exigencias de seguridad y otras acciones, señaladas por el titular del Proyecto y/o la contratista. Los trabajadores del Proyecto deberán respetar el código de conducta, así como los procedimientos de seguridad, medio ambiente y calidad de la empresa.

Elaborado por: FCISA 2022

7.4.11. Programa de Indemnización

7.4.11.1.1. Programa de Compensación

NO APLICA, no se aplicarán medidas de compensación puesto que el área a ocupar es de propiedad del Titular del Proyecto.

7.4.11.1.2. Programa de Indemnización

Por otro lado, el proceso de indemnización se realizará en caso de presentarse algún incidente y/o evento que podría afectar a las propiedades o recursos de las poblaciones locales durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

El Procedimiento de Indemnización será aplicado en la etapa de construcción del

Proyecto y seguirá los siguientes pasos generales:

a) Identificación de afectados

Se recibirá la notificación del evento fortuito. Se registrará la notificación que será firmado por el afectado(a), en ella, se señalará la fecha de visita al área posiblemente dañada y se coordinará con el afectado(a) para realizar una visita exhaustiva del área posiblemente dañada.

b) Evaluación del daño

La empresa se desplazará a la zona acompañado por el afectado(a) y de ser necesario por personal especializado del proyecto, a fin de identificar el posible daño causado por algún incidente y/o evento, para tomar las medidas del área posiblemente dañada y registrará en un documento los posibles daños ocasionados. Se registrará mediante fotos y/o videos.

c) Investigación del evento.

El responsable del proyecto en la zona solicitará un informe de las actividades realizadas por el proyecto a través de sus trabajadores directo y/o sus contratistas (o sub contratistas) en el en el área posiblemente dañada.

d) Diagnóstico de responsabilidad

El representante de Inti Mayu Generación S.A.C. evaluará e identificará los niveles de responsabilidad de los daños posiblemente ocasionados. Se emitirá un llamado de atención y/o medidas correctivas al o a los responsables de las acciones que conllevaron a la afectación del área posiblemente dañada.

e) Diálogo y/o negociaciones con afectados

Se convocará a él o los afectados para las reuniones de diálogo. Se realizarán las reuniones necesarias a fin de lograr establecer un acuerdo entre las partes. Toda reunión realizada, será debidamente registrada mediante un acta.

f) Acuerdos de ambas partes

El acuerdo será suscrito mediante un acta, en la que se establecerá el nivel de afectación, el monto del pago a realizar y la fecha de pago.

g) Indemnización

Se realizará al afectado(a) el pago del monto acordado entre las partes, en la fecha acordada. Cualquier demora en dicho pago se deberá informar oportunamente al

afectado(a) a fin de evitar molestias al mismo. Se registrará el momento de pago al afectado(a) mediante fotos o documentos y que debe ser suscrita por el mismo en el que se señale haber recibido el monto acordado.

De no generarse acuerdos con los posibles afectados por daños a terceros, la empresa evaluará la participación de arbitraje en el proceso para el establecimiento de acuerdos.

7.4.12. Cronograma de ejecución del PRC

El cronograma general de la ejecución del PRC se muestra a continuación:

Tabla 7.4- 3 Cronograma de ejecución del plan de relaciones comunitarias

Programa de Plan de Relaciones Comunitarias	Etapa			Presupuesto (USD)
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono	
Comunicación e Información	X	X	X	500
Código de Conducta	X	X	X	5 000
Empleo Local	X	X	X	15 000
Indemnización	X	X	X	5 000

Elaborado por: FCISA 2023

7.4.13. Presupuesto

El costo por la implementación del PRC es de 25 500 USD.

7.5. Plan de Contingencias

El presente Plan de Contingencias del presente IGA ha sido elaborado con el objeto de responder adecuadamente ante ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas, considerando las actividades o riesgos asociados.

El planeamiento de la prevención, identificación y respuesta ante las contingencias, tiene como objetivo principal la preservación de la integridad de los trabajadores y del ambiente. Por otro lado, proporciona la preparación apropiada para una respuesta oportuna y eficaz a las emergencias que se puedan presentar, como consecuencia de sismos, posibles incendios, derrames químicos, derrumbes, inundaciones, emergencias médicas y/o accidentes vehiculares, entre otros. Asimismo, se considerarán los riesgos identificados en el Capítulo 6 del presente documento. Es así que se requiere de un plan

integral que incluya equipos de trabajadores expertos, motivados y encargados de realizar funciones específicas en la gestión de la prevención y que garanticen una respuesta eficaz ante las contingencias

7.5.1. Objetivos

- Prevenir, controlar y proporcionar una respuesta rápida y efectiva a cualquier contingencia y emergencia que implique riesgo para la vida humana, la salud, el ambiente y la producción.
- Fijar un procedimiento formal y escrito, señalando las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, así causar el menor impacto a la salud y al ambiente.
- Garantizar la apropiada comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia, el personal a cargo del control de la misma y el personal responsable del Proyecto, así como la oportuna comunicación externa para la coordinación necesaria con las instituciones de apoyo.
- Minimizar los riesgos potenciales mediante métodos adecuados que protejan a los involucrados y a las brigadas de respuesta a contingencias y emergencias activas.
- Preparar de manera programada y continua al personal mediante charlas, cursos, seminarios, simulacros y prácticas de entrenamiento, orientados al análisis de trabajo seguro (ATS) y a la actualización de procedimientos de trabajo.

7.5.2. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.5.3. Impacto/Riesgo a controlar

- Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos
- Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos
- Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de efluentes
- Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre
- Riesgo de generación de conflictos sociales

- Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales
- Riesgo de afectación a restos arqueológicos

7.5.4. Etapa de Ejecución

Etapa de construcción y; operación y mantenimiento.

7.5.5. Lugar de Aplicación

Área del proyecto.

7.5.6. Indicadores de seguimiento, desempeño y monitoreo

Reportes internos y charlas.

7.5.7. Estudio de riesgos

El estudio de riesgo se basa en criterios cualitativos, que consisten en la identificación de amenazas que, en combinación con un análisis de frecuencia y consecuencias, permiten estimar un riesgo.

7.5.7.1. Identificación de Riesgos

En la siguiente tabla se presenta los riesgos identificados para el presente Proyecto

Tabla 7.5- 1 Riesgos identificados

Naturaleza	Descripción
Antrópica	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por derrame de combustible e insumos.
	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos
	Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de efluentes
	Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre
	Riesgo de generación de conflictos sociales
	Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales
	Riesgo de afectación a restos arqueológicos
Natural	Sismo

Elaborado por: FCISA 2023

7.5.7.2. Metodología

Para la evaluación de los riesgos se han considerado la probabilidad de ocurrencia y la severidad de estos.

- **Probabilidad de Ocurrencia**



Es el criterio que se utiliza para indicar la dificultad de que el riesgo se materialice con las condiciones existentes

Tabla 7.5- 2 Probabilidad de Ocurrencia

Probabilidad	Detalle	Puntaje
Frecuente	Un incidente común que probablemente ocurra una o más veces por año	4
Probable	Un incidente que puede ocurrir una o más veces durante las operaciones	3
Posible	Un incidente poco frecuente que se puede ocurrir durante las operaciones	2
Improbable	Un incidente posible pero nunca experimentado. Posibilidad muy remota de que ocurra	1

Elaborado por: FCISA 2023

• **Severidad**

La severidad se califica según las consecuencias o daño de un evento sobre un receptor. Al analizar las consecuencias. Considerando los siguientes factores:

- ✓ **Seguridad.** Los daños personales y el grado de los mismos son clasificados como fatales, graves y menores.
- ✓ **Medio Ambiente.** Las fallas en las barreras de contención para sustancias o material líquido, sólido y gaseoso, las cuales puedan ocasionar una fuga y el posterior daño al medio ambiente, son clasificadas como mayor, serio, y menor.
- ✓ **Operación.** Daños a la instalación o los equipos y el grado de los mismos, son clasificados como pérdida total, mayor, menor.

En la siguiente tabla se presenta la descripción de las consecuencias, asignándoles un valor numérico (se aplicará siempre el valor más alto).

Tabla 7.5- 3 Calificación de severidad de acuerdo al tipo de afectación

Factores de Vulnerabilidad	Calificación de la Gravedad/Severidad			
	Leve	Moderado	Grave	Catastrófico
	1	2	3	4
Daño a las personas	Posibles daños personales leves	Posibles daños personales, graves. Múltiples daños menores	Posible muerte, daños graves	Muertes Múltiples
Daño Ambiental	Daño ambiental menor (efecto sobre el sitio de trabajo menor a 30 m)	Daño ambiental moderado (efecto fuera del sitio de trabajo mayor a 30 m) Mortalidad de individuos	Daño ambiental severo de corto plazo (Efectos dentro del proyecto)	Daño ambiental severo de largo plazo (ampliamente extendido geográficamente)



Daño a las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> Fuera de servicio de equipos o instalaciones menor a 1 día valor de los activos. Pérdida menor al 1 % del activo total. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuera de servicio de equipos o instalaciones entre 1 a 7 días. Pérdida de 1 a 5 % del valor de los activos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuera de servicio de equipos o instalaciones de 7 a 30 días. Pérdida de 5 % a 10 % del valor de los activos 	<ul style="list-style-type: none"> Fuera de servicio de equipos o instalaciones por más de 30 días. Pérdida de más del 10% del valor de los activos.
---------------------------------	--	--	--	--

Elaborado por: FCISA 2023

• **Nivel de Riesgo**

El nivel de riesgo es el producto de multiplicar los valores de la consecuencia por los valores de probabilidad. El resultado de este producto está comprendido entre valores que oscilan de 01 a 16.

$$\text{Riesgo} = \text{Severidad} \times \text{Probabilidad de Ocurrencia}$$

7.5.7.3. Matriz de Evaluación

Para realizar la evaluación de riesgos se utiliza una matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Esta Matriz contiene los peligros y riesgos propios de cada una de las tareas desarrolladas por Inti Mayu Generación S.A.C

Este diseño permite obtener resultados que facilitan la identificación de las actividades que causan mayor daño a la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, a la vez que permite establecer prioridades durante la ejecución de las medidas de prevención y mitigación de los riesgos. Ver siguiente tabla.

Tabla 7.5- 4 Matriz de Riesgos

Severidad	1 Leve	Tolerable	1	Tolerable	2	Poco Significativo	3	Poco Significativo	4
	2 Moderada	Tolerable	2	Poco Significativo	4	Poco Significativo	6	Significativo	8
	3 Severa	Poco Significativo	3	Poco Significativo	6	Significativo	9	Intolerable	12
	4 Catastrófica	Poco Significativo	4	Significativo	8	Intolerable	12	Intolerable	16
		Improbable (1)	Posible (2)		Probable (3)		Frecuente (4)		
Probabilidad de Ocurrencia									

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.5- 5 Niveles de Riesgos

Riesgo	
	Tolerable: Las operaciones pueden proceder sin controles adicionales
	Poco significativo: Puede requerir más consideración. Es conveniente aplicar medidas de reducción de riesgos en tiempos definidos



	Significativo: Puede requerir más consideración. Es conveniente aplicar medidas de reducción de riesgos y se debe realizar un seguimiento sobre los controles ya establecidos, si los hubiere
	Intolerable: Las operaciones son críticas. Deben desarrollarse métodos alternativos o medidas de reducción del riesgo

Elaborado por: FCISA 2023

7.5.7.4. Matriz de Identificación de Riesgos

La Matriz de Evaluación de Riesgos, cumple el mismo principio de la Matriz de doble entrada tipo Leopold, interactuando las actividades del Proyecto y los Factores del Entorno. Se evalúa para cada actividad peligrosa, los daños potenciales a las personas, ambiente e infraestructura.

Tabla 7.5- 6 Matriz de Evaluación de Riesgos (I)

OCURRENCIAS			Fenómenos Naturales (sismo)									Riesgo de Alteración de la calidad del suelo por derrame de combustible e insumos									Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos														
			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones								
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI			
Medio Fisco	Suelo	Calidad Suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	2	4	---	---	---	---	---	---	1	2	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Medio Social	Social	Salud y seguridad	2	3	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	2	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Económico	Instalaciones	---	---	---	---	---	---	2	4	8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1	1	1			

Leyenda: PO: Probabilidad de ocurrencia; SE: Severidad, RI: Nivel de Riesgo
Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.5- 7 Matriz de Evaluación de Riesgos (II)

OCURRENCIAS			Riesgo de Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de efluentes									Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre									Riesgo de generación de conflictos sociales														
			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones								
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	P	S	R	P	S	R	PO	SE	RI	P	S	R	P	S	R	PO	SE	RI	P	S	R	P	S	R	P	S	R	PO	SE	RI			
Medio Fisco	Suelo	Calidad de Suelo	1	2	2	---	---	-	---	---	---	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	---	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	---
Medio Biológico	Ecosistema	Ornitofauna	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	-	2	2	4	---	---	---	---	---	---	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	---
Medio Social	Social	Salud y seguridad	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	-	---	---	-	---	---	---	1	1	1	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	---
	Económico	Instalaciones	---	---	-	---	---	-	1	2	2	---	---	-	---	---	-	---	---	---	---	---	---	---	---	-	---	---	-	1	1	1			

Leyenda: PO: Probabilidad de ocurrencia; SE: Severidad, RI: Nivel de Riesgo
Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.5- 8 Matriz de Evaluación de Riesgos (III)

OCURRENCIAS			Riesgo de ocurrencia de Accidentes laborales									Riesgo de afectación a restos arqueológicos								
			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones			Daño a las personas			Daño Ambiental			Daño a las instalaciones		
MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI	PO	SE	RI
Medio Fisco	Suelo	Calidad de Suelo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Medio Social	Social	Salud y seguridad	2	2	4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Cultural	Patrimonio Cultural	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	2	4

Leyenda: PO: Probabilidad de ocurrencia; SE: Severidad, RI: Nivel de Riesgo

Elaborado por: FCISA 2023



7.5.7.5. Medidas de Contingencia de los Riesgos Identificados

En la siguiente tabla se detalla las medidas que se implementarán.

Tabla 7.5- 9 Medidas Ante Sismo

Sismos	
Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> El personal del proyecto recibirá charlas, de cómo actuar durante el sismo de ser necesario. Se realizarán simulacros de sismo, para que el personal esté preparado en caso de presentarse uno.
Durante el evento	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá la calma y se procederá a esperar que el sismo termine para posteriormente evacuar. El personal se reunirá en zonas preestablecidas como seguras hasta que el sismo culmine. Se esperará un tiempo prudencial (30 minutos aproximadamente), por réplicas del sismo. En caso que el sismo haya sido de magnitud leve, los trabajadores retornarán a sus labores. En caso que se produzca un sismo de gran magnitud, el personal deberá evacuar a la ciudad más cercana. En caso de afectados, éstos serán rescatados, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios y de ser necesario, evacuarlos hacia el centro de salud más próximo.
Después del evento	<ul style="list-style-type: none"> El evento será reportado y documentado, así como las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos. Se realizarán las evaluaciones respectivas de daños y estabilidad las áreas auxiliares antes de reiniciar las labores. Se iniciará la investigación respectiva para determinar la magnitud de los daños causados, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención y control (retroalimentación).

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.5- 10 Medidas Ante derrame de combustible e insumos

Derrame o fugas de combustible e insumos	
Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias para evitar derrames ocasionados por fugas de combustible y aceites. Realizar inspecciones rutinarias de los vehículos para verificar fugas o piezas que presenten roturas o grietas. Notificar cualquier irregularidad o situación de riesgo detectada en el área de trabajo. Reparación inmediata de los vehículos que presente una potencial fuga. Se contará de manera preventiva con las herramientas para el control de derrames (palas, rastrillos, paños absorbentes, barrera para derrames, etc.). Se brindará sensibilización al personal, para que tengan conocimiento de los trabajos con riesgo de derrame de materiales peligrosos, y el procedimiento para su recojo. En todas las áreas de intervención y en los equipos, vehículos y maquinarias, se dispondrá de herramientas y materiales (kit contra derrame) para su uso en situaciones de fugas y/o derrames de combustibles y/o lubricantes, aditivos, emulsión asfáltica y/u otras sustancias peligrosas. Se contará con absorbentes adecuados en cantidad suficiente para afrontar cualquier derrame que pudiera producirse. Se instalarán contenedores para residuos peligrosos que se ubicarán en del área de trabajo
Durante el evento	<ul style="list-style-type: none"> La persona que detecte o se encuentre con un derrame o fuga de algún material peligroso deberá informar inmediatamente al coordinador de brigada y al responsable de la atención a emergencias, señalando su localización, sustancia derramada y otros detalles necesarios que ayuden a decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo. El Brigadista eliminará toda fuente de calor o chispas cercana al lugar del derrame si las condiciones son seguras. Ninguna persona que este laborando en los alrededores deberá permanecer en el lugar hasta que el responsable lo indique. En el caso de accidentes de derrame de combustibles, aceites o grasas, se tratará de contener el derrame haciendo uso del kit de emergencia, represándolo con barreras de tierra para limitar el esparcimiento y el uso de paños absorbentes. En el caso de accidentes de derrame de aditivos, emulsión asfáltica y otras sustancias peligrosas, se contendrá el esparcimiento del producto utilizando arena o algún otro absorbente adecuado y/o según procedimientos específicos indicados por el proveedor. En el caso de accidentes que afecten a un cuerpo de agua se tratará de contener el derrame haciendo uso de una motobomba y mangueras para la recolección rápida de los líquidos peligrosos Se suspenderá el fluido eléctrico en la zona, ya que una chispa puede generar un incendio del combustible. También se debe de evitar el uso de fósforos o encendedores. Se comunicará al encargado de seguridad, a cerca del derrame, señalando su localización, sustancia derramada y otros detalles necesarios que ayuden a decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo.



Derrame o fugas de combustible e insumos	
Después del evento	<ul style="list-style-type: none">• Atención y evacuación inmediata de las personas afectadas por el incidente.• Se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo suelo afectado hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel de contaminación afectada.• En el caso de combustibles, aceites y grasas, se procederá a recoger la sustancia derramada con paños absorbentes.• En el caso de accidentes de derrame de aditivos, emulsión asfáltica y otras sustancias peligrosas, se procederá a recoger el producto utilizando arena o algún otro absorbente adecuado y/o según procedimientos específicos indicados por el proveedor.• Los residuos de derrames accidentales de materiales contaminantes con lubricantes, combustibles, aditivos emulsión asfáltica y/u otras sustancias peligrosas, deben ser recolectados de inmediato. Serán almacenados temporalmente en contenedores establecidos para tal fin, los residuos líquidos aceitosos serán depositados temporalmente en recipientes herméticos y estos no serán vertidos al suelo. Posteriormente para el transporte y disposición final de estos residuos peligrosos, se procederá conforme a lo señalado en el Programa de manejo de Residuos, dispuestos en rellenos de seguridad debidamente autorizado, mediante una EO-RS autorizado por el MINAM.• En el caso de afectación de algún cuerpo de agua, el personal calificado procederá al retiro de todo MATPEL, con el uso de bombas y lo depositará en recipientes adecuados para su posterior eliminación.• Se registrará el evento en un reporte de incidentes respectivo, el cual deberá contar con la siguiente información: Características del incidente, fecha, hora, lugar y tipo de derrame, sustancia derramada, volumen derramado, entre otros.• El coordinador de la brigada o el responsable de la atención a emergencias determinará cuando el área se pueda considerar segura para retornar a las actividades normales. En caso que se haya solicitado apoyo externo, la liberación del área afectada deberá ser indicada por el líder de este grupo.• En caso haya algún integrante afectado, se procederá conforme está establecido en Accidentes en el Trabajo.• En el caso de derrames de materiales peligrosos que impliquen una contaminación de suelos por derrame fortuitos, se realizará un muestreo en 2 puntos:<ul style="list-style-type: none">○ Punto 1: Se tomará una muestra en el área contaminada en el lugar donde ocurrió el evento. Dicho muestreo se realizará en forma posterior a las actividades de atención del evento y/o restauración, con el fin de conocer la calidad del suelo luego de las medidas de manejo y verificar su no afectación.○ Punto 2: Se tomará una muestra de control en un área cercana al lugar donde ocurrió el evento, y sobre el cual no se desarrolle actividades potencialmente contaminantes. Esta muestra servirá para la obtención de valores base, a modo de punto de control para la comparación con los resultados de la muestra tomada en el área contaminada por el evento ocurrido.• En el caso de derrames de materiales peligrosos que impliquen la contaminación indirecta de cuerpos de agua por derrames fortuitos, se realizará un único muestreo de calidad de agua en caso de ocurrencia del evento, pudiendo variar según la extensión del derrame. Dicho muestreo se realizará en forma posterior a las actividades de atención del evento, con el fin de verificar la no afectación del cuerpo de agua afectado.• La normativa de comparación a emplear en caso de afectación a la calidad del suelo será el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM (ECA suelo),

Elaborado por: FCISA 2022



Tabla 7.5- 11 Medidas Ante Atropellamiento de Fauna Silvestre

Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre	
Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Asistir a las capacitaciones del Programa de Capacitación Ambiental del IGA aprobado, se capacitará a todos los trabajadores en temas de conservación ambiental, sobre todo de conservación de fauna silvestre local. Se implementarán medidas de señalización ambiental para la protección de la fauna silvestre, sobre todo las especies en estado de protección y endémicas Se establecerá una velocidad de tránsito adecuada de vehículos de transporte por el acceso a la obra, para evitar el atropellamiento de la fauna. Los camiones durante el transporte en área de obra y en las zonas urbanas, deberán circular a velocidad controlada (40 Km/h).
Durante el evento	<p>Ante cualquier accidente de atropellamiento de individuos de fauna ocurrido en el ámbito de operación del proyecto en el cual se vea involucrado personal y la fauna, se deberá actuar de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la situación del accidente. Dar aviso a la unidad Designada del proyecto para prestar las atenciones del caso siguiendo el protocolo de comunicación establecido. Se trasladará al ejemplar a un centro de rescate autorizado por SERFOR donde se elaborará un informe preliminar con las causas del incidente.
Después del Evento	<p>Ante cualquier accidente de atropellamiento de individuos de fauna ocurrido en el ámbito de operación del proyecto en el cual se vea involucrado personal y la fauna, se deberá actuar de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se analizará las causas del accidente con el fin de reforzar las medidas preventivas para que disminuya la probabilidad de ocurrencia. Se realizará el registro de las incidencias de accidentes.

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.5- 12 Medidas Ante Afectación de Accidentes Laborales

Riesgo de Ocurrencia de Accidentes laborales	
Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Asistir a las charlas de inducción diarias. Asistir a las capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, respecto a los trabajos específicos que realizarán en la implementación y operación de las áreas auxiliares Seguir todos los procedimientos de seguridad indicados con la Gerencia de Sostenibilidad Hacer uso de sus EPP's correspondiente.
Durante el evento	<p>La persona afectada, o algún integrante que haya sido testigo de la ocurrencia, comunicarán sobre el accidente, de acuerdo con las facilidades que se dispongan en ese momento, al responsable del Área de Salud (Médico o Enfermera) o al coordinador de brigadas; informando los datos precisos del evento. Asimismo, deberá realizar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la situación del accidente. Examinar al accidentado. Prestar primeros auxilios (Activar brigada de Primeros auxilios). <p>La prestación de los primeros auxilios debe ser realizada por un brigadista de primeros auxilios, y cumpliendo las medidas establecidas en el Procedimiento de Emergencias Médicas y Primeros Auxilios</p> <p>En caso que en la evaluación de riesgos de una actividad, se identifiquen escenarios en los que tras la ocurrencia de un accidente no sea factible brindar los primeros auxilios a los trabajadores afectados debido a que por su ubicación se requiera ejecutar labores de rescate (caídas de altura, caídas al agua, atrapamiento en espacios confinados o derrumbes), se deberán seguir los protocolos específicos definidos durante la evaluación previa al desarrollo de la actividad, los cuales deberán estar plasmados en instructivos específicos.</p>
Después del evento	<p>Si como resultado de la evaluación de riesgos de una actividad, se identifican escenarios en los que tras la ocurrencia de un accidente no sea factible brindar los primeros auxilios a los trabajadores afectados debido a que por su ubicación se requiera ejecutar labores de rescate (caídas de altura, atrapamiento en espacios confinados o derrumbes), se deberán seguir los protocolos específicos definidos durante la evaluación previa al desarrollo de la actividad, los cuales deberán estar plasmados en instructivos específicos.</p>

Elaborado por: FCISA 2022

Tabla 7.5- 13 Medidas Ante Afectación de Restos Arqueológicos

Riesgo de Afectación de restos arqueológico
--



Antes del evento	<ul style="list-style-type: none">• Contar con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológico – CIRA del área auxiliar.
Durante el evento	<p>Ante la eventualidad de un hallazgo fortuito de material arqueológico (vasijas enteras, fragmentos de vasijas, instrumentos de piedra, restos de fogones, entierros, restos de viviendas, muros o cualquier objeto que se presume sea antiguo y por tanto de valor arqueológico o paleontológico) durante cualquier tipo de trabajo dentro del área del proyecto, se deben tomar precauciones y ejecutar un plan de contingencia, las que serán de conocimiento del personal del proyecto.</p> <p>Cualquier hallazgo de este tipo por el personal del proyecto deberá comunicarse de forma inmediata a los responsables del proyecto, paralizándose los trabajos.</p> <p>Las medidas consideradas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los restos encontrados no deberán ser removidos ni recolectados por ningún motivo.• El responsable del proyecto o en su defecto a quien designe deberá recabar la información concerniente al hallazgo, a fin de elaborar un informe.• El encargado deberá comunicarse con sus superiores, informándoles de los hallazgos encontrados, para que a su vez los encargados de Medio Ambiente resuelvan las medidas a tomar con el Ministerio de Cultura.• Es facultad del Ministerio de Cultura determinar el grado de protección a los recursos arqueológicos, por lo cual se recomienda la más amplia colaboración por parte del personal de obra.
Después del evento	<ul style="list-style-type: none">• El encargado deberá comunicarse con sus superiores, informándoles de los hallazgos encontrados, para que a su vez los encargados del área de Medio Ambiente resuelvan las medidas a tomar con el Ministerio de Cultura.• Es facultad del Ministerio de Cultura determinar el grado de protección a los recursos arqueológicos, por lo cual se recomienda la más amplia colaboración por parte del personal de obra.

Elaborado por: FCISA 2023

7.5.8. Diseño del plan de contingencia

7.5.8.1. Objetivos

- Prevenir, controlar y proporcionar una respuesta rápida y efectiva a cualquier contingencia y emergencia que implique riesgo para la vida humana, la salud y al ambiente.
- Fijar un procedimiento formal y escrito, señalando las acciones a seguir para afrontar con éxito un accidente, incidente o emergencia, así causar el menor impacto a la salud y al ambiente.
- Garantizar la apropiada comunicación interna entre el personal que detectó la emergencia, el personal a cargo del control de la misma y el personal responsable del Proyecto, así como la oportuna comunicación externa para la coordinación necesaria con las instituciones de apoyo.
- Minimizar los riesgos potenciales mediante métodos adecuados que protejan a los involucrados y a las brigadas de respuesta a contingencias y emergencias activas.

7.5.8.2. Alcances

- El alcance del plan de contingencia comprende desde el momento de la notificación preparar de manera programada y continua al personal mediante charlas, cursos, seminarios, simulacros y prácticas de entrenamiento, orientados al análisis de trabajo seguro (ATS) y a la actualización de procedimientos de trabajo.
- De la emergencia hasta el momento en que todos los hechos que ponían en riesgo la seguridad de las personas, tanto la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente estén controlados.
- El plan de contingencia estará a disposición de los diferentes niveles de la organización, así como también al alcance de todo el personal de las diversas áreas durante cada una de las etapas del Proyecto.

7.5.8.3. Niveles de Emergencia

Cada emergencia requiere de una calidad de respuesta adecuada a la gravedad de la situación, para ello se definen tres niveles:

- **Nivel I:** Abarca la afectación de un área de operación. La emergencia puede ser controlada por el personal de obra o empleado, empleando los equipos disponibles en ella, sin recurrir a la brigada.
- **Nivel II:** Si la emergencia no puede ser controlada por el personal de obra o empleado, el jefe de personal y/o encargado debe comunicar a la central de emergencias y/o activar la alarma de emergencia, el cual activará la respuesta inmediata con las brigadas de emergencia aplicables.
- **Nivel III:** Cuando el evento es de gran magnitud, se activará el Plan de Emergencias con todos los recursos internos y externos, incluyendo a la Alta Dirección del Titular del Proyecto y/o del Contratista.

7.5.8.4. Comunicación de la Emergencia

A continuación, tentativamente se proponen los siguientes sistemas de comunicación:

Auditivos: Se debe contar con equipos como: megáfonos, radios, teléfonos, sirenas de alarma de emergencia y sirena de la ambulancia.

Visuales: En las etapas del Proyecto se pueden usar focos de señalización que identifiquen fácil y rápidamente el lugar de la emergencia.

Comunicación: La comunicación de una emergencia se debe realizar por cualquiera de los siguientes medios disponibles, aplicándose durante todas las etapas del Proyecto, a través de vía telefónica o radio.

Al recibir la información se deben tener las siguientes consideraciones:

- Tratar de controlar a la persona, escuchando cuidadosamente
- Mantener la calma
- Anotar el mensaje
- Confirmar el nombre de la persona que llama
- Tratar en lo posible que den la ubicación exacta de la emergencia
- Repetir el mensaje para confirmar lo que se dijo
- Identificar la naturaleza de la emergencia (incendio, explosión, derrames, otros)
- En caso de derrames identificar el producto involucrado

7.5.8.5. Equipamiento para la emergencia

A continuación, se muestra una lista tentativa de equipos y materiales que se requieren para el Plan de Contingencia durante la etapa de construcción, operación y abandono, como:

- Extintores portátiles
- Ambientes señalizados
- Sistema de corte de energía eléctrica
- Alarmas de emergencia
- Equipos de protección personal para emergencias
- Kit Antiderrame
- Botiquín
- Camilla

7.5.8.6. Organización

El titular del Proyecto estructurará un sistema de respuesta de emergencias que garantice la correcta ejecución del plan de contingencia. Dicho sistema estará

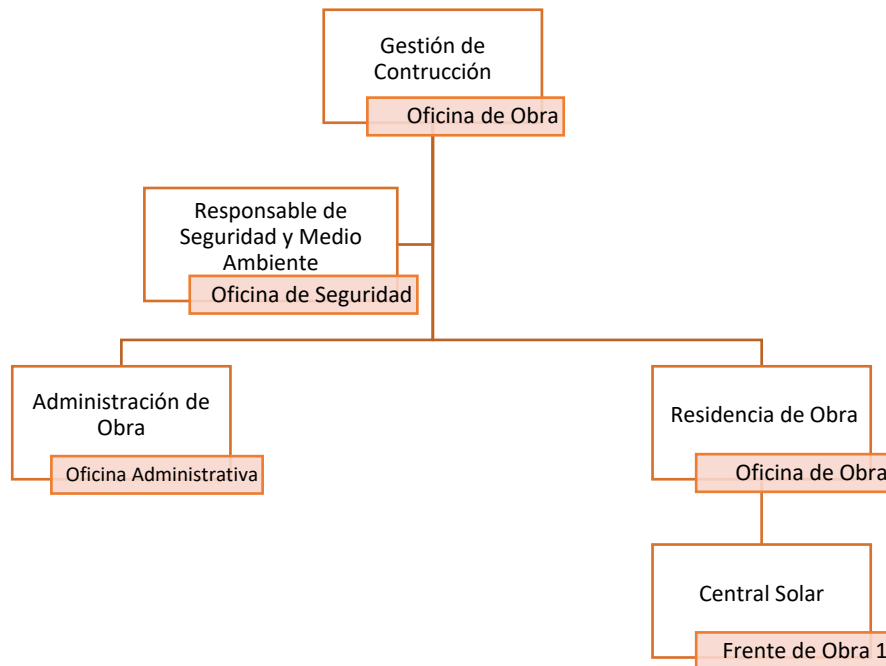
conformado por un equipo de personas responsables, entrenadas para asumir el control de cualquier contingencia que acontezca durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Se asignarán responsabilidades y funciones a cada uno de los involucrados en la prevención, control y mitigación de contingencias, con el objeto de que esta labor se efectúe de manera coordinada y eficiente. Para hacer frente a cualquier eventual emergencia, el sistema de contingencias funcionará en tres niveles, con la siguiente organización:

- Director del plan de contingencias.
- Coordinador del plan de contingencias.
- Brigadas por frentes de trabajo.

El personal, sus funciones y responsabilidades específicas que participará directamente en el sistema de respuesta a contingencias serán como mínimo, los siguientes:

Figura 7.6- 1. Organigrama de Obra



Elaborado por: FCISA 2023

Director del Plan: Oficina de obra

Sus funciones están más relacionadas con el manejo de ayuda externa y comunicaciones oficiales sobre la contingencia de acuerdo a la magnitud de la misma.

Las cuáles serán:

- Efectuar un seguimiento general de la emergencia
- Dar información a la prensa sobre la emergencia y su control
- Solicitar la colaboración de entidades estatales y/o particulares

Coordinador: Oficina de Seguridad y Medio Ambiente

Sus funciones están relacionadas directamente con la activación y actualización del Plan de Contingencia. Las cuáles serán:

- Evaluar el plan y activarlo en la zona donde sucede la emergencia, así como actualizarlo por medio de la conformación y entrenamiento de brigadas operativas, simulacros y mantenimiento del equipo.
- Evaluar la emergencia y decidir la estrategia a seguir.
- Asegurar la movilización de personal y equipo apropiados para las acciones a tomar y supervisar las mismas.
- Determinar la necesidad de solicitar apoyo externo (bomberos, policías, ambulancia, etc.).

Brigadas: Oficina de Obra

- Las brigadas de respuesta vienen a ser la parte operativa del sistema, siendo las encargadas directas de la ejecución de las medidas para el control de contingencias.
- El personal que integra las brigadas seguirá los lineamientos y recomendaciones del coordinador.
- Son las encargadas de las acciones de respuesta en emergencias como: derrames, interrupción del flujo, despliegue de extintores y operación de los mismos, etc.
- Estas brigadas estarán formadas por personal de las diferentes áreas, entrenado y con experiencia.

Comunicaciones

El supervisor de cada frente de trabajo, se encargará de canalizar todas las comunicaciones, a fin de que las brigadas de respuesta puedan dedicarse íntegramente al control de la contingencia e informará al Gerente General sobre las comunicaciones más relevantes.

Relaciones públicas

El responsable de recursos humanos y el responsable de Relaciones Comunitarias serán los encargados de mantener informados a los familiares de las personas involucradas en una contingencia, tanto del personal como de la población vinculada. Asimismo, declarará a los medios de comunicación en caso que estos se hagan presentes, para lo cual coordinará con la Gerencia General.

Logística y finanzas

El coordinador del Proyecto será responsable de proveer a los miembros de las brigadas de respuesta todos los equipos y materiales necesarios para el control de contingencias. Asimismo, será el responsable de asegurar que los recursos económicos para el control de contingencias estén disponibles, proporcionándolos oportunamente y llevando a cabo las acciones necesarias de prevención, control y mitigación de contingencias.

Conformación de Brigadas y Capacitación

Se establecerán brigadas conformadas por personal de cada una de las áreas que recibirán capacitación y entrenamiento para ejecutar acciones inmediatas in situ.

Como mínimo, sin ser limitativo, las brigadas a establecerse serán: sismos, primeros auxilios y prevención contra incendios.

La brigada para sismos se responsabilizará de la señalización, evacuación y simulacros, así como de brindar primeros auxilios y manejar los equipos para emergencias; mientras que la brigada contra incendios tratará temas relacionados con: teoría del fuego, clases y propagación del fuego, métodos de detección y extinción, atención de quemaduras y uso de extintores. Además, la brigada de primeros auxilios dominará la atención de heridas y contusiones, primeros auxilios, rescate y atención paramédica básica.

Todo el personal estará capacitado para afrontar cualquier emergencia.

Procedimiento para el Entrenamiento del Personal en Técnicas de Emergencia y Respuesta

El personal nuevo que ingrese a la obra será entrenado durante las primeras semanas, desde la fecha de inicio de su trabajo. Los responsables relacionados con áreas de Seguridad y Medio Ambiente recibirán entrenamiento adicional, coordinado y conducido, concerniente a aspectos específicos de sus actividades. Estas actividades incluirán simulacros sobre los diversos tipos de accidentes que se pueden originar durante las actividades de construcción, así como capacitación a todo el personal, en áreas de trabajo e instalaciones, con respecto a las medidas que deben tomarse en caso de presentarse cualquier tipo de accidentes y/o emergencias. Todo el personal que forme parte del equipo de respuestas o emergencias será adecuadamente entrenado en la operación y mantenimiento de los equipos.

Se desarrollarán varias sesiones para informar, instruir y entrenar al personal sobre el contenido del plan de contingencia y el programa de respuestas a emergencias hasta que todos posean un completo entendimiento de las acciones específicas a tomar y de la forma en que estará organizado el equipo de respuesta a la emergencia. El siguiente procedimiento de acción específica presenta los pasos a seguir en caso de emergencia, los cuales podrán ser modificados para incorporar la información adicional que se considere pertinente. El personal que detecte el incidente tendrá que:

- Notificar la ocurrencia del incidente al responsable en el lugar.
- Describir qué se necesita (brigada contra incendio, ambulancia, tratamiento médico de emergencia, etc.)
- Al solicitar ayuda por teléfono, indicar nombre y número de teléfono y no cortar la comunicación antes de haber proporcionado toda la información pertinente.
- El supervisor de turno en servicio inmediatamente asumirá el papel de jefe a cargo, transformándose en coordinador ejecutivo. Estarán bajo su responsabilidad las siguientes tareas:
 - o Coordinar todos los esfuerzos para una respuesta inmediata a la emergencia.
 - o Llenar los reportes de emergencia.
 - o Activar las alarmas internas o los sistemas de comunicación para avisar al personal.
 - o Evaluar y ejecutar los requerimientos de evacuación si es necesario.
 - o Evaluar los peligros posibles para la salud y al medio ambiente.

- Establecer zonas de seguridad.
- Tomar todas las medidas razonables para asegurar que los incendios, explosiones y descargas, no ocurran, se repitan o extiendan.
- Informar a las autoridades gubernamentales pertinentes.

7.5.8.7. Implementación del Programa de Contingencias

La Unidad de Contingencia, como ente ejecutor, contará con lo siguiente:

Personal capacitado en primeros auxilios

Todo personal que trabaje en la obra, estará capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del plan de contingencia, quién estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio, informando a la central de operaciones sobre la causa y magnitud del desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido

El titular designará un vehículo que integrará el equipo de contingencias; el mismo que, además de cumplir sus actividades normales, estará en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo.

Este vehículo estará inscrito y en condiciones adecuadas de funcionamiento. En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera un desperfecto será reemplazado por otra en buen estado.

Equipo de comunicaciones

El sistema de comunicación de auxilios será un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y ésta, a su vez, con las unidades de auxilio.

Equipos de primeros auxilios

Estos equipos contarán con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, camillas, férulas para atención de fracturas y medicamentos básicos para atención de accidentados.

Equipos contra incendios

Los vehículos livianos y pesados tendrán instalados extintores de polvo químico seco multipropósito. Asimismo, donde se requiera, se instalarán extintores en la obra, los que estarán disponibles para ser usados en caso de incendios.

Implementos de protección personal (EPP)

El personal contará los respectivos equipos de protección personal de acuerdo a las labores que realicen.

Recomendaciones en Diseño de Obra para Disminuir Riesgos

En la etapa de diseño de las obras civiles y electromecánicas a ejecutarse en el Proyecto se considerarán las siguientes recomendaciones:

- Trabajar el concepto de prevención antes y durante las contingencias, perfeccionándolo a lo largo de todas las etapas del Proyecto.
- Para lograr una elegibilidad ambiental satisfactoria, se tendrá presente el concepto de análisis de alternativas de ubicación en el medio físico, procurando minimizar los impactos ambientales.
- Se considerará el uso selectivo de materiales de menor riesgo en su composición (ignífugos y ligeros), así como de fácil transporte y rápida aplicación.
- La disposición y ubicación de las instalaciones del Proyecto tendrá en cuenta la fácil evacuación del personal, así como el aislamiento de elementos o sustancias que representen peligro potencial para el personal de trabajo.

7.5.8.8. Manejo de Contingencias

Al ocurrir una emergencia, accidente o desastre, se establecerá comunicación inmediata con los hospitales y centros de salud de las localidades más cercanas al Proyecto, a fin de que dichos centros estén informados y preparados para ofrecer asistencia. Para cada tipo de contingencia, se adecúa e implanta un procedimiento particular, tal como se esquematiza a continuación:

Contingencia Accidental

Ante la probable ocurrencia de emergencias naturales llamadas accidentales, el manejo respectivo se resume a continuación:

- Comunicar inmediatamente al responsable del frente de trabajo, quién reportará al centro de emergencias para que se comunique con todas las dependencias del Proyecto.
- La Unidad de Contingencias activará de inmediato el plan de emergencia, según la magnitud de la ocurrencia, desplegando todas las acciones de respuesta previstas.
- Se trasladará al personal y si fuera necesario, se llevará una ambulancia al lugar del siniestro para prestar los primeros auxilios y colaborar en las labores de salvamento.
- Simultáneamente, el coordinador ejecutivo ordenará la evacuación del frente y se comunicará con los centros de salud más cercanos.
- Controlada la emergencia, el contratista evaluará las causas del evento, así como el manejo y los procedimientos empleados, con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Contingencia Humana

Estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

- En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al contratista, se avisará inmediatamente a la supervisión técnica y al operador sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado.
- En caso de accidente, el responsable de la seguridad cumplirá con los protocolos y normas establecidos en estos casos.

Contingencia Técnica

Al detectarse un problema de carácter técnico durante el proceso constructivo y/o de operación, el supervisor y el ingeniero responsable de ese frente evaluarán las causas, determinando las posibles soluciones y definirán si cuentan con la capacidad técnica para resolver el problema; si las circunstancias no permiten hacerlo, se informará a la supervisión técnica de la obra. Si el caso es solucionable, el supervisor se lo hará saber al contratista.

7.5.8.9. Procedimiento de Emergencia o Acciones de Contingencia Durante la construcción, operación y abandono

A continuación, se detallan los procedimientos de emergencia, que se pueden seguir en el funcionamiento del Proyecto:

Soporte técnico del Programa de Contingencia

Para la correcta aplicación del programa de contingencia, se considerará lo siguiente:

- Señalización de rutas de evacuación y ubicación de las zonas de seguridad.
- Directorios actualizados de teléfonos de bomberos, INDECI y hospitales.
- Organigrama y conformación de brigadas.
- Programas de capacitación y entrenamiento del personal en campo.
- Inventario de los equipos disponibles para desastres y emergencias.
- Flujo secuencial para notificación interna de emergencias.

7.5.8.10. Procedimiento para la Revisión y Actualización del Plan de Contingencia

Se debe considerar lo siguiente:

- El plan será evaluado anualmente para actualizarlo y recomendar ajustes que permitan una mejor aplicación del mismo. Cualquier cambio realizado al plan, será sustentado con documentación.
- Se realizará un seguimiento constante y continuo del plan y se adaptará a cada realidad local durante la etapa de avance de la construcción.
- Se evaluarán anualmente las emergencias ocurridas, considerando la siguiente información:
 - o Fecha exacta
 - o Lugar
 - o Descripción
 - o Personal involucrado
 - o Entidades notificadas
 - o Dificultades encontradas
 - o Recomendaciones



- Informe final

7.5.9. Cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacro

En la siguiente tabla se presenta el cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacros.

7.5.10. Presupuesto

El cronograma de Plan de Contingencia durante la ejecución del proyecto se presenta en el ítem 7.8.2 “Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental”



Tabla 7.5- 14 Cronograma de entrenamiento, capacitación y simulacro

Descripción		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Capacitación y Entrenamiento	Capacitaciones y entrenamiento en primeros Auxilios							
	Uso y manejo adecuado de equipos y materiales, EPPs							
	Capacitación en normas de tránsito y seguridad							
	Manejo de combustible, residuos sólidos, insumos y sustancias peligrosas, cuidado del agua							
Simulacro	Simulacro de Primeros Auxilios							
	Simulacro de derrame de combustible, insumos, sustancias peligrosas y otras sustancias							
	Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre							
	Simulacro por Riesgo de afectación a restos arqueológicos							

Elaborado por: FCISA 2023

7.6. Plan de abandono

7.6.1. Generalidades

El Plan de abandono contendrá un conjunto de acciones y actividades tendientes a restituir las áreas ocupadas por el Proyecto, después de cumplir con el objetivo para la cual fue construido, o al final de su cierre intempestivo, cuando así lo decida el titular.

7.6.2. Objetivo

Establecer provisiones y medidas adecuadas para un abandono completo, planificado y efectivo de las áreas que serán afectadas por el Proyecto, para lo que se aplicarán acciones de restauración en aras de llegar a obtener las condiciones similares o mejores de antes de ser intervenidas.

Además, se realizará un monitoreo y seguimiento de las acciones de cierre con el fin de evaluar su efectividad y la adecuada implementación de las medidas adoptadas.

7.6.3. Responsable

Inti Mayu Generación S.A.C

7.6.4. Etapa de Ejecución

Etapa de Abandono

7.6.5. Lugar de Aplicación

Área del proyecto

7.6.6. Descripción de las actividades de Abandono

Al finalizar las actividades de operación del Proyecto, se procederá con el abandono y restauración de las zonas que fueron ocupadas por los componentes del Proyecto.

Asimismo, se desmontarán y demolerán todos los componentes que no sean necesarias.

7.6.7. Desmontaje de la infraestructura civil y electromecánica

Para el desarrollo de esta actividad se usarán en su mayoría Winche, freno y accesorios de desmontaje, así como grúas que permitan retirar el conductor (vía carretes de madera) y estructuras de soporte asociadas (postes).

Para el retiro de postes, se usarán herramientas manuales, debido a que las cimentaciones son de materiales como piedras y tierra afirmada por capas. Para el desmontaje de conductores y accesorios, se retirará los accesorios de fijación (ferretería) y de los mismos conductores y cables de instalación; para lo cual, se realizarán maniobras que permitan bajar el conductor al suelo y será retirado en bobinas metálicas o seccionadas en tamaños que permitan su fácil retiro y traslado.

7.6.8. Relleno y compactación del suelo

Las zanjas se rellenarán con material escogido de excavación y se compactará con plancha vibratoria.

7.6.9. Limpieza del lugar

Las actividades en esta etapa iniciarán con el proceso de demolición de las estructuras, para luego recurrir a la limpieza del lugar. Asimismo, se tendrá en consideración lo siguiente:

- Se levantará las áreas afirmadas con concreto.
- Se nivelará las áreas afectadas a un estado similar al original.
- Se realizará la reconfiguración paisajística del área buscando similitud con las áreas adyacentes con el fin de reducir el grado de modificación del paisaje.

7.6.10. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma del plan de cierre y/o abandono.

Tabla 7.6- 1 Cronograma

Actividades	Meses				
	1	2	3	4	5
Desmontaje de la infraestructura civil y electromecánica.					
Relleno y compactación del suelo.					
Limpieza del lugar					

Elaborado por: FCISA 2023



7.7. Cronograma y Presupuesto de la Estrategia De Manejo Ambiental (EMA)

7.7.1. Cronograma de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

A continuación, se presentan los cronogramas de ejecución de la Estrategia de Manejo Ambiental del Proyecto:

7.7.1.1. Etapa de construcción

En la **tabla 7.8-1** se presenta el ***cronograma de la etapa de construcción***

7.7.1.2. Etapa de operación y mantenimiento

En la **tabla 7.8-2** se presenta el ***cronograma de la etapa de operación y mantenimiento.***

7.7.1.3. Etapa de abandono

En la **tabla 7.8-3** se presenta el ***cronograma de la etapa de abandono***



Tabla 7.7- 1 Cronograma de ejecución – Etapa de construcción

Ítem	Descripción	Meses					
		1	2	3	4	5	6
1.	Plan de Manejo Ambiental						
1.2.	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Físico						
1.3.	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Biológico						
1.4.	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Socioeconómico						
2.	Plan de Minimización y Manejo de RRSS						
3.	Plan de Vigilancia						
3.1.	Monitoreo Medio Físico						
3.1.1	Calidad de aire						
3.1.2	Ruido ambiental (Diurno y nocturno)						
3.2.	Monitoreo Medio Biológico						
3.2.1	Monitoreo de Flora y Fauna						
4.	Plan de Relaciones Comunitarias						
4.1	Programa de comunicación						
4.2	Programa de mano de obra local						
4.3	Código de conducta						
5.	Plan de Contingencias						
6.	Plan de Capacitación						
7.	Plan de Comunicaciones						

Elaborado por: FCISA 2023



Tabla 7.7- 2 Cronograma de ejecución – Etapa de operación y mantenimiento (primer año)

Ítem	Descripción	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Plan de Manejo Ambiental												
1.1	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Físico												
2	Plan de Minimización y Manejo de RRSS												
3	Plan de Vigilancia												
3.1	Monitoreo físico												
3.1.1	Monitoreo de calidad de radiaciones no ionizantes												
3.2	Monitoreo Medio Biológico												
3.2.1.	Monitoreo de Flora y Fauna												
4	Plan de Relaciones Comunitarias												
4.1	Programa de comunicación												
4.2	Código de conducta												
5	Plan de Contingencias												
6	Plan de Comunicaciones												

Elaborado por: FCISA 2023



Tabla 7.7- 3 Cronograma de ejecución – Etapa de abandono

Ítem	Descripción	Meses					
		1	2	3	4	5	6
1	Plan de Manejo Ambiental						
1.2	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Físico						
1.3	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Biológico						
1.4	Medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Control – Medio Socioeconómico						
2	Plan de Minimización y Manejo de RRSS						
3	Plan de Vigilancia						
3.1	Monitoreo Medio Físico						
3.1.1	Monitoreo de calidad de aire (PM ₁₀ , SO ₂ , CO, NO ₂)						
3.1.12	Meteorología (Temperatura ambiental, Humedad relativa, Velocidad y dirección del viento)						
3.1.3	Ruido ambiental (Diurno y nocturno)						
3.2	Monitoreo Medio Biológico						
3.2.1	Monitoreo de Flora y Fauna						
4	Plan de Relaciones Comunitarias						
4.1	Programa de comunicación						
4.2	Programa de mano de obra local						
4.3	Código de conducta						
5	Plan de Contingencias						
6	Plan de Comunicaciones						

Elaborado por: FCISA 2023

7.7.2. Presupuesto de la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA)

A continuación, se presenta el presupuesto de implementación del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto:

7.7.2.1. Etapa de construcción

En la **tabla 7.8.-4** se presenta el **presupuesto de la Etapa de Construcción**.

7.7.2.2. Etapa de Operación y Mantenimiento

En la **tabla 7.8.-5** se presenta el **presupuesto de la Etapa de operación y mantenimiento**.

7.7.2.3. Etapa de Abandono

En la **tabla 7.8.-6** se presenta el **presupuesto de la Etapa de abandono**

Tabla 7.7- 4 Presupuesto de implementación – Etapa de construcción

Programas	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total	
			(S/.)	(S/.)	(S/.)	
1	Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales					
1.1	Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales	Global	Global	Global	5,500.00	
Subtotal					5,500.00	
2	Plan de seguimiento y control					
2.1	Monitoreos ambientales					
2.1.1	Calidad de aire	1	2	700	1,400.00	
2.1.3	Ruido ambiental (Diurno y nocturno)	1	3	200	600.00	
2.1.4	Flora y fauna	1	3	500	1,500.00	
Subtotal					3,500.00	
3	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS)					
3.1	Capacitación sobre la segregación de residuos según tipo de residuos	Global	Global	Global	500.00	
3.2	Verificar la segregación de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
3.3	Capacitación sobre el sistema de recolección y disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
3.4	Capacitación al personal sobre la peligrosidad de los residuos dispuestos	Global	Global	Global	500.00	
3.5	Capacitación sobre la biodiversidad que podría verse afectada con una mala disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
Subtotal					2,500.00	
5	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)					
5.1	Programa de comunicación	Global	Global	Global	500.00	
5.2	Programa de mano de obra	Global	Global	Global	15,000.00	
5.3	Programa de código de conducta	Global	Global	Global	500.00	
5.4	Plan de Indemnización				5000.00	
Subtotal					21,000.00	
6	Plan de Contingencias					
6.1	Charlas diarias al personal en temas de seguridad y salud en el trabajo	Global	Global	Global	600.00	
6.2	Mantenimiento de botiquín, equipo de primeros auxilios y extintores	Global	Global	Global	600.00	
Subtotal					1,200.00	
7	Plan de Capacitación					
7.1	Ejecución del Plan	Global	Global	Global	7,000.00	
Subtotal					7000	

8	Plan de Comunicaciones					
8.1	Afiches informativos	Global	Global	Global	800.00	
8.2	Anuncio radial	Global	Global	Global	800.00	
	Subtotal					1,600.00
					TOTAL	42,300.00

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.7- 5 Presupuesto de implementación – Etapa de operación y mantenimiento

	Programas	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/.)	Costo total (S/.)*
1	Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales					
1.1	Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales	Global	Global	Global	2,500.00	
	Subtotal					2,500.00
2	Plan de vigilancia					
2.1	Monitoreo de radiaciones no ionizantes	1	2	200	400.00	
2.2	Monitoreo de fauna y flora	1	3	500	1,500.00	
	Subtotal					1,900.00
3	Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS)					
3.1	Capacitación sobre la segregación de residuos según tipo de residuos	Global	Global	Global	500.00	
3.2	Verificar la segregación de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
3.3	Capacitación sobre el sistema de recolección y disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
3.4	Capacitación al personal sobre la peligrosidad de los residuos dispuestos	Global	Global	Global	500.00	
3.5	Capacitación sobre la biodiversidad que podría verse afectada con una mala disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500.00	
	Subtotal					2,500.00
4	Plan de Educación Ambiental					
4.1	Charla de inducción	Global	Global	Global	1,500.00	
4.2	Charlas breves de sensibilización y protección ambiental	Global	Global	Global	1,500.00	
	Subtotal					3,000.00
5	Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)					
5.1	Programa de comunicación	Global	Global	Global	500.00	
5.3	Programa de código de conducta	Global	Global	Global	500.00	
	Subtotal					1000.00
6	Plan de Contingencias					
6.1	Charlas diarias al personal en temas de seguridad y salud en el trabajo	Global	Global	Global	600.00	
6.2	Mantenimiento de botiquín, equipo de primeros auxilios y extintores	Global	Global	Global	600.00	



Programas	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/.)	Costo total (S/.)*
Subtotal					1,200.00
7 Plan de Comunicaciones					
7.1	Afiches informativos	Global	Global	Global	800.00
7.2	Anuncio radial	Global	Global	Global	800.00
Subtotal					1,600.00
TOTAL					13,700.00

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 7.7- 6 Presupuesto de implementación – Etapa de abandono

Programas	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/.)	Costo total (S/.)
1 Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales					
1.1	Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales	Global	Global	Global	5,500.00
Subtotal					5,500.00
2 Plan de seguimiento y control					
2.1 Monitoreos ambientales					
2.1.1	Calidad de aire	1	2	700	1400.00
2.1.2	Ruido ambiental (Diurno y nocturno)	1	3	200	600.00
2.1.3	Flora y fauna	1	3	500	1,500.00
Subtotal					3,500.00
3 Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS)					
3.1	Capacitación sobre la segregación de residuos según tipo de residuos	Global	Global	Global	500
3.2	Verificar la segregación de residuos sólidos	Global	Global	Global	500
3.3	Capacitación sobre el sistema de recolección y disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500
3.4	Capacitación al personal sobre la peligrosidad de los residuos dispuestos	Global	Global	Global	500
3.5	Capacitación sobre la biodiversidad que podría verse afectada con una mala disposición de residuos sólidos	Global	Global	Global	500
Subtotal					2,500.00
5 Plan de Relaciones Comunitarias (PRC)					
5.1	Programa de comunicación	Global	Global	Global	500
5.2	Programa de mano de obra	Global	Global	Global	15,000.00
5.3	Programa de código de conducta	Global	Global	Global	500



Programas	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total
			(S/.)	(S/.)	(S/.)
Subtotal					16,000.00
6	Plan de Contingencias				
6.1	Global	Global	Global	600	
6.2	Global	Global	Global	600	
Subtotal					1,200.00
7	Plan de Comunicaciones				
7.1	Global	Global	Global	800	
7.2	Global	Global	Global	800	
Subtotal					1,600.00
TOTAL					30,300.00

Elaborado por: FCISA, 2023



8. RESUMEN DE COMPROMISOS AMBIENTALES

En las siguientes tablas se presenta las tablas resumen de los compromisos ambientales para la presente DIA.

Tabla 8-1 1 Resumen de Compromisos Medidas – Plan de Manejo

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
Alteración de calidad de aire generación de material particulado y gases de combustión ⁸⁵	CENTRAL FOTOVOLTAICA <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos previos • Implementación de campamentos • Vallado • Instalación fotovoltaica • Desbroce y regularización • Cimentaciones CTs • Zanjas de BT • Zanjas MT • Zanjas CCTV y tierras • Montaje de estructuras y paneles solares • Montaje y conexión de inversores • Tendido de cable solar string (BT) • Tendido de cable inversor a central (BT) • Montaje y conexión de celdas • Trazado y Replanteo • Explanación • Montaje de tornillos de cimentaciones • Canalizaciones para el cableado • Cimentaciones de equipo • Tendido de cable AC(MT) • Tendido de cable y comunicaciones • Red de tierras 				El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central estrictamente en lugares autorizados y vías públicas que tengan accesos definidos	Durante la etapa de construcción	Diario	Registro de inspecciones	S/ 5 500
	LT DE TRANSMISIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Desbroce • Replanteo topográfico • Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra • Transporte, distribución e Isaje de postes • Armado de estructura: perfiles y aisladores • Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios • Instalación de Retenidas y puesta a Tierra • Tendido de cable, flechado y señalización • Prueba de puesta en servicio 				Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Durante la etapa de construcción	Diario	Registro de inspecciones	
	COMPONENTES AUXILIARES <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de baños químicos • Instalación de almacén temporal de material excedente • Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica • Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor • Habilitación de accesos CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT <ul style="list-style-type: none"> • Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares • Limpieza del Área 				Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante*.	Durante la etapa de construcción	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	

⁸⁵ Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
Incremento de los niveles de ruido	CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas Trazado y Replanteo Explicación Montaje de tornillos de cimentaciones Canalizaciones para el cableado Cimentaciones de equipo Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras LT DE TRANSMISIÓN <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización Prueba de puesta en servicio COMPONENTES AUXILIARES <ul style="list-style-type: none"> Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica Implementación de Biodigestor y área de infiltración Operación del biodigestor Habilitación de accesos CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT <ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área 				Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen.	Durante la etapa de construcción	Semanal	Evidencia de Charlas Realizadas	
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Durante la etapa de construcción	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	
					Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Durante la etapa de construcción	Diario	Registro de entrada y salida de trabajadores	

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
Alteración de la calidad visual del paisaje	<p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras <p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT</p> <ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área 				Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Durante la etapa de construcción	Diario	Evidencia de áreas delimitadas	
<ul style="list-style-type: none"> Perdida de Suelo Cambio de Uso de Suelo 	<p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización <p>LT DE TRANSMISIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores <p>COMPONENTES AUXILIARES</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilitación de accesos 				Las actividades de construcción se limitarán estrictamente al área de ocupación de los componentes previstos.	Durante la etapa de construcción	Una vez al inicio de las actividades	Evidencia de áreas delimitadas	
<ul style="list-style-type: none"> Perdida de la cobertura vegetal Perturbación del ecosistema terrestre 	<p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización <p>LT DE TRANSMISIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores <p>COMPONENTES AUXILIARES</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilitación de accesos 				El retiro de especies arbóreas se realizará solo en el área delimitada para el proyecto	Durante la etapa de construcción	Al inicio de las actividades	Registro de área afectada	
<ul style="list-style-type: none"> Alejamiento temporal de la fauna silvestre 	<p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras Montaje de estructuras y paneles solares 				Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Durante la etapa de construcción	Única Vez por personal nuevo	Evidencia de Charlas	

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
	<ul style="list-style-type: none"> Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) •Montaje y conexión de celdas Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras Montaje del Sistema de seguridad • Montaje del Sistema SCADA • Instalación de estación meteorológica LT DE TRANSMISIÓN <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización Prueba de puesta en servicio COMPONENTES AUXILIARES <ul style="list-style-type: none"> Instalación de baños químicos Instalación de almacén temporal de material excedente Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica Implementación de Biodigestor y área de infiltración Operación del biodigestor Habilitación de accesos CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT <ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área 								
<ul style="list-style-type: none"> Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral 	CENTRAL FOTOVOLTAICA Trabajos previos <ul style="list-style-type: none"> Implementación de campamentos Vallado Instalación fotovoltaica <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) •Montaje y conexión de celdas Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras Montaje del Sistema de seguridad • Montaje del Sistema SCADA • Instalación de estación meteorológica 				Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Antes de la etapa de construcción	Una vez, antes de la ejecución del proyecto	Publicaciones	

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
	<p>LT DE TRANSMISIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización Prueba de puesta en servicio <p>COMPONENTES AUXILIARES</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalación de baños químicos Instalación de almacén temporal de material excedente Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica Implementación de Biodigestor y área de infiltración Operación del biodigestor <p>CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT</p> <ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área 								
<ul style="list-style-type: none"> Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión Molestias de la población por la generación de ruido 	<p>CENTRAL FOTOVOLTAICA</p> <p>Instalación fotovoltaica</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce y regularización Cimentaciones CTs Zanjas de BT Zanjas MT Zanjas CCTV y tierras Montaje de estructuras y paneles solares Montaje y conexión de inversores Tendido de cable solar string (BT) Tendido de cable inversor a central (BT) Montaje y conexión de celdas Tendido de cable AC(MT) Tendido de cable y comunicaciones Red de tierras Montaje del Sistema de seguridad Montaje del Sistema SCADA Instalación de estación meteorológica <p>LT DE TRANSMISIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Desbroce Replanteo topográfico Excavaciones para postes, retenidas y puestas a tierra Transporte, distribución e Isaje de postes Armado de estructura: perfiles y aisladores Armado de Estructura de soportes, ferretería y accesorios Instalación de Retenidas y puesta a Tierra Tendido de cable, flechado y señalización Prueba de puesta en servicio <p>COMPONENTES AUXILIARES</p>				Informar a la población cercana de las actividades que se realizarán	Antes de la etapa de construcción	Única vez antes de iniciar actividades	Evidencia de la información repartida	

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de baños químicos • Instalación de almacén temporal de material excedente • Instalación de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica • Implementación de Biodigestor y área de infiltración • Operación del biodigestor • Habilitación de accesos CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT <ul style="list-style-type: none"> • Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área								
• Alteración del Tránsito Vehicular	CENTRAL FOTOVOLTAICA Instalación fotovoltaica <ul style="list-style-type: none"> • Desbroce y regularización • Cimentaciones CTs • Zanjas de BT • Zanjas MT • Zanjas CCTV y tierras • Montaje de estructuras y paneles solares • Montaje y conexión de inversores • Tendido de cable solar string (BT) • Tendido de cable inversor a central (BT) • Montaje y conexión de celdas • Tendido de cable AC(MT) • Tendido de cable y comunicaciones • Red de tierras CENTRAL FOTOVOLTAICA Y LT <ul style="list-style-type: none"> • Desmovilización de Maquinaria y Desmantelamiento de componentes auxiliares Limpieza del Área				El titular capacitará a los conductores de vehículos y maquinaria acerca del respeto a las normas de tránsito	Durante la etapa de construcción	Única Vez	Registro de inducción	
Incremento de los niveles de radiaciones no ionizantes	Transmisión de energía				Realizar el mantenimiento ordinario a la Línea de Transmisión	Durante la etapa de operación	Continuo	Registro de mantenimientos	
Alteración de calidad de aire generación de material particulado y gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> • Tránsito para inspecciones • Mantenimiento de la faja de servidumbre • Mantenimiento ordinario • Mantenimiento extraordinario • Mantenimiento de oficinas administrativas, habitaciones, almacén de materiales, almacén de la central fotovoltaica, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos peligrosos, taller, vestuario, comedor, servicios higiénicos, estación meteorológica • accesos. • Operación del biodigestor 				El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central, a lo largo de la línea de transmisión estrictamente en lugares autorizados y vías públicas que tengan accesos definidos	Durante la etapa de operación	Diario	Registro de inspecciones	S/ 2500.00
					Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Durante la etapa de operación	Diario	Registro de inspecciones	
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Durante la etapa de operación	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
Incremento de los niveles de ruido ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito para inspecciones Puesta de tierra Mantenimiento de la faja de servidumbre Mantenimiento de bases Reemplazo de conductor y accesorios 				Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que las actividades en obra lo justifiquen.	Durante la etapa de operación	Semanal	Evidencia de Charlas Realizadas	
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Durante la etapa de construcción	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	
					Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Durante la etapa de operación	Diario	Registro de entrada y salida de trabajadores	
Alejamiento temporal de la fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> Tránsito para inspecciones Puesta de tierra Mantenimiento de la faja de servidumbre Mantenimiento de bases Reemplazo de conductor y accesorios 				Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Durante la etapa de operación	Única Vez por personal nuevo	Evidencia de Charlas	
Alteración de calidad de aire generación de material particulado y gases de combustión ⁸⁶	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				El desplazamiento de vehículos y maquinarias se efectuará dentro del terreno de la central y vías públicas que tengan accesos definidos	Durante la etapa de abandono	Diario	Registro de inspecciones	S/5500
					Se prohíbe la quema de residuos sólidos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal	Durante la etapa de construcción	Diario	Registro de inspecciones	
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Durante la etapa de construcción	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	
Incremento de los niveles de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				Las bocinas en los vehículos y maquinaria (a excepción de prevención de accidentes y emergencias), así como los silbatos o pitos, solo se usarán en el ámbito estrictamente operacional y en la medida que	Durante la etapa de construcción	Semanal	Evidencia de Charlas Realizadas	

⁸⁶ Es necesario precisar que no se ha considerado el humedecimiento del área cuando sea necesario realizarlo, dado que el área donde se desarrollará el proyecto se encuentra en un clima lluvioso el cual tiene un promedio de 223.8 mm anuales.

Impacto	Actividad	Etapa del Proyecto			Compromiso Ambiental	Plazo de Implementación	Frecuencia	Fuente de Verificación	Presupuesto
		Construcción	Operación	Abandono					
					las actividades en obra lo justifiquen.				
					Los vehículos y maquinarias del proyecto contarán con su revisión técnica vigente, así como, mantenimiento vigente según las especificaciones del manual de fabricante".	Durante la etapa de construcción	Según lo requerido por el fabricante	Registro de revisiones técnicas	
					Se respetarán los turnos establecidos para la ejecución de las actividades	Durante la etapa de construcción	Diario	Registro de entrada y salida de trabajadores	
Alteración de la calidad visual del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				Se intervendrá estrictamente las áreas del proyecto, restringiendo el tránsito únicamente a áreas libres de vegetación y/o zonas autorizadas mediante cintas de seguridad, postes o conos	Durante la etapa de construcción	Diario	Evidencia de áreas delimitadas	
<ul style="list-style-type: none"> Compactación de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Restauración ambiental 				Para prevenir la compactación el tránsito de vehículos y maquinarias será por accesos establecidos y señalizados para no compactar las áreas circundantes	Durante la etapa de construcción	Diario	Áreas claramente delimitadas	
Alejamiento temporal de la fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				Realizar una charla por única vez sobre protección de la fauna silvestre	Durante la etapa de abandono	Única Vez por personal nuevo	Evidencia de Charlas	
Elevadas expectativas de la población del Área de influencia directa por acceder a un puesto laboral	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				Informar a la población del AI la demanda de mano de obra se requerirá en el Proyecto para la Etapa de Construcción	Antes de la etapa de abandono	Una vez, antes de la ejecución del proyecto	Publicaciones	
<ul style="list-style-type: none"> Molestias de la población por la generación de material particulado y gases de combustión Molestias de la población por la generación de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				Informar a la población cercana de las actividades que se realizarán	Antes de la etapa de abandono	Única vez antes de iniciar actividades	Evidencia de la información repartida	
<ul style="list-style-type: none"> Alteración del Tránsito Vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje de componentes Transporte y disposición de residuos Restauración ambiental 				El titular capacitará a los conductores de vehículos y maquinaria acerca del respeto a las normas de tránsito	Durante la etapa de abandono	Única Vez	Registro de inducción	

Elaborado por: FCISA 2023

Tabla 8-1 2 Resumen de Compromisos Otros Planes

Programa	Riesgos o Impactos Ambientales	Medida	Área Responsable
Plan de Minimización y Manejo de Residuos sólidos	Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos	- Realizar una adecuada gestión y manejo de residuos sólidos durante todas las etapas del proyecto	INTI MAYU GENERACIÓN
Plan de Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad de suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos - Alejamiento temporal de la fauna silvestre - Riesgo de ocurrencia de accidentes laborales 	Se realizará charlas de 5 minutos dirigido a todo el personal involucrado en el Proyecto, antes de empezar las actividades diarias que permita, el conocimiento y aplicación de medidas de seguridad laboral y prevención de accidentes, así como el cumplimiento de las normas de ética y conducta, respeto a los estilos de vida de la población y medidas de conservación ambiental. Para ello se deberán considerar los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad y salud ocupacional • Ética y Conducta • Conservación Ambiental 	INTI MAYU GENERACIÓN
Plan de Vigilancia Ambiental.	- Generación de material particulado y gases de combustión	- Se realizará dos (02) puntos de monitoreo de calidad de aire permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de las etapas de construcción y abandono. La frecuencia será única.	INTI MAYU GENERACIÓN
	- Incremento de niveles de radiaciones no ionizantes	- Se realizará cinco (05) puntos de monitoreo de radiaciones no ionizantes, lo cual permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de la etapa de operación y mantenimiento. La frecuencia será semestral los dos primeros años de operación y a partir del tercer año de operación anual	INTI MAYU GENERACIÓN
	- Incremento de los niveles de ruido ambiental	- Se realizará cuatro (04) puntos de monitoreo de ruido ambiental permitirá conocer las variaciones de este componente ambiental derivadas de las actividades de las etapas de construcción y abandono. La frecuencia será única.	INTI MAYU GENERACIÓN
	- Alteración de la calidad de suelo	- El monitoreo de suelo se realizará sólo si en caso ocurriese un derrame de combustible o aceite al suelo (tierra o vegetación), para confirmar si el evento alteró la calidad del suelo. Este monitoreo se realizará luego de aplicar las medidas de contingencias para limpieza de derrames para el control de los resultados obtenidos será comparado con el ECA vigente.	INTI MAYU GENERACIÓN
	- Alejamiento temporal de la fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizará cuatro (04) puntos de monitoreo Biológico durante las etapas de construcción y abandono. La frecuencia será semestral. - Para la etapa de operación se realizará cuatro (04) puntos de monitoreo, siendo la frecuencia Semestral los dos primeros años de operación y a partir del tercer año de operación será anual. 	INTI MAYU GENERACIÓN
Plan de Relaciones Comunitarias	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Comunicación e Información • Código de conducta • Programa de empleo local • Programa de Indemnización 	INTI MAYU GENERACIÓN

Programa	Riesgos o Impactos Ambientales	Medida		Área Responsable
	Riesgo en caso de sismos	Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> El personal del proyecto recibirá charlas, de cómo actuar durante el sismo de ser necesario. Se realizarán simulacros de sismo, para que el personal esté preparado en caso de presentarse uno. 	INTI MAYU GENERACIÓN
		Durante el evento	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá la calma y se procederá a esperar que el sismo termine para posteriormente evacuar. El personal se reunirá en zonas preestablecidas como seguras hasta que el sismo culmine. Se esperará un tiempo prudencial (30 minutos aproximadamente), por réplicas del sismo. En caso que el sismo haya sido de magnitud leve, los trabajadores retornarán a sus labores. En caso que se produzca un sismo de gran magnitud, el personal deberá evacuar a la ciudad más cercana. En caso de afectados, éstos serán rescatados, brindándoles de manera inmediata los primeros auxilios y de ser necesario, evacuarlos hacia el centro de salud más próximo. 	
		Después del evento	<ul style="list-style-type: none"> El evento será reportado y documentado, así como las acciones que se ejecutaron para minimizar sus efectos. Se realizarán las evaluaciones respectivas de daños y estabilidad las áreas auxiliares antes de reiniciar las labores. Se iniciará la investigación respectiva para determinar la magnitud de los daños causados, con la finalidad de implementar nuevas medidas de prevención y control (retroalimentación). 	
Plan de Contingencias	- Riesgo de Derrame o fugas de combustible residuos sólidos e insumos	Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias para evitar derrames ocasionados por fugas de combustible y aceites. Realizar inspecciones rutinarias de los vehículos para verificar fugas o piezas que presenten roturas o grietas. Notificar cualquier irregularidad o situación de riesgo detectada en el área de trabajo. Reparación inmediata de los vehículos que presente una potencial fuga. Se contará de manera preventiva con las herramientas para el control de derrames (palas, rastrillos, paños absorbentes, barrera para derrames, etc.). Se brindará sensibilización al personal, para que tengan conocimiento de los trabajos con riesgo de derrame de materiales peligrosos, y el procedimiento para su recojo. En todas las áreas de intervención y en los equipos, vehículos y maquinarias, se dispondrá de herramientas y materiales (kit contra derrame) para su uso en situaciones de fugas y/o derrames de combustibles y/o lubricantes, aditivos, emulsión asfáltica y/u otras sustancias peligrosas. Se contará con absorbentes adecuados en cantidad suficiente para afrontar cualquier derrame que pudiera producirse Se instalarán contenedores para residuos peligrosos que se ubicarán en del área de trabajo 	INTI MAYU GENERACIÓN
		Durante el evento	<ul style="list-style-type: none"> La persona que detecte o se encuentre con un derrame o fuga de algún material peligroso deberá informar inmediatamente al coordinador de brigada y al responsable de la atención a emergencias, señalando su localización, sustancia derramada y otros detalles necesarios que ayuden a decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo. El Brigadista eliminará toda fuente de calor o chispas cercana al lugar del derrame si las condiciones son seguras. Ninguna persona que este laborando en los alrededores deberá permanecer en el lugar hasta que el responsable lo indique. En el caso de accidentes de derrame de combustibles, aceites o grasas, se tratará de contener el derrame haciendo uso del kit de emergencia, represándolo con barreras de tierra para limitar el esparcimiento y el uso de paños absorbentes. En el caso de accidentes de derrame de aditivos, emulsión asfáltica y otras sustancias peligrosas, se contendrá el esparcimiento del producto utilizando arena o algún otro absorbente adecuado y/o según procedimientos específicos indicados por el proveedor. En el caso de accidentes que afecten a un cuerpo de agua se tratará de contener el derrame haciendo uso de una motobomba y mangueras para la recolección rápida de los líquidos peligrosos Se suspenderá el fluido eléctrico en la zona, ya que una chispa puede generar un incendio del combustible. También se debe de evitar el uso de fósforos o encendedores. Se comunicará al encargado de seguridad, a cerca del derrame, señalando su localización, sustancia derramada y otros detalles necesarios que ayuden a decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo. 	

Programa	Riesgos o Impactos Ambientales	Medida		Área Responsable
		Después del evento	<ul style="list-style-type: none"> Atención y evacuación inmediata de las personas afectadas por el incidente. Se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo suelo afectado hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel de contaminación afectada. En el caso de combustibles, aceites y grasas, se procederá a recoger la sustancia derramada con paños absorbentes. En el caso de accidentes de derrame de aditivos, emulsión asfáltica y otras sustancias peligrosas, se procederá a recoger el producto utilizando arena o algún otro absorbente adecuado y/o según procedimientos específicos indicados por el proveedor. Los residuos de derrames accidentales de materiales contaminantes con lubricantes, combustibles, aditivos emulsión asfáltica y/u otras sustancias peligrosas, deben ser recolectados de inmediato. Serán almacenados temporalmente en contenedores establecidos para tal fin, los residuos líquidos aceitosos serán depositados temporalmente en recipientes herméticos y estos no serán vertidos al suelo. Posteriormente para el transporte y disposición final de estos residuos peligrosos, se procederá conforme a lo señalado en el Programa de manejo de Residuos, dispuestos en rellenos de seguridad debidamente autorizado, mediante una EO-RS autorizado por el MINAM. En el caso de afectación de algún cuerpo de agua, el personal calificado procederá al retiro de todo MATPEL, con el uso de bombas y lo depositará en recipientes adecuados para su posterior eliminación. Se registrará el evento en un reporte de incidentes respectivo, el cual deberá contar con la siguiente información: Características del incidente, fecha, hora, lugar y tipo de derrame, sustancia derramada, volumen derramado, entre otros. El coordinador de la brigada o el responsable de la atención a emergencias determinará cuando el área se pueda considerar segura para retornar a las actividades normales. En caso que se haya solicitado apoyo externo, la liberación del área afectada deberá ser indicada por el líder de este grupo. En caso haya algún integrante afectado, se procederá conforme está establecido en Accidentes en el Trabajo. En el caso de derrames de materiales peligrosos que impliquen una contaminación de suelos por derrame fortuitos, se realizará un muestreo en 2 puntos: <ul style="list-style-type: none"> Punto 1: Se tomará una muestra en el área contaminada en el lugar donde ocurrió el evento. Dicho muestreo se realizará en forma posterior a las actividades de atención del evento y/o restauración, con el fin de conocer la calidad del suelo luego de las mediadas de manejo y verificar su no afectación. Punto 2: Se tomará una muestra de control en un área cercana al lugar donde ocurrió el evento, y sobre el cual no se desarrolle actividades potencialmente contaminantes. Esta muestra servirá para la obtención de valores base, a modo de punto de control para la comparación con los resultados de la muestra tomada en el área contaminada por el evento ocurrido. En el caso de derrames de materiales peligrosos que impliquen la contaminación indirecta de cuerpos de agua por derrames fortuitos, se realizará un único muestreo de calidad de agua en caso de ocurrencia del evento, pudiendo variar según la extensión del derrame. Dicho muestreo se realizará en forma posterior a las actividades de atención del evento, con el fin de verificar la no afectación del cuerpo de agua afectado. La normativa de comparación a emplear en caso de afectación a la calidad del suelo será el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM (ECA suelo). 	
	- Riesgo de Atropellamiento de Fauna Silvestre	Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Asistir a las capacitaciones del Programa de Capacitación Ambiental del IGA aprobado, se capacitará a todos los trabajadores en temas de conservación ambiental, sobre todo de conservación de fauna silvestre local. Se implementarán medidas de señalización ambiental para la protección de la fauna silvestre, sobre todo las especies en estado de protección y endémicas Se establecerá una velocidad de tránsito adecuada de vehículos de transporte por el acceso a la obra, para evitar el atropellamiento de la fauna. Los camiones durante el transporte en área de obra y en las zonas urbanas, deberán circular a velocidad controlada (40 Km/h). 	INTI MAYU GENERACIÓN
		Durante el evento	Ante cualquier accidente de atropellamiento de individuos de fauna ocurrido en el ámbito de operación del proyecto en el cual se vea involucrado personal y la fauna, se deberá actuar de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la situación del accidente. Dar aviso a la unidad Designada del proyecto para prestar las atenciones del caso siguiendo el protocolo de comunicación establecido. Se trasladará al ejemplar a un centro de rescate autorizado por SERFOR donde se elaborará un informe preliminar con las causas del incidente. 	
		Después del Evento	Ante cualquier accidente de atropellamiento de individuos de fauna ocurrido en el ámbito de operación del proyecto en el cual se vea involucrado personal y la fauna, se deberá actuar de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> Se analizará las causas del accidente con el fin de reforzar las medidas preventivas para que disminuya la probabilidad de ocurrencia. Se realizará el registro de las incidencias de accidentes. 	
	- Riesgo de Ocurrencia de Accidentes Laborales	Riesgo de Ocurrencia de Accidentes laborales		
		Antes del evento	<ul style="list-style-type: none"> Asistir a las charlas de inducción diarias. Asistir a las capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo, respecto a los trabajos específicos que realizarán en la implementación y operación de las áreas auxiliares Seguir todos los procedimientos de seguridad indicados con la Gerencia de Sostenibilidad Hacer uso de sus EPP's correspondiente. 	

Programa	Riesgos o Impactos Ambientales	Medida		Área Responsable
		Durante el evento	La persona afectada, o algún integrante que haya sido testigo de la ocurrencia, comunicarán sobre el accidente, de acuerdo con las facilidades que se dispongan en ese momento, al responsable del Área de Salud (Médico o Enfermera) o al coordinador de brigadas; informando los datos precisos del evento. Asimismo, deberá realizar las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la situación del accidente. • Examinar al accidentado. • Prestar primeros auxilios (Activar brigada de Primeros auxilios). La prestación de los primeros auxilios debe ser realizada por un brigadista de primeros auxilios, y cumpliendo las medidas establecidas en el Procedimiento de Emergencias Médicas y Primeros Auxilios En caso que en la evaluación de riesgos de una actividad, se identifiquen escenarios en los que tras la ocurrencia de un accidente no sea factible brindar los primeros auxilios a los trabajadores afectados debido a que por su ubicación se requiera ejecutar labores de rescate (caídas de altura, caídas al agua, atrapamiento en espacios confinados o derrumbes), se deberán seguir los protocolos específicos definidos durante la evaluación previa al desarrollo de la actividad, los cuales deberán estar plasmados en instructivos específicos.	
		Después del evento	Si como resultado de la evaluación de riesgos de una actividad, se identifican escenarios en los que tras la ocurrencia de un accidente no sea factible brindar los primeros auxilios a los trabajadores afectados debido a que por su ubicación se requiera ejecutar labores de rescate (caídas de altura, atrapamiento en espacios confinados o derrumbes), se deberán seguir los protocolos específicos definidos durante la evaluación previa al desarrollo de la actividad, los cuales deberán estar plasmados en instructivos específicos.	

Elaborado por: FCISA 2023



9. ANEXOS

A continuación, se detallan los anexos de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Central Solar Fotovoltaica San Marcos de 7 MWp y línea de transmisión asociada.

Anexos	Contenido
Anexo 1: Generalidades	
1.1	Vigencia de poderes y copia de DNI del Titular
1.2	Vigencia de poderes y copia de DNI de la Consultora
1.3	Registro SENACE
1.4	Ficha RUC del titular
1.5	Documentación Profesionales
1.6	Permiso SERFOR
1.7	Compatibilidad SERNANP
1.8	R.D. Aprobación de TDR
1.9	CIRA
Anexo 2: Descripción del Proyecto	
2.1	Mapa de Ubicación
2.2	Partida registral
2.3	Mapa de componentes del proyecto
2.4	Planos de distribución de la Central Solar Fotovoltaica
2.5	Plano de ruta de línea de transmisión
2.6	Cronograma del proyecto
2.7	Test de percolación
Anexo 3: Área de Influencia	
3.1	Mapa de área de influencia ambiental
Anexo 4: Línea Base Socioambiental	
4.1	Mapas Medio Físico
4.2	Resultados de Calidad de Aire
4.3	Resultados de Ruido y Radiaciones
4.4	Resultados de calidad de suelo
4.5	Mapas Medio Biológico
4.6	Plano de superposición de ANP
4.7	Tablas y coordenadas
4.8	Panel fotográfico
4.9	Mapas Medio Social
4.10	Encuesta



Anexos	Contenido
4.11	Entrevistas
Anexo 5: Impactos	
5.1	Matriz de valoración de impactos para las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y cierre.
Anexo 6: Estrategia de manejo ambiental	
6.1	Mapa del plan de monitoreo ambiental

Elaborado por: FCISA 2023