

EVALUACION AMBIENTAL PRELIMINAR CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW



Preparado por:



Para:

CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

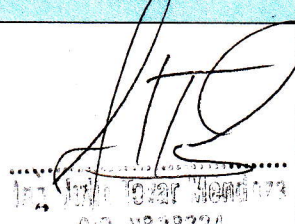
Lima, Agosto del 2017



DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR (EVAP)

“Proyecto: CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”

En la siguiente tabla se presenta la relación del Staff de profesionales de PROESMIN que participó en el estudio y se encuentran inscritos en la DGAAE.

N°	Apellidos y Nombres	Función	Colegiatura	Firma
1	Tovar Mendoza, Julio Cesar	Ingeniero Mecánico	CIP 28224 (Vigente)	 JULIO CESAR MENDOZA CIP N° 28224
2	Zegarra Huerta, Lizett Jessica	Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales	CIP 109523 (Vigente)	 LIZETT JESSICA ZEGARRA HUERTA INGENIERA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES Reg CIP N° 109523

ÍNDICE

1	DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA CONSULTORA AMBIENTAL	7
1.1	NOMBRE DEL PROPONENTE Y SU RAZÓN SOCIAL	7
1.2	TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL	7
1.3	ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	7
1.3.1	<i>Persona Jurídica</i>	7
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
2.1	GENERALIDADES	9
2.2	OBJETIVOS	9
2.3	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
2.4	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	10
2.5	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	11
2.6	MARCO LEGAL	13
2.6.1.	<i>Normas Generales</i>	13
2.6.2.	<i>Normas Específicas</i>	15
2.7	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	17
2.7.1	<i>Planta Solar Fotovoltaica Pichu Pichu</i>	17
2.7.2	<i>Subestación Pichu Pichu</i>	32
2.7.3	<i>Línea de Transmisión</i>	33
2.7.4	<i>Centro de Control</i>	34
2.7.5	<i>Sistema de utilización de agua</i>	35
2.7.6	<i>Sistema de seguridad del sitio</i>	35
2.8	ETAPAS DEL PROYECTO	35
2.7.1.	<i>Etapas de Construcción y Planificación</i>	37
2.7.2.	<i>Etapas de Operación</i>	49
2.7.3.	<i>Etapas de abandono</i>	53
2.9	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO	58
2.10	VÍA DE ACCESO AL PROYECTO	58
2.11	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	59
2.12.1.	<i>Etapas de Construcción:</i>	59
2.12.2.	<i>Etapas de Operación:</i>	60
2.12	PROCESOS	60
2.13	PRODUCTOS ELABORADOS	61
2.14	SERVICIOS	61
2.13.1.	<i>Agua</i>	61
2.13.2.	<i>Electricidad</i>	62
2.15	PERSONAL	63
A.	<i>Etapas de Construcción</i>	63
B.	<i>Etapas de Operación</i>	64
2.16	EFLUENTES Y/O RESIDUOS LÍQUIDOS	65
A.	<i>Etapas de Construcción</i>	65
B.	<i>Etapas de Operación</i>	66
2.17	RESIDUOS SÓLIDOS	66
2.18	MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	67
A.	<i>Etapas de Construcción</i>	67
B.	<i>Etapas de Operación</i>	68
C.	<i>Etapas de Abandono</i>	68
2.19	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	69

A.	<i>Etapa de construcción</i>	69
B.	<i>Etapa de Operación.</i>	70
C.	<i>Etapa de Abandono</i>	70
2.20	GENERACIÓN DE RUIDO	70
A.	<i>Etapa de Construcción</i>	70
B.	<i>Etapa de Operación</i>	71
C.	<i>Etapa de Abandono</i>	71
2.21	GENERACIÓN DE VIBRACIONES	71
A.	<i>Etapa de Construcción</i>	71
B.	<i>Etapa de Operación</i>	71
C.	<i>Etapa de Abandono</i>	72
2.22	GENERACIÓN DE RADIACIONES NO IONIZANTES	72
A.	<i>Etapa de Construcción</i>	72
B.	<i>Etapa de Operación</i>	72
C.	<i>Etapa de Abandono</i>	72
3	ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO	73
3.1	GENERALIDADES	73
3.2	UBICACIÓN DEL PROYECTO	73
3.3	ÁREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO	74
3.3.1.	<i>Área de Influencia Directa</i>	75
3.3.2.	<i>Área de Influencia Indirecta</i>	76
3.4	ASPECTOS FÍSICOS	77
3.4.1	<i>Fisiografía</i>	77
3.4.2	<i>Geomorfología</i>	81
3.4.3	<i>Geología</i>	81
3.4.4	<i>Procesos morfodinámicos</i>	83
3.4.5	<i>Sismicidad</i>	84
3.4.6	<i>Hidrología</i>	86
3.4.7	<i>Calidad de Agua</i>	88
3.4.8	<i>Climatología y Meteorología</i>	88
3.4.9	<i>Calidad de Aire</i>	90
3.4.10	<i>Calidad de Ruido</i>	95
3.4.11	<i>Radiaciones no Ionizantes</i>	97
3.4.12	<i>Suelos</i>	99
3.4.13	<i>Calidad de Suelos</i>	120
3.4.14	<i>Paisaje</i>	126
3.5	ASPECTOS BIÓTICOS	127
3.5.1	<i>Ecosistema Regional</i>	127
3.5.2	<i>Zonas de Vida</i>	127
3.5.3	<i>Áreas Naturales Protegidas (ANP)</i>	128
3.5.4	<i>Unidades Vegetales</i>	128
3.5.5	<i>Análisis de Datos</i>	128
3.5.6	<i>Grupos Taxonómicos Evaluados</i>	132
3.5.7	<i>Flora</i>	133
3.5.8	<i>Avifauna</i>	137
3.5.9	<i>Mastofauna</i>	138
3.5.10	<i>Herpetofauna</i>	140
3.6	ASPECTOS SOCIAL, ECONÓMICO Y CULTURAL	142
3.6.1.	<i>Introducción</i>	142
3.6.2.	<i>Metodología de la Investigación</i>	143
3.6.3.	<i>Etapas para la Elaboración de la Línea Base Social (LBS)</i>	143

3.6.4.	Técnicas de Investigación Usadas en la Elaboración de la LBS	144
3.6.5.	Aspecto social, económico y cultural	145
3.6.6.	Restos Arqueológicos	187
4	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	188
4.1	GENERALIDADES	188
4.2	MARCO LEGAL	188
4.3	OBJETIVOS	189
4.3.1.	Objetivo General	189
4.3.2.	Objetivos Específicos	189
4.4	ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	190
4.5	IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN INVOLUCRADA	190
4.6	POBLACIÓN OBJETIVO	191
4.5.1.	Grupos de Interés relacionados con el proyecto	191
4.5.2.	Relación de los Grupos de Interés	192
4.7	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	193
4.7.1.	Descripción de los mecanismos durante la elaboración del EVAP	193
4.7.2.	Descripción de los mecanismos a emplear posterior a la elaboración del EVAP	194
4.8	DESARROLLO DEL TALLER PARTICIPATIVO DURANTE LA ELABORACIÓN DEL EVAP	195
4.8.1.	Local donde se desarrolló el Taller Informativo	195
4.8.2.	Metodología para el Taller Informativo	196
4.8.3.	Convocatoria del taller informativo	197
4.8.4.	Cronograma de la Convocatoria	198
4.8.5.	Desarrollo del Taller informativo	198
4.8.6.	Conclusiones del Taller	199
4.9	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	199
4.9.1.	Cronograma de ejecución:	199
5	DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	201
5.1.	PROCEDIMIENTO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES	201
5.2.	IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y EFECTOS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES.	203
5.3.	METODOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	204
5.3.1.	Importancia del Impacto (I)	204
5.4.	MATRIZ DE IMPACTOS DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO	211
5.5.	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	215
5.5.1.	Impactos en la Etapa de Construcción	215
5.5.2.	Impactos en la Etapa de Operación	224
5.5.3.	Impactos Etapa de Abandono	229
5.6.	IMPACTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS	237
5.7.	ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL (ANEXO 5 DEL D.S. N° 019-2009-MINAM)	238
5.7.1.	Criterio 1: Riesgos a la Salud Pública y a las Personas	238
5.7.2.	Criterio 2: La Protección de la Calidad Ambiental	239
5.7.3.	Criterio 3: La protección de los Recursos Naturales	240
5.7.4.	Criterio 4: La protección de las áreas naturales protegidas	241
5.7.5.	Criterio 5: Protección de la diversidad Biológica y sus componentes	241
5.7.6.	Criterio 6: Protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades campesinas, nativas y pueblos indígenas.	241
5.7.7.	Criterio 7: La protección de los espacios urbanos	242
5.7.8.	Criterio 8: La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónico y monumentos nacionales	242
6.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	243

6.1.	DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS	243
6.2.	PLAN DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN	258
6.2.1.	<i>Programa de Educación ambiental</i>	261
6.2.2.	<i>Programa de Seguridad y Salud Ocupacional</i>	276
6.2.3.	<i>Programa de Señalización y seguridad vial</i>	288
7.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	290
7.1.	GENERALIDADES	290
7.2.	OBJETIVOS	291
7.3.	RESPONSABILIDAD DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	291
7.4.	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	291
7.4.1.	<i>Monitoreo de Calidad del Aire</i>	292
7.4.2.	<i>Monitoreo de Nivel de Ruido</i>	293
7.4.3.	<i>Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes</i>	294
7.5.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	295
7.5.1	<i>Responsables</i>	295
7.5.2	<i>Objetivos</i>	295
7.5.3	<i>Componentes</i>	296
8.	PLAN DE CONTINGENCIAS	307
8.1.	GENERALIDADES	307
8.2.	OBJETIVOS	307
8.3.	PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN PARA REPORTAR CONTINGENCIAS	308
8.4.	FORMACIÓN DE BRIGADAS DE RESPUESTA	308
8.5.	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	310
9.	PLAN DE ABANDONO	311
9.1.	GENERALIDADES	311
9.1.1.	<i>Descripción</i>	311
9.1.2.	<i>Responsable de la ejecución del Plan de Abandono</i>	311
9.2.	OBJETIVOS DEL PLAN DE ABANDONO	312
9.3.	METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN	312
9.3.1.	<i>Instalaciones del proyecto</i>	312
9.3.2.	<i>Descripción de las Actividades de Abandono</i>	313
10.	CRONOGRAMA DE LAS FASES DEL PROYECTO	323
11.	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	323
12.	REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS	325

1 DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA CONSULTORA AMBIENTAL

1.1 Nombre del proponente y su razón social

- **Razón Social** : CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.
- **RUC** : 20600896734
- **Domicilio Legal** : Av. Jorge Basadre N° 1256, Int. 302
- **Distrito** : San Isidro
- **Provincia** : Lima
- **Departamento** : Lima
- **Teléfono** : (01) 221-2007

1.2 Titular o representante legal

- **Nombres completos** : Jorge Martínez Lafuente
- **Carnet de Extranjería N°** : 000996753
- **Domicilio** : Av. Jorge Basadre Grohmann N° 1256,
Int.302, Urb. Orrantia; San Isidro, Lima
- **Teléfono** : +51 999041420
- **Correo Electrónico** : jmartinez@continuaenergiaspositivas.com

En el Anexo 1.1. Vigencia Poder/Carnet de Extranjería, se adjunta los documentos que acreditan al Representante Legal de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

1.3 Entidad Autorizada para la Elaboración de la Evaluación Preliminar

1.3.1 Persona Jurídica

- **Razón social** : Proyectos y Estudios Mundiales de
Inversión Sociedad Anónima Cerrada -
PROESMIN S.A.C
- **RUC** : 20513780592
- **Número de Registro en SENACE** : R.D. N° 025-2016-MEM/DGAAE

- **Profesionales:**

El equipo de profesionales autorizados para la elaboración de la Evaluación Preliminar y que están acreditados ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1-1: Relación de Profesionales que intervinieron en el Proyecto

Nº	Profesional	Profesión	Colegiatura
1	Tovar Mendoza, Julio Cesar	Ingeniero Mecánico	CIP 28224 (Vigente)
2	Zegarra Huerta, Lizett Jessica	Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales	CIP 109523 (Vigente)

- **Domicilio** : Jirón Vassari N° 251 – San Borja
- **Teléfono** : (01) 226 – 5735
- **Correo electrónico** : mchacaltana@proesmin.com
- **Página Web** : www.proesmin.com

PROESMIN se encuentra habilitado para poder elaborar estudios ambientales de proyectos de inversión para el Sector Energía, Subsector Electricidad del Ministerio de Energía y Minas en el Registro Nacional de Consultoras Ambientales del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE). A continuación, se adjunta la resolución emitida en el Anexo 1.2. Registro de la consultora y en el anexo 1.3. Certificados de Habilidad de profesionales.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Generalidades

Continua Energías Positivas S.A.C. en adelante CONTINUA es una empresa con más de 15 años de experiencia en proyectos de energías renovables, principalmente en energía solar fotovoltaica, en todo el mundo. CONTINUA tiene su origen en España y es la matriz la que invierte en diferentes países donde lleva a cabo sus proyectos, constituyendo empresas locales para el desarrollo de cada uno de sus proyectos, como es el caso en Perú. Para el presente proyecto, se ha constituido la empresa CSF Continua Pichu Pichu S.A.C, quien será la encargada de desarrollar el proyecto CSF Continua Pichu Pichu (60 MW) ubicado en el Departamento de Arequipa, desde sus distintas fases de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

2.2 Objetivos

El proyecto tiene por objetivo generar electricidad a partir de energía solar mediante la instalación de una planta solar fotovoltaica con una capacidad instalada de 60 MW, la cual posteriormente será entregada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) mediante la transmisión de energía desde la Subestación Pichu Pichu (S.E. Pichu Pichu) hasta la Subestación San José (S.E. San José).

2.3 Justificación del Proyecto

El Perú cuenta con altos niveles de radiación solar presentes mayormente en la parte sur del país; por lo que la energía solar constituye una fuente inagotable de energía limpia que puede contribuir en gran medida a la demanda energética actual del país. El Perú emite el 0.4% de las emisiones de gases de efecto invernadero del mundo según los resultados de la reciente actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI Perú 2012).

Por otro lado, en el marco de la Cumbre de la ONU sobre Desarrollo Sostenible, el Perú a finales del año 2015 se comprometió a disminuir los gases de efecto invernadero en un 31% las emisiones al año 2030.

En virtud de lo mencionado, el país tiene la necesidad de usar recursos energéticos renovables para generar energía eléctrica y poder cumplir la meta propuesta, evitando el consumo de energías convencionales que usan combustible fósiles, reduciendo de

esta manera la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, principalmente el dióxido de carbono (CO₂).

Así mismo, dado que no se requiere agua para la generación de energía durante su operación, esto permite un desarrollo sostenible y muy acorde con la zona donde se instalará la planta. Por estas características, este tipo de proyecto genera créditos de carbono de acuerdo al protocolo de Kioto.

En ese sentido, el Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, generará energía eléctrica utilizando energías no convencionales - energía solar – diversificando la matriz energética del País siendo esta parte de la política energética nacional.

Además de lo mencionado, el Proyecto aportará al crecimiento socioeconómico del área de estudio de manera sostenible, mediante la generación de puestos de trabajo de manera directa e indirecta durante la etapa de construcción, operación y abandono. La energía producida será inyectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) a través de la construcción de una Línea de Transmisión desde la S.E. Pichu Pichu hasta la S.E. San José, la cual existe y forma parte del SEIN.

La ubicación del proyecto tiene las condiciones propicias y el potencial necesario para poder generar energía eléctrica a gran escala y a un bajo costo sin tener efectos negativos al ambiente de la zona a partir de energía solar.

2.4 Antecedentes del Proyecto

El Perú se ubicó en el año 2012 como el primer país en nuestra región el cual aprovechó la energía solar para generar energía eléctrica. Impulsando la generación de esta energía mediante Subastas de Suministro de Electricidad con Recursos Energéticos Renovables emitidas por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN), a la actualidad han aprobado dos (02) proyectos en la región Arequipa, adjudicados por el Grupo T-Solar Global S.A. con el proyecto Majes Solar 20T y Repartición Solar 20T, los cuales tienen una capacidad instalada de 44 MW los que empezaron a operar desde finales del 2012.

De lo referido, el Perú supone para CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, una gran oportunidad para aprovechar uno de los lugares con mayor radiación en el mundo para la generación de electricidad limpia por medios fotovoltaicos. Este proyecto estará ubicado en el distrito de La Joya, en la provincia y departamento de Arequipa.

2.5 Datos generales del proyecto

- **Nombre del proyecto** : CSF Continua Pichu Pichu 60 MW
- **Tipo de proyecto** : Nuevo
- **Monto estimado de Inversión** : US\$ 61'232,000
- **Ubicación física del proyecto** : El predio se encuentra ubicado en una zona árida y desértica, sin ningún tipo de actividad económica ni población alrededor. Líneas abajo se presentan las coordenadas del emplazamiento de la central fotovoltaica.

El proyecto se ubicará geográficamente en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, distrito de La Joya (Ver Mapa PP-01. Ubicación del Proyecto).

Tabla 2-1: Ubicación Georreferenciada del Predio

COORDENADAS UTM – PICHU PICHU		
VÉRTICE	WGS84 19 SUR	
	Este	Norte
1	204419.88	8158689.95
2	204481.39	8158689.95
3	204481.39	8157621.74
4	201943.14	8157621.76
5	201943.14	8157757.61
6	201711.64	8157649.69
7	201605.75	8158003.80
8	201808.73	8158089.86
9	201986.43	8158089.86
10	202251.71	8158085.57
11	202411.82	8158133.32
12	202548.79	8158138.80
13	202726.58	8158157.84
14	202792.17	8158164.86
15	202975.01	8158233.42
16	203129.73	8158339.50
17	203218.58	8158379.88
18	203429.16	8158386.18
19	203636.57	8158393.33
20	203788.10	8158430.29

COORDENADAS UTM – PICHU PICHU		
VÉRTICE	WGS84 19 SUR	
	Este	Norte
21	203906.18	8158498.26
22	204150.09	8158595.81

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C., 2017

- **Dirección** : A 9.6 km del Centro Poblado de San Camilo A-6
- **Zonificación** : Área Improductiva/Terrenos eriazos
- **Distrito** : La Joya
- **Provincia** : Arequipa
- **Departamento** : Arequipa
- **Superficie total (Ha, m²)** : El área a utilizar para la construcción de la Central Solar es de 190.96 ha (1,909,599.92 m²), con un perímetro de 7,381 m.
- **Tiempo de vida útil** : 30 años
- **Situación legal del predio** : Se procedió a realizar un diagnóstico físico y legal en el polígono denominado Pichu Pichu, donde se tiene programado desarrollar el proyecto, arrojando como resultado que el mismo, se encuentra superpuesto con terrenos eriazos de propiedad del Estado, específicamente bajo la titularidad del Gobierno Regional de Arequipa, inscritos en las Partidas N° 11262518 y 11313863, del Registro de Propiedad Inmueble de Arequipa. Las referidas Partidas se adjuntan en el anexo 2.1 (2.1.4 Partidas Registrales), así como el predio de interés se presenta en el Mapa PP-02. Terrenos Superficiales.

Identificado el titular del predio, entablamos comunicaciones y reuniones con la Gobernadora de la Región de Arequipa y sus asesores a fin de establecer la disponibilidad del área de interés, tal como se acredita mediante las comunicaciones contenidas en el anexo 2.1. (2.1.1; 2.1.2. y 2.1.3).

Habiendo analizado las diversas posibilidades para la obtención de los derechos superficiales, se concluyó que se optará por el procedimiento de otorgamiento de servidumbre sobre terrenos del Estado para el Desarrollo de Proyectos de Inversión, dispuesto en la Ley No. 30327-Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y Desarrollo Sostenible-, la cual establece un marco legal promocional para dichos proyectos de inversión, con un procedimiento simplificado para la obtención del derecho de servidumbre sobre

terrenos eriazos del Estado, de acuerdo con la opinión legal de nuestros asesores especializados en la materia, cuyo informe se adjunta en el anexo 2.1. (2.1.5. Informe de Procedimiento de obtención de Servidumbres).

Línea de Trasmisión y Vía de Acceso

A la fecha, nos encontramos a la espera de los resultados catastrales solicitados ante Registros Públicos de Arequipa, a fin de obtener la información oficial respecto de la titularidad de los mismos. No obstante, del estudio físico legal efectuado ya, al polígono Pichu Pichu, se puede advertir que la línea de transmisión y vía de acceso, están dentro de terrenos del Estado, con lo cual se procederá igualmente respecto de la obtención de los derechos superficiales, bajo el marco de lo que establece la Ley No. 30327-Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y Desarrollo Sostenible.

- **Permisos y Licencias:**

Resulta pertinente señalar, que con fecha 23 de marzo del 2017, la Dirección Desconcertada de Cultura de Arequipa otorga el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA N° 052-2017-DDC-ARE/MC. El referido CIRA se presenta en el anexo 2.2. Permisos y Licencias (2.2.1. CIRA N° 052-2017-DDC-ARE/MC).

Asimismo, con Carta COES/D/DP-1336-2016 del 26 de diciembre del 2016, el COES SINAC aprueba la Actualización del Estudio de Pre Operatividad para la conexión al SEIN de la CSF Continua Pichu Pichu de 60 MW, mediante el cual se otorga la viabilidad técnica del proyecto. Ver Anexo 2.2 Permisos y Licencias. (2.2.1. Carta COES/D/DP-1336-2016).

2.6 Marco Legal

2.6.1. Normas Generales

- **Constitución Política del Perú – Título III, Capítulo II: Del Ambiente y los Recursos Naturales.**

En el Art. 2º, establece que es derecho fundamental de la persona gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Además, en los Artículos 66º, 67º, 68º y 69º establece que los recursos naturales no

renovables son patrimonio de la Nación, siendo el Estado el que debe promover el uso sostenible de éstos.

- **Ley General del Ambiente N° 28611 y su Reglamento.**

En el Art. I, establece que es derecho irrenunciable 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.

- **Ley N° 25844: Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento**

La presente Ley establece las normas que regulan las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

- **Decreto Legislativo 1002: Decreto Legislativo de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables y su Reglamento**

El presente Decreto Legislativo tiene por objeto promover el aprovechamiento de los Recursos Energéticos Renovables (RER) para mejorar la calidad de vida de la población y proteger el medio ambiente, mediante la promoción de la inversión en la producción de electricidad.

- **Decreto Legislativo N° 1221: Decreto Legislativo que mejora la regulación de la distribución de electricidad para promover el acceso a la energía eléctrica en el Perú.**

Artículo 2, numeral 2.1. Los usuarios del servicio público de electricidad que disponen de equipamiento de generación eléctrica renovable no convencional o de cogeneración, hasta la potencia máxima establecida para cada tecnología, tiene derecho a disponer de ellos para su propio consumo o pueden inyectar sus excedentes al sistema de distribución, sujeto a que no afecte la seguridad operacional al sistema de distribución al cual está conectado.

- **Decreto Legislativo N° 1065: Modificatoria de Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.**



La presente Ley se enmarca dentro de la Política Nacional del Ambiente y los principios establecidos en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.

- **Decreto Legislativo N° 1078 que Modificatoria de Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su Reglamento.**

La ley N° 27446 crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, para afrontar impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas en proyectos de inversión y establece el proceso de aprobación de los Estudios de Impacto ambiental.

- **Ley N° 28245: Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su Reglamento.**

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, rol que le corresponde al Consejo Nacional del Ambiente - CONAM, 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.

- **Ley N° 29338: Ley General de Recursos Hídricos y su Reglamento.**

La presente Ley tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta.

2.6.2. Normas Específicas

- **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM: Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.**

Tiene como objetivo compilar las disposiciones aprobadas mediante Decreto Supremo N° 0002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua, quedando sujeto a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el anexo que forma parte integrante del mismo.

- **Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Aire y establecen Disposiciones Complementarias**

Tiene como objetivo establecer valores que no representen riesgo significativo para la salud de las personas ni al medio ambiente, siendo que el concepto de valor guía de la calidad del aire, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se refiere al valor de la concentración de los contaminantes en el aire por debajo del cual la exposición no representa un riesgo significativo para la salud.

- **Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.**

Tiene por objetivo establecer 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.

- **Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. Aprueban los Estándares de Calidad Ambiental para Suelo.**

Con esta norma se aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para suelo (ECA para suelo) y se establece el nivel de concentración de elementos orgánicos e inorgánicos presentes en el suelo, de manera que no represente un riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Estas concentraciones están en función del uso de suelo (agrícola, residencial o parques, comercial, industrial o extractivos).

- **Decreto Supremo N° 010-2005-PCM. Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes.**

Con esta norma se 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.

- **Resolución Ministerial N° 547-2013-MEM-DM: Aprueban Términos de Referencia para Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de inversión con características comunes o similares en el Subsector Electricidad (usado en forma referencial en el presente estudio).**

Con la presente norma son de aplicación por los titulares de proyectos de inversión,

para la elaboración de los estudios de impacto ambiental correspondientes, los cuales estarán sujetos a evaluación y, de ser el caso, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos otorgará la conformidad respectiva; en caso contrario, esta autoridad procederá a formular las observaciones que correspondan, de acuerdo al procedimiento administrativo respectivo.

- **Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM: Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas**

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 eléctrico, durante la elaboración y evaluación de los Estudios Ambientales.

- **Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Aprueban Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.**

2.7 Características del proyecto

El presente proyecto propone la construcción de una Planta Solar Fotovoltaica con una capacidad instalada de 60 MW, la cual se conectará al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) con 220 kV, mediante la construcción de una línea de transmisión eléctrica que se conectará desde la S.E. Pichu Pichu (A construir) hacia la S.E. San José (Ya existente).

2.7.1 Planta Solar Fotovoltaica Pichu Pichu

El presente proyecto propone la construcción de la planta solar Fotovoltaica con el fin de generar energía eléctrica de manera directa a partir de energía solar. Las coordenadas de ubicación central de la planta solar fotovoltaica Pichu Pichu se muestran en la tabla 2.2 y en el anexo 2.3 se adjunta el plano del detalle arquitectónico de la Planta solar Fotovoltaica Pichu Pichu.

Tabla 2-2: Tabla Ubicación Georreferenciada de la Planta

Descripción	Coordenadas UTM - WGS84 Zona 19S	Altura (msnm)
-------------	----------------------------------	---------------



	Este	Norte	
Planta Solar Fotovoltaica Pichu Pichu	203382.61	8157971.36	1590

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

Según diseño, el tiempo de vida de la instalación fotovoltaica (módulo FV, inversores y transformadores) será de 30 años, efectuando una operación y mantenimiento adecuado, de acuerdo con el procedimiento recomendado por los fabricantes y operando la planta dentro de los estándares de la industria para este tipo de materiales y suministros.

En la tabla 2-3 se detalla las principales características de la Planta Solar Fotovoltaica.

Tabla 2-3: Características Principales de la Planta Fotovoltaica

Producto	Características
Altitud del terreno	1586 m.s.n.m
Potencia Instalada	60MW
Tipo de Estructuras de Soporte	Horizontal con seguidor de eje simple
Orientación del Seguidor	Sur / Oeste
Tipo de Paneles Fotovoltaicos	Tecnología cristalina
Subestación de Alta Tensión	220 kV/22kV transformador principal de 60 MVA

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. Elaborada por PROESMIN S.A.C.

Nota: MW: MegaVatios kV: Kilovoltios / MVA: Mega-Voltio-Amperio

Cabe precisar que la planta solar fotovoltaica tendrá una extensión de 160 Ha aproximadamente, dentro de la cual se construirán 215 000 módulos fotovoltaicos, 28 inversores de corriente y 14 transformadores.

a) Paneles Fotovoltaicos

La planta solar fotovoltaica contará con 215 000 módulos fotovoltaicos los cuales serán conectados entre sí en grupos denominados cadenas, series o "string". Estos módulos estarán agrupados en sub campos de 4,4 MWac (5.3 MWdc) los que serán conectados a una cabina de conversión de corriente continua a alterna y luego a un centro de transformación de BT/MT. Ver Anexo 2.4. Fichas Técnicas de los Módulos Fotovoltaicos.

Los paneles fotovoltaicos están constituidos por una capa de silicio Monocristalino fabricado a partir de la deposición de capas delgadas de aleaciones semiconductoras en un sustrato de vidrio. Son capaces de producir energía con tan solo 4 – 5 % de radiación solar, esta característica asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la potencia útil posible que se puede

obtener de la radiación del sol. En la figura 2.1 se muestra el rendimiento eléctrico y la dependencia con la temperatura.

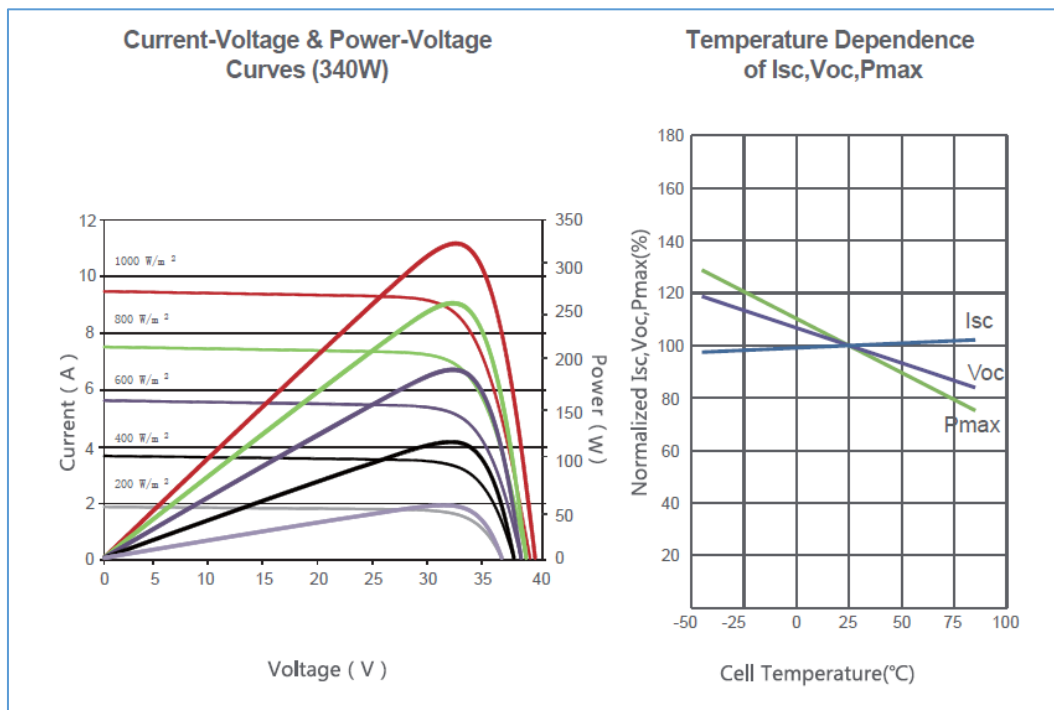


Figura 2.1. Rendimiento eléctrico y dependencia con la temperatura

El módulo fotovoltaico a utilizar presenta un elevado índice de calidad tanto desde el punto de vista eléctrico como estructural. Cuenta con eficiencia por encima del 17.7 % minimizando los costes de instalación y maximizando los kWh generados por unidad de superficie. En la tabla 2.4 se presentan algunas características mecánicas con las que cuentan los módulos fotovoltaicos.

Tabla 2-4: Características mecánicas del Módulo fotovoltaico

Características mecánicas	
Tipo de Celda	Mono cristalino 156 × 156mm (6 pulgadas)
Numero de celdas	72 (6×12)
Dimensiones	1,956 × 992 × 40 mm (77.01 × 39.05 × 1.57 Pulgadas)
Peso	26.5 kg (58.4 lbs)
Vidrio Frontal	4.0 mm, transmisión alta, Bajo nivel de hierro, Vidrio templado.
Marco exterior	Aleación de Aluminio Anodizado
Caja de Conexiones	Calificación IP67
Salida de Cables	TÜV 1×4.0 mm², Longitud: 900 mm

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

Tabla 2-5: Características eléctricas y térmicas del MV

Tipo de Modulo	JKM 345 M	
	STC	NOCT
Potencia Máxima (Pmax)	345 Wp	258 Wp
Tensión Máxima de Potencia (Vmp)	38.5 V	36.2 V
Corriente Máxima de Potencia (Imp)	8.97 A	7.13 A
Tensión de Circuito abierto (Voc)	47.0 V	43.8 V
Corriente de Corto - Circuito (Isc)	9.45 A	7.75 A
Eficiencia de Modulo STC (%)	17.78 %	
Temperatura de operación (°C)	40°C ~ + 85°C	
Voltaje máximo de Potencia	1,500 VDC (IEC)	
Máxima intensidad de corriente	15 A	
Tolerancia de Potencia	0 ~ + 3%	
Coeficiente de Temperatura (Potencia máxima)	0.39% /°C	
Coeficiente de Temperatura (Voltaje de Circuito abierto)	0.29%/°C	
Coeficiente de Temperatura (Corriente de Corto Circuito)	0.05 % °C	
Temperatura nominal de la celda de funcionamiento	45 ± 2°C	

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

Los módulos serán proporcionados suministrados por JINKO, cuyos productos están certificados por TÜV Rheinland (líder independiente en servicios de inspección técnica y certificación de calidad) cumpliendo las especificaciones de calidad ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 y OHSAS 18001:2007. Las pruebas de sitio y aceptación de los paneles solares fotovoltaicos se realizarán de acuerdo a los estándares internacionales mencionados.

Los módulos fotovoltaicos de la firma JINKO modelo JKM 345M Series o similar, tendrán una potencia máxima de 345 Wp por panel.



Figura 2.2. Modulo Fotovoltaico

❖ ***Dimensiones de los Módulos Fotovoltaicos***

El módulo fotovoltaico presenta unas dimensiones de 1,650 mm de longitud, 992 mm de ancho, un espesor del módulo de 40 mm y un peso de 26.5 kg. (58.4 lbs), además presentan una elevada resistencia a la corrosión ya que el marco exterior es de aluminio anodizado.

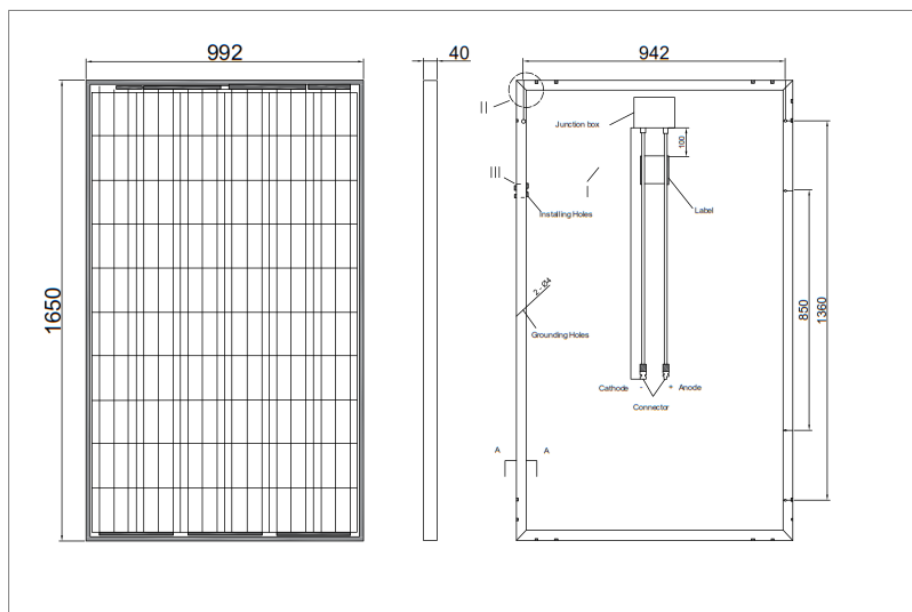


Figura 2.3. Dimensiones del Módulo Fotovoltaico

❖ **Mantenimiento de los Módulos fotovoltaicos**

El panel solar requiere niveles de mantenimiento mínimos. Principalmente, este debe mantenerse libre de agua y polvo. Para ello se realizará una limpieza periódica de los paneles empleando agua como base de dicha limpieza (limpieza similar a la de un vidrio convencional).

- ✓ Verificación y puesta en marcha inicial (Actividad puntual y única)
- ✓ Verificación de parámetros y puesta en marcha de los seguidores.
- ✓ Pruebas finales de puesta en servicio de los seguidores, inversores, transformadores y celdas.
- ✓ Envío de datos.
- ✓ Vigilancia y control de accesos

b) Estructura de Soporte de los Paneles Fotovoltaicos

Las estructuras de los soportes para los módulos fotovoltaicos serán de tipo Horizontal con seguidor de eje simple. El diseño del soporte se presenta en el anexo 2.5. Detalle arquitectónico de los paneles solares

❖ Estructura Metálica

La evaluación del diseño estructural del soporte tiene en cuenta la selección de las cargas permanentes, la carga del viento, el diseño sísmico, el dimensionamiento de las fundaciones, los efectos de los cambios de temperatura, de conformidad con todas las leyes, normas y reglamentos aplicables.

Las estructuras metálicas fijas que sirven de soporte para paneles fotovoltaicos serán componentes de acero galvanizado en caliente, apropiado para un tipo de servicio pesado para la mejor protección contra la corrosión.

Los Módulos fotovoltaicos se instalarán por medio de brazos articulados accionados por un motor eléctrico a la barra de torsión que hace funcionar el sistema seguidor. La configuración considerada para el Proyecto se basa en módulos montados en posición vertical con fundaciones hincadas para soportar el eje seguidor simple. Las estructuras serán diseñadas de acuerdo con el análisis estático y dinámico utilizando las cargas de vientos establecidas por las normas nacionales y el estándar IEC aplicable a las instalaciones solares. En la figura 2.4 se muestra el esquema referencial de Paneles Solares Fotovoltaicos.

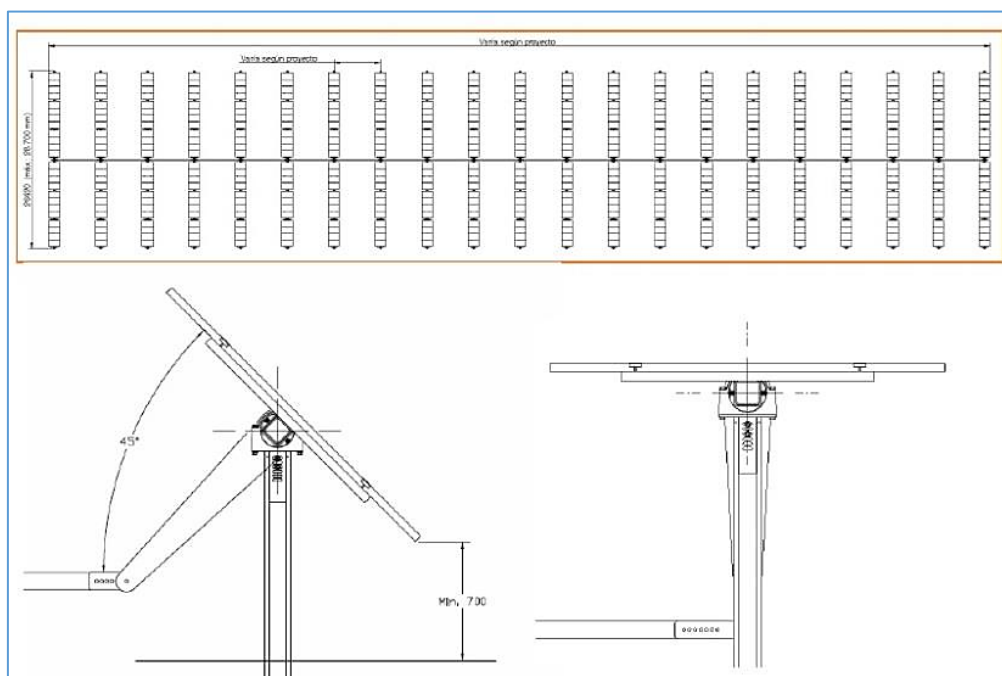


Figura 2.4. Esquema referencial de Paneles Solares Fotovoltaicos con Seguidor de Eje Simple

❖ Sistema seguidor

Este sistema tiene por objeto mejorar la eficiencia de la captación de la irradiación solar, y mejorar el rendimiento de generación eléctrica del panel solar (kW/m²).

El Sistema Seguidor, está equipado con un motor de 1.1 KW (1.500 rpm) que permite la maniobra de seguimiento de la latitud solar. Este movimiento se calibra en función del periodo solar. Ver anexo 2.6. Ficha técnica del seguidor.

Ruido del Mecanismo Seguidor

Las mediciones del nivel de ruido se realizan conforme a la norma DIN EN 23741/23742, a la potencia, tensión y frecuencia nominales. Según la norma DIN EN 60034-9 define la intensidad de ruido en dB (A) y el valor del nivel de presión sonora LpA medido a la distancia de 1 metro de la máquina.

El motor de cada Sistema Seguidor, trabajando al 100% presentaría un nivel de ruido en funcionamiento normal de 63 dB. Pero para efectuar el trabajo de seguimiento, debido a la lentitud del procedimiento del seguimiento solar, que es de 15° por hora, lo convierte en un motor con nivel de ruido despreciable menor a 3 dB.

Mantenimiento y Operación

La unidad motriz que consiste en hacer funcionar un motor eléctrico de 1.1 kW y su respectivo engranaje y catalina, consumen lo siguiente:

- **Grasa COGELSA ULTRAPLEX XT 2**

Esta grasa compleja de litio con bases sintéticas y PTFE, es para mecanismos que operan a temperaturas de hasta 180°C, con altas cargas y velocidades medias.

Cada seguidor necesita la siguiente cantidad de grasa:

- Primera carga 200 grs/seguidor: No es necesaria realizar aporte inicial ya que cada seguidor viene con su respectiva carga de grasa.
- Revisión y recarga a los 10 años: 200 grs / seguidor

Teniendo en cuenta el número de seguidores en la CSF Continua Pichu Pichu de 60 MWn a 74 MWp tiene un total aproximado de 224 Seguidores.

La Grasa contenida en los 224 seguidores es: $224 \times 0,2\text{Kg} = 44.8 \text{ Kg}$.

Para su revisión y recarga de Grasa en su mantenimiento cada 10 años: $224 \text{ seguidores} \times 0,2 \text{ Kg} = 44.8 \text{ Kg}$ y durante la vida útil del proyecto es 134.4 Kg tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2-6: Cantidad de Grasa a utilizar para el mantenimiento de los seguidores

Descripción	Cantidad de carga x seguidor	N° de seguidores	Cantidad por 10 años	Cantidad total (30 años)
Grasa COGELSA ULTRAPLEX XT 2	200 gr/seguuidor	224	44.8 Kg	134.4 Kg

Fuente: Proporcionado por CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

El Sistema Seguidor proporcionará a los módulos la inclinación óptima respecto a la horizontal para maximizar el aprovechamiento fotovoltaico con una vida de operación hasta el primer mantenimiento de 10 años.

El conjunto estructural se llama mesa fotovoltaica del seguidor, el cual contiene los módulos en serie y en paralelo. La estructura metálica será hincada, en lo posible, sobre el terreno con la única excepción del poste soporte motor-reductor y eje de accionamiento, que requerirá bancada enterrada de hormigón armado de aproximadamente 0.8 m^3 .

En todas las formas de instalación de los paneles, la mesa fotovoltaica permite realizar las operaciones de mantenimiento y revisión programadas.

- Todos los perfiles metálicos que conforman la estructura tienen la marca CE de aceros procedentes de la fábrica.
- HIASA o similar será el encargado de la fabricación y diseño de la estructura que posee los certificados estándares internacionales ISO 9000, controlado por BVQI. Y certificados ISO 14000.
- El sistema de estructura diseñada se compone de perfiles conformados en frío. Todos los elementos estructurales están unidos mediante tornillos, no existiendo ninguna soldadura en la estructura. La calidad del material base es S 275 JR/S355JR.
- En obra no se realizarán soldaduras para evitar eliminar la protección de zinc que durante el proceso de galvanización adquieren los elementos.
- Se asume que la fijación de la estructura al suelo se realizará mediante hincado (proceso por el cual las estructuras son fijadas a presión) de 1,5m (100% de

las estructuras) El diseño final se ajustarán una vez realizado el estudio geotécnico.

- Todos los elementos que conforman la estructura, así como la tornillería se suministrarán galvanizados en caliente por inmersión según norma UNE-EN ISO 1461.
- Tipo de módulos PV a instalar: modelo JINKO – JKM345M
- Garantía de fabricación de 5 años. Garantía anticorrosión de 10 años.
- La distancia entre el inicio de una estructura utilizada y la consiguiente será de 6 m (eje N-S).

c) Inversores Corriente Continua/Corriente Alterna y Transformadores

La energía eléctrica en corriente continua proveniente de los paneles fotovoltaicos es transformada en corriente alterna por medio de los equipos denominados “Inversores” y posteriormente los transformadores elevan el voltaje hasta 22 kV para enviar la energía eléctrica hacia la S.E. Pichu Pichu. El inversor elegido para este proyecto será el ABB-PVS980. Ver la ficha Técnica de los inversores de corriente en el anexo 2.7.

Principales características:

- Alta eficiencia
- Modular y de diseño compacto.
- Compensación de reactiva y gestión de huecos de tensión
- Fácil y rápida instalación
- Reposición de etapas de potencia en minutos
- Base instalada del bloque de potencia de más de 100GW.

❖ Centros de Transformación

Los centros de transformación (CTs) serán de tipo interior metálico y estarán compuestas de 1 cabina de conversión CC a AC y una cabina de transformación BT/MT. Estos centros albergarán los equipos encargados de agrupar, transformar y elevar la tensión de los sub-campos fotovoltaicos.

La Planta Solar Fotovoltaica de 60 MW contará con 14 centros de transformación de 4.4 MW de potencia nominal, cada centro de transformación irá provisto de (01) un transformador MT 22/0.66 kV de 4.000 kVA, celdas de MT para un sistema de 22 kV y de (02) dos inversores de 2.000 kw.

La acometida a los centros será subterránea tanto en la entrada de las diferentes líneas colectoras de CC procedentes del generador fotovoltaico como en la salida en MT hacia la SE Pichu Pichu.

Los centros de transformación incluirán al menos, los siguientes componentes:

- Dos (02) inversores fotovoltaicos ABB-PVS890-CS-4000
- Un (01) transformador seco de 4,000 kVA y de relación de transformación 22/0.66 kV.
- Un conjunto de celdas de MT de 24kV de aislamiento en gas tipo SafePlus con configuración CCV.
- Cuadros eléctricos
- Transformadores de servicios auxiliares.

Para este proyecto se propone un contenedor marítimo de 40' auto transportable en el cual se ubicará la cabina de conversión y transformación (centro de inversores y transformador).

El diseño de los centros ha sido optimizado para garantizar la ventilación necesaria del transformador para todas las posibles situaciones de trabajo.

La siguiente fotografía muestra como ejemplo el centro para albergar los inversores, transformador y celdas de media tensión.

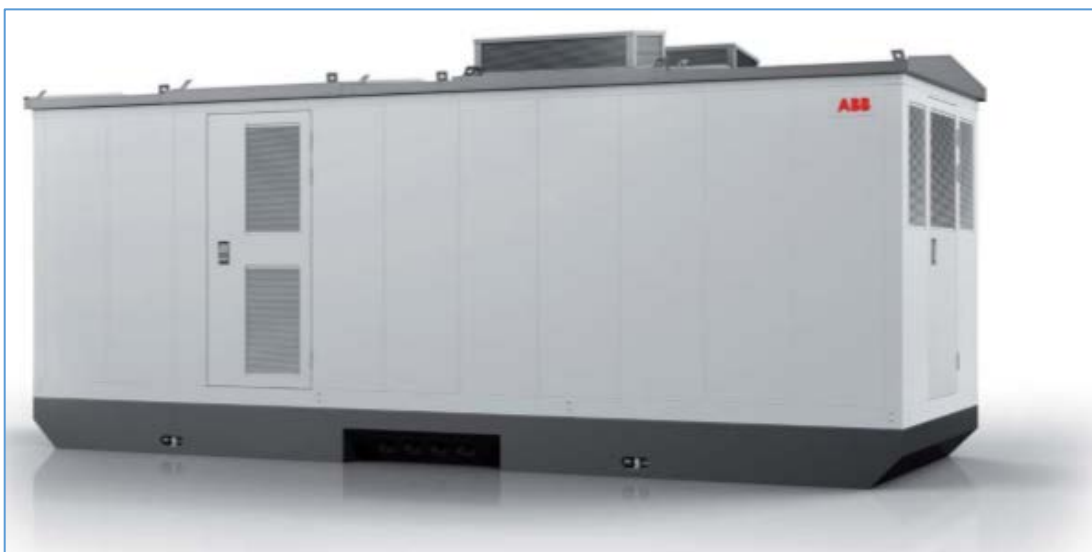


Figura 2.5. Imagen del transformador a utilizarse en el proyecto

❖ Inversor

Los inversores son los equipos responsables de transformar la corriente DC proporcionada por el generador FV a corriente AC para ser inyectado a la red. La operación de los inversores es totalmente automatizada. Una vez que el generador FV genera la potencia suficiente para excitar al inversor, arranca y la electrónica de control comienza con la conversión DC/AC. Por el contrario, cuando la potencia de entrada baja por debajo del punto de excitación del inversor, para la conexión y deja de trabajar.

El inversor elegido para este proyecto será el ABB-PVS980-CS-4000

Principales características:

- Alta eficiencia
- Modular y de diseño compacto.
- Compensación de reactiva y gestión de huecos de tensión
- Fácil y rápida instalación
- Reposición de etapas de potencia en minutos
- Base instalada del bloque de potencia de más de 100GW instalados

Los inversores se ubicarán en los centros de transformación prefabricados.

d) Transformador Elevador

Para adecuar el nivel de tensión de salida del inversor, de BT (baja tensión) a MT (media tensión), la Central contará con transformadores de 4000 kVA con doble devanado de BT para elevar la tensión a 22 kV.

Los transformadores serán trifásicos, de interior con refrigeración natural en resina epoxi.

Este tipo de transformadores, seco, presenta las siguientes ventajas respecto a los transformadores tipo aceite:

- Reducción de pérdidas
- Temperaturas por debajo de 100 °C.
- No son necesarias protecciones contra incendios.
- Mayor tiempo de vida del transformador debido a las bajas temperaturas de trabajo.
- Mayor resistencia a cortocircuitos.
- Mayor capacidad para soportar sobrecargas.

- Los transformadores de ABB de aislamiento en vacío tipo seco son fabricados de acuerdo a los estándares internacionales de calidad ISO 9001 e ISO 14001.

Tabla 2-7: Especificaciones técnicas del transformador

Especificaciones técnicas del transformador		
Características		
Nombre del Producto		Transformador tipo seco CAST-COIL
Aplicación		Alimentación del Inversor solar, THD<5%
País de origen		España
Potencia equivalente	[kVA]	4000 (2000//2000)
Voltaje primario	[V]	22000
Variación de Voltaje	[%]	±10
Tomas primarias		±2.5%, ±5%
Voltaje secundario en Vacío	[V]	2x660
Nivel de aislamiento primario	[kV]	LI 125 / AC 50 / Um 24
Nivel de aislamiento secundario	[kV]	LI 20 / AC 10 / Um 3.6
Frecuencia	[Hz]	60
Numero de fases		3
Grupo de vector		Dyn11d0
Temperatura de ambiente		
Promedio máximo/mensual/anual	°C	40 / 30 / 20
Máximo aumento de temperatura promedio (HV/LV)	[K/K]	100 / 100
Medio ambiente, Climático, Clase de fuego		E2, C2, F1
Temperatura (HV/LV)		F/F
Altitud (msnm)	[m]	< 3950
Ubicación		Interior
Valores de rendimiento		
Normas		IEC 60076-11, EN 50541-1
Impedancia HV LV1+LV2	[%]	6 (±10% Tol.)
Sin pérdidas de Carga	[W]	5000 (+15% Tol.)
Pérdidas de carga a 120 °C	[W]	21000 (+15% Tol.)
Nivel de potencia acústica (LWA)	[dB]	80
Dimensiones and peso preliminares		
Longitud	[mm]	2070
Ancho	[mm]	1170
Altura	[mm]	2740
Roller distance (c/c)	[mm]	820 x 820
Peso	[kg]	5010
Tipo de diseño IP00		
Enfriamiento		AN
Material de conductor primario		Al
Material de conductor secundario		Al
Winding manufacturing (HV/LV)		Encapsulated / Impregnated sealed
Características estándar / Accesorios		
llave para apagar el circuito PT100 Sensor de temperatura por fase MB101 temperatura de control de dispositivo (by ABB COMEM) Ruedas direccionales Placa de características Terminales a tierra Pantalla electrostática		

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

❖ Celdas de MT (Media tensión)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta (equipo eléctrico destinado a ser conectado a un circuito eléctrico para llevar a cabo funciones de protección y control) necesaria de maniobra y protección. Las celdas SafePlus son celdas compactas de aislamiento en gas SF6 y ofrecen la posibilidad de diferentes combinaciones de configuraciones semimodulares y totalmente modulares de circuitos.

Consisten en un tanque sellado de acero inoxidable que contiene todos los elementos activos y de interrupción necesarios para las funciones de corte asignadas.

- Comunicaciones:

El uso integrado de un sistema de control y motorización remota ofrece muchas ventajas de las que cabe destacar las siguientes:

- Disminuye el tiempo de actuación ante una falta.
- Permite una fácil reconfiguración y monitorización de la carga proporcionando un uso más eficiente de la red.

El sistema de control puede ser suministrado para soportar diferentes medios de comunicación.

Comunicaciones externas vía radio son soportadas conectado el módulo radio vía interfaz RS-232.

- Funciones:

- Control remoto e indicador de estado.
- Monitorización de posibles cortocircuitos y sobrecargas.
- Monitorización de presión y densidad del gas SF6.

- Configuración:

En cada centro, se dispondrá de una configuración CC para llevar a cabo el anillo de media tensión de la planta FV y una celda tipo V para protección del transformador.

Tabla 2-8: Especificaciones técnicas celdas MT

		Modulo C		Modulo F	
		Interruptor- Seccionador	Seccionador de tierra	Interruptor- Seccionador	Seccionador de tierra
Tensión asignada	KV	36 ¹⁾	36 ¹⁾	36 ¹⁾	36 ¹⁾
Tensión de ensayo a 60 Hz 1 min	KV	70	70	70	70
A través del interruptor	KV	80		80	
Tensión de ensayo a impulso	KV	170	170	170	170
A través del interruptor	KV	195		195	
Intensidad asignada	A	630		630	
Capacidad de corte	KA	40 ⁴⁾ /50 ⁵⁾ (5veces)	40 ⁴⁾ /50 ⁵⁾ (5veces)		2.5
Intensidad corta duración 1 segundo	KA				1
Intensidad corta duración 3 segundo	KA	16 ⁴⁾ /20 ⁵⁾		16 ⁴⁾ /20 ⁵⁾	
Clasificación arco interno IAC AF Is	KA	20		20	
Endurancia mecánica cierre/apertura		5,000	1,000	1,000	1,000
Temperatura	°C	25 +40	25 +40	25 +40	25 +40

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

Tabla 2-9: Datos mecánicos estándar

Datos mecánicos estándar	
Envolverte metálica	IEC 62271-200
Interruptores de propósito general	IEC 60265-1
Desconectores e interruptores a tierra	IEC 62271-102
Combinación interruptora fusible	IEC 62271-105
Interruptores de corte	IEC 62271-100
Cláusulas comunes	IEC 60694
Presión del gas SF6	1.4 bar a 20 °C
Cableado	DIN 47636
Temperatura de trabajo	-25 °C - +40 °C Interior
Otras protecciones	
Tanque para gas	SF6:IP 67
Fusibles:	IP 67
Barras de conexión:	240 mm ² Cu
Barra de tierra (externa):	120 mm ² Cu
Colores	Gris RAL 7035

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

e) Instalación de Corriente Continua

Un conjunto de cables de corriente continua (CC) apropiados para el nivel de tensión CC de la planta solar se utilizará para transportar la energía eléctrica de cada módulo fotovoltaico individual a los Centros de Transformación. Los módulos fotovoltaicos están

conectados en grupos denominados “cadenas”. Estos módulos estarán agrupados en sub campos de 4,4 MWac (5.3 MWdc) los que serán conectados a una cabina de conversión de corriente continua a alterna y a un centro de transformación de BT/MT. Estas cadenas de módulos se conectan en paralelo antes de ser conectadas a los inversores.

La interconexión paralela de “cadenas” será implementada mediante armarios de protección, cada uno de ellos será capaz de interconectar hasta un máximo de 32 “cadenas”.

Estos cuadros estarán equipados con un sistema de protección para las “cadenas”, y un sistema para la “cadena” de control con el fin de capturar todos los datos de cadenas y enviarlo a un control centralizado y sistema de seguimiento.

Los cables están diseñados para minimizar las pérdidas y garantizar un funcionamiento óptimo incluso a altas temperaturas. Los cables diseñados para uso en aplicaciones solares son extremadamente robustos y resisten a la alta carga mecánica, la abrasión y la radiación ultravioleta proporcionando una larga vida útil.

f) Red Interna de Colección de Energía

Un grupo de 14 centros de transformación se conectarán en serie mediante cables de media tensión (MT). Los cables de MT serán de cobre de 22kv y serán enterrados directamente en el suelo para alcanzar el colector de media tensión situada dentro de la subestación principal de media y alta tensión que será el punto central de conexión para todos los centros de inversores/transformación. A partir de este punto, el transformador principal de 22 kV/122 kV y 60MW de máxima potencia conectará la planta con la línea de transmisión de 220 kV desde la S.E. Pichu Pichu a la S.E. San José.

2.7.2 Subestación Pichu Pichu

El presente proyecto propone la construcción de una subestación eléctrica denominada Pichu Pichu. Para posibilitar la inyección de la energía generada por la Central Solar Fotovoltaica, se construirá una subestación transformadora elevadora que se ubicará en el área de la central solar fotovoltaica y estará equipada con un transformador de potencia 220/22kV 60MVA. La Subestación Pichu Pichu, contará con una configuración de conexión de tipo simple barra tipo “entrada-salida” (PI), incluyendo el equipamiento del patio de llaves de alta tensión, barras de media tensión, pórticos, sistemas de control, protección y medición, equipos de servicios auxiliares y sistemas de puesta a tierra de

acuerdo a las normas vigentes, requerimientos del Comité de Operaciones del Sistema Interconectado Nacional (COES) y requisitos específicos del operador de la Subestación.

La conexión de alta tensión es una instalación de transmisión completa cuya función es inyectar la energía generada por la central solar fotovoltaica a la red dentro de las condiciones establecidas en el Contrato de suministro, las normas técnicas vigentes y los requisitos de la COES. La memoria descriptiva de la subestación se presenta en el anexo 2.8.

Las coordenadas de ubicación central de la Sub estación Pichu Pichu se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2-10: Ubicación georreferenciada de la Subestación Pichu Pichu

Descripción	Coordenadas UTM WGS84 - Zona 19S		Altura (msnm)
	Este	Norte	
Subestación Pichu Pichu	201691.65	8157933.78	1513

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

2.7.3 Línea de Transmisión

Se propone la construcción de una Línea de Transmisión de 220 kV, el cual se conectará desde la S.E. Pichu Pichu (Infraestructura a construir), mediante el tendido de la línea de transmisión de 4.27 km de longitud aproximadamente, hasta la S.E. San José¹ (Infraestructura existente). El tendido de la línea de transmisión contará con doce (12) torres de transmisión, cuyas coordenadas de ubicación se presentan en tabla 2.6. Cabe mencionar, que la S.E. Pichu Pichu se encuentra a 220 m de la Planta Solar Fotovoltaica.

En la siguiente tabla se muestra las coordenadas UTM de las doce (12) torres de transmisión, además de la ubicación de la S.E. San Pichu Pichu y la S.E. San José¹

¹ S.E. San José: La presente subestación es una estructura existente que forma parte del SEIN.

Tabla 2-11: Ubicación georeferenciada del tendido de la Nueva Línea de Transmisión

CUADRO DE COORDENADAS UTM WGS84 - Zona 19S		
Vértices	ESTE	NORTE
S.E. SAN JOSE (*)	200505.51	8154127.39
T1	200265.91	8154764.90
T2	200168.55	8154904.90
T3	200436.83	8155203.03
T4	200725.55	8155523.90
T5	200826.25	8155874.90
T6	200935.55	8156255.90
T7	201073.57	8156580.06
T8	201223.28	8156931.66
T9	201374.38	8157286.55
T10	201508.66	8157601.93
T11	201617.60	8157857.79
T12	200492.55	8154438.99
S.E. PICHU PICHU	201691.65	8157933.78

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.

(*) Infraestructura existente

La transmisión de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) desde la subestación Pichu Pichu estará conformada por doce torres de 220 kV y sus componentes auxiliares. En el anexo 2.9. Estudio de pre operatividad de la Línea de Transmisión; mientras que el Anexo 2.10. Diagrama Unifilar.

2.7.4 Centro de Control

El proyecto contará con un centro de control, el cual se situará en el interior del área destinada a la subestación principal. Tendrá un área de 270 m² aproximadamente y estará compuesto por:

- Sala de equipos de media tensión, donde se ubican las celdas que contienen un interruptor de poder, banco de condensadores, transformadores, equipos de protección, grupo electrógeno, sala de tableros, etc.
- Sala de control, servicios auxiliares, sistema de cargador de baterías, paneles de control y protección para los equipos de media y alta tensión.
- Servicios higiénicos que incluyen baños químicos que estarán en constante limpieza y mantenimiento por una empresa autorizada.
- Vestidores, oficinas.
- Almacén de repuestos y materiales para mantenimiento del parque.

En el anexo 2.11 se presenta el diseño de del centro de control que se instalara en el presente proyecto.

a) Sistema de Control y Monitoreo

La Planta Solar fotovoltaica está provista de un sistema de monitorización y control encargado de controlar y supervisar el estado del sistema, detectar errores y desconectar de la red en caso de fallo. Este es un proceso totalmente automatizado llevado a cabo por una unidad de control.

Tanto el análisis del sistema como la ejecución de procesos de regulación y control son llevados a cabo por los inversores localizados en la Central Solar. Estos equipos a partir de la medición de determinados parámetros de red y distintas configuraciones programadas, gestionan la inyección de la energía generada por los módulos fotovoltaicos a la red pública.

Además, habilitando los dispositivos de comunicación pertinentes para la conexión del sistema de control, estos inversores podrán recibir la información de los operadores externos como el operador de red para la ejecución de maniobras y operación remota de la Central Solar dependiendo de las necesidades del sistema.

2.7.5 Sistema de utilización de agua

Se proyecta instalar tres (03) tanques de agua Rotoplas para abastecer de agua con una capacidad de 8 m³ cada uno, se ubicarán cerca de la S.E. Pichu Pichu con el objetivo de satisfacer la demanda de servicios domésticos durante la construcción y operación del proyecto. El agua se obtendrá a través de camiones cisternas las cuales se encuentren debidamente autorizadas por la autoridad competente. Cabe señalar que no se extraerá agua del subsuelo del área del proyecto en ninguna etapa del proyecto.

2.7.6 Sistema de seguridad del sitio

Se instalará un cerco perimétrico con malla metálica, puertas de seguridad, alumbrado, protección, circuito cerrado y una garita de control; por otro lado, se precisa que en el lugar no existirán torres de control.

2.8 Etapas del Proyecto

El área donde se desarrollarán las actividades se encuentra ubicada en la planicie o llanura desértica del Distrito La Joya, por lo que dentro de la naturaleza de las actividades se contempla tres (03) etapas: la primera es la etapa de construcción y

planificación, la segunda es la etapa de operación y mantenimiento, finalmente la tercera etapa es la de abandono.

Durante la etapa de construcción y planificación se contempla la construcción de dos (02) tipos de infraestructuras (permanentes y temporales), al culminar la etapa en mención se procederá al retiro de las infraestructuras temporales. Respecto a las infraestructuras permanentes estas quedarán durante todo el tiempo de vida útil del proyecto.

En las tablas 2-11 y 2-12 se detallan los componentes permanentes y temporales, respectivamente, con los que contará el proyecto graficados en el Mapa PP-03. Componentes y en los anexos 2.12. y 2.13 se muestra el detalle arquitectónico de los componentes permanentes y temporales, respectivamente.

Tabla 2-12: Componentes temporales

Ítem	Componentes	Coordenadas UTM - WGS 84	
		Este	Norte
1	Oficinas Administrativas	201890.03	8157829.79
2	Sala de Reuniones	201890.03	8157819.54
3	Instalaciones Sanitarias	201883.78	8157842.35
4	Vestidores N°1	201867.91	8157842.35
4	Vestidores N° 2	201867.91	8157842.35
5	Zona carga combustible	201846.43	8157829.47
6	Taller / Pañol	201853.26	8157842.35
7	Patio de almacenamiento de insumos y equipos	201857.4	8157807.56
8	Zona equipos electrógenos	201872.06	8157823.71
9	Residuos domiciliarios	201867.62	8157824.85
10	Bodega residuos no peligrosos	201863.08	8157824.12
11	Bodega residuos peligrosos	201856.98	8157824.12
12	Estacionamientos maquinarias	201867.75	8157817.24
13	Estacionamiento vehículos	201883.89	8157822.87
14	Acopio de áridos	201883.75	8157801.57
15	Tanque de Agua	201889.75	8157839.04
16	Control	201844.08	8157842.27
17	Zona de lavado	201886.24	8157811.52

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

Tabla 2-13: Componentes permanentes

Ítem	Componente	Coordenadas UTM - WGS 84	
		Este	Norte
18	Oficina Administrativa	201881.01	8157872.04
19	Estacionamientos Vehículos	201876.16	8157881.66
20	Residuos Peligrosos	201847.24	8157889.81
21	Residuos Domiciliarios	201874.32	8157872.41
22	Bodega Insumos / Repuestos	201862.23	8157872.16
23	Tanque de Agua	201871.18	8157872.01
24	Residuos No Peligrosos	201847.19	8157884.12
25	Panel Solar Fotovoltaico	203382.61	8157971.36
26	SE Pichu Pichu	201691.65	8157933.78
27	Línea de Transmisión 220 kV	-	-
28	Cerco Perimétrico	-	-
29	Acceso Proyectado	-	-

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

A continuación, se describen las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del presente proyecto.

2.7.1. Etapa de Construcción y Planificación

En el presente ítem se describen las actividades a realizarse durante la etapa de construcción y planificación del proyecto, así mismo se describen los componentes con los que se implementarán en esta etapa. Cabe mencionar que las actividades de planificación del proyecto se refieren a la contracción de mano de obra, movimiento de tierras.

2.7.1.1. Actividades a realizarse

a) Contratación de mano de obra

Para el desarrollo de las actividades construcción del proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW (movimiento de tierras, movilización de persona, entre otros) se requiere contratar personal calificado y no calificado.

El personal especializado trabajará en faenas específicas, tales como conexiones eléctricas, montaje y ensamblaje de módulos fotovoltaicos, entre otros.

Se privilegiará la contratación de mano de obra proveniente de los distritos y localidades cercanas al proyecto, en tanto cumplan con los requisitos mínimos requeridos para cada tarea. Cabe mencionar que en el ítem 2.15 se detalla el personal a utilizar en las distintas etapas del proyecto.

b) Movimiento de tierra

Debido a la geomorfología del lugar, el terreno donde se ubicará el proyecto presenta una superficie con pampas costeras, por lo que únicamente se realizarán trabajos de desbroce (retiro de material pedregoso) y excavación de la capa superior. Sin requerir ir gran movimiento de tierras, ya que el montaje de las estructuras se adapta al tipo de terreno. Por otro lado, se nivelará y compactará el terreno destinado a caminos de acceso y a construcción de edificaciones provisionales.

Los mayores movimientos de tierras se realizarán durante la excavación de zanjas para los rellenos estructurales y para la habilitación de accesos. A continuación, se presentan los volúmenes estimados de tierra a generarse durante la construcción de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW.

Tabla 2-14: Volumen estimado a generarse en la etapa de construcción

Detalle	Extracción (m³)
Adecuación – preparación de viales de entrada	500
Adecuación de viales internos	9,000
Adecuación vial perimetral	2,749
Explanación y adecuación terreno	6,426
Zanjas de MT	1,093
Zanjas de BT	635
Fundaciones centros	720
Subestación	45
Total	21,168

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

Para la construcción de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se estima un volumen de extracción de 21168 m³. El movimiento de tierras producido internamente no genera transporte fuera del propio perímetro de la planta, ya que es repartido y compactado internamente.

Además, los trabajos de movimiento de tierras se buscarán optimizar los cortes y rellenos de manera de disminuir este volumen de excedentes.

c) Nivelación y compactación del área (preparación del terreno)

Debido a la geomorfología del área donde se ubicará la planta solar fotovoltaica presenta una superficie con las características de poseer algunas pampas costaneras.

Los módulos fotovoltaicos se adaptan al terreno siendo mayormente la nivelación y compactación en los caminos y vías de acceso.

Para la preparación del terreno se realizarán las siguientes actividades:

- Trabajos de desbroce y excavación de la capa superior.
- Apisonar en capas de 15 cm. de grueso hasta adquirir un 93% de grado de compactación sin adición de arena.
- Nivelado del terreno.

d) Movilización de Personal, Maquinaria, Equipos y Materiales

Representa la movilización del personal calificado y no calificado, maquinarias, materiales y equipos a utilizar para el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción y planificación; desde las ciudades de abastecimiento (venta) hasta el área del proyecto.

e) Construcción y habilitación de Acceso

El proyecto contempla la construcción de 2.70 km para completar el acceso existente hacia la zona del proyecto tal como se muestra en el Mapa PP-06 – Acceso CSF Continua Pichu Pichu). El detalle arquitectónico de los accesos se adjunta en el anexo 2.12. Detalle arquitectónico de los componentes permanentes.

Cabe mencionar que se contempla utilizar desde el centro poblado San Camilo 6 la vía panamericana sur, perteneciente a las vías nacionales, desde la vía panamericana sur se utilizará un acceso existe en la zona el cual cuenta con una extensión de 8 Km como se muestra en el Mapa PP-05 – Rutas de Acceso CSF Continua Pichu Pichu). Finalmente se construirá el acceso mencionado cuya longitud es de 2.70 Km.

A continuación, se describen algunas características con las que contará los accesos proyectados:

- ❖ El ancho mínimo necesario es de 13 m, para dar acceso al transporte de los diferentes componentes de la planta.
- ❖ Los caminos nuevos a construir requerirán principalmente limpieza de los bloques en superficie.
- ❖ Perfilado y nivelación del acceso.

- ❖ Las señales verticales de los caminos de acceso serán reglamentarias, preventivas e informativas; con las dimensiones especificadas en las normas nacionales.
- ❖ El material excedente de los trabajos, por su magnitud, será depositado y acomodado en el Acopio de Áridos.
- ❖ Los horarios de transporte se estiman de 10:00 am a 5:00 pm
- ❖ El volumen de tráfico se estima:
 - ✓ Etapa construcción: Para el transporte de materiales y equipos se va emplear camiones contenedores de 40 pies al mes durante los primeros 6 meses. Para el transporte de personal se emplean autobuses.
 - ✓ Etapa operación: Para el transporte de personas un autobús de 20 personas durante todo el periodo de operación de la planta.

f) Instalación de Estructuras y Montaje de Paneles Fotovoltaicos

El presente proyecto contempla diversas actividades para la instalación de la planta solar fotovoltaica las cuales se describen a continuación:

❖ Instalación de Estructuras

Desde el punto de vista de una adecuada duración de los materiales a ser empleados en esta central solar, lo más delicado lo constituyen los perfiles metálicos a ser utilizados. Con este objeto, se ha determinado que éstos sean galvanizados en caliente, con un espesor acorde a las solicitudes a que estarán sometidos.

Las estructuras, ya descritas, son relativamente fáciles de transportar desde su lugar de fabricación, y asimismo su montaje es relativamente sencillo y rápido, no requiriéndose de grandes equipos para ello.

En una primera instancia las estructuras serán montadas en el terreno con ayuda de una grúa, realizando un hincado de postes de hasta 4 a 5m de altura, instalándose de esta manera la estructura en el terreno tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 2.6. Incado de pilotes

❖ **Montaje Paneles Fotovoltaicos**

Una vez instaladas las estructuras de soporte, se procede a realizar la instalación de los paneles fotovoltaicos por medio de una grúa. Operación que no implica mayores dificultades, más allá del cuidado para no dañar los paneles. Una vez montados los paneles solares se comienza con la conexión de todo el sistema de cableado eléctrico.

Los paneles se conectarán en serie, uniéndose parcialmente en cajas de primer nivel. Estas cajas de primer nivel estarán monitorizadas. Desde cada una de estas cajas saldrá una línea independiente hacia la caseta de inversores, uniéndose los distintos ramales en la entrada al inversor en una caja de paralelos de DC o caja de segundo nivel, de la cual saldrá una única línea hacia el inversor.

❖ **Construcción de zanjas o canalizaciones de cables de Media Tensión (MT)**

Los paneles se conectarán entre sí para formar las filas correspondientes para su conexión con el inversor. Cuando los cables no puedan llevarse por la propia estructura, es decir desde el final de la fila hasta las estaciones de media tensión (inversor y transformador) y luego hasta la subestación de la planta solar fotovoltaico. Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de Media Tensión (MT) a 22 kV y la línea de tierra al interior del predio. Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los caminos en el lado más cercano a los paneles fotovoltaicos, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afectación al entorno. Ver figura 2.7. Zanjeado y cableado subterráneo.

Las zanjas que albergarán a las líneas subterráneas y la línea de tierra tendrán un ancho mínimo de 0.6 m y una profundidad de 1 m.

Esta canalización se realizará con maquinaria y una vez terminada la colocación de los cables se cubrirá con el mismo material extraído.

Los tipos de zanjas necesarias para la construcción del parque solar serán:

- Baja tensión (paneles a cuadros protección de baja tensión).
- Baja tensión (cuadros protección de baja tensión a centro de transformación).
- Zanjas de seguridad perimetral.
- Anillo de zanjas de media tensión entre centros de transformación.
- Apisonar en capas de 15 cm. de grueso hasta adquirir un 93% de grado de compactación sin adición de arena.

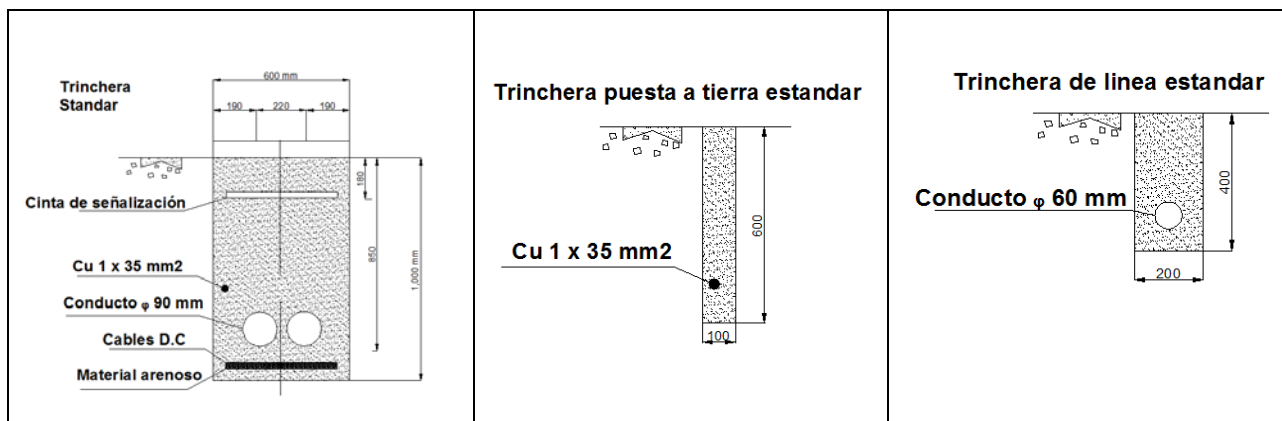


Figura 2.7. Zanjado y cableado subterráneo

❖ Construcción de Centros de Transformación

Los centros a instalar en la planta fotovoltaica, son las Estaciones de Media Tensión, los Centros de Transformación, la Subestación Eléctrica (sala de celdas, sala de control y zona de transformador), la oficina o unidad de control, almacén y la zona de acopio de material de construcción.

Todos estos equipos (Estaciones, Centros de Transformación, y varios elementos de la Subestación Eléctrica), vienen de fábrica en forma de centros prefabricados, del tipo contenedor, y su instalación en la central solar, se realizará mediante la utilización de la misma grúa que se utilizará para el montaje de los paneles fotovoltaicos, la cual montará cada centro sobre las bases de concreto previamente construidas.

❖ Construcción de plataformas

Se acondicionará la base para el montaje de 14 centros de transformación (CTs). Estos CTs estarán formados de una cabina de conversión CC y AC y una cabina de transformación BT/MT. Cada centro de transformación tendrá las siguientes dimensiones: 12.09 x 2.35 x 2.29. m.

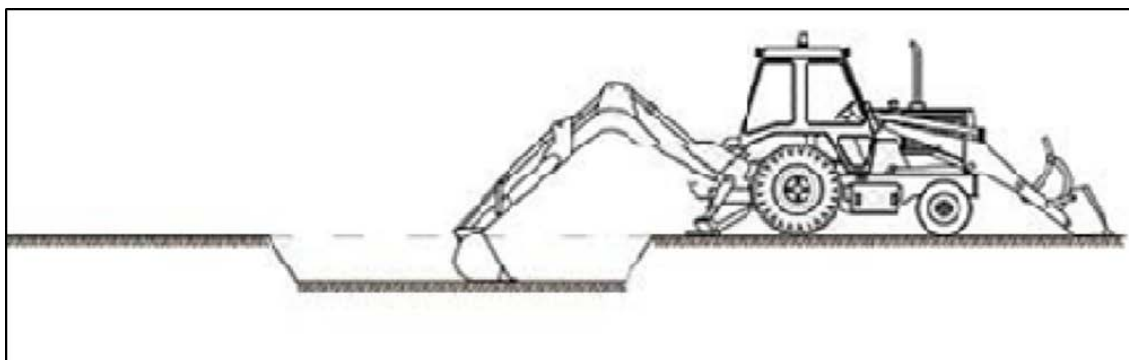


Figura 2.8. Construcción de plataformas

g) Construcción de la Subestación Pichu Pichu

La construcción de subestación tendrá una duración de tres (03) meses. Para posibilitar la inyección de la energía generada por la central, se construye una subestación transformadora elevadora que se ubicará en el área de la central solar fotovoltaica y estará equipada con un transformador de potencia 220/22kV 60MVA. Como se mencionó anteriormente la subestación se conectará a la SE San José del SEIN.

❖ Niveles de tensión y aislamiento

De acuerdo con los resultados del análisis de coordinación de aislamiento y con lo especificado en el Código Nacional de Electricidad, se han definido los siguientes niveles de aislamiento para la subestación:

Tabla 2-15: Niveles de tensión y aislamiento

Niveles de Aislamiento		
Tensión nominal de la red	220 kV	24 kV
Tensión máxima de la red	242 kV	25 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)	1,050 kV	150 kV
Tensión soportada a impulso de corta duración a frecuencia industrial	460 kV	50 kV

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

❖ Transformador de Tensión

Los transformadores de tensión de 220 kV de salida de línea serán inmersos en aceite, de sellado hermético, para servicio exterior, adecuados para propósitos de protección.

Tabla 2-16: Transformador de tensión de 220 KV

Transformador de tensión de 220 kV	
Altura sobre el nivel del mar	1,532 msnm
Instalación	Intemperie
Frecuencia	60 Hz
Tensión de servicio	220 kV
Tensión máxima de equipo	245 KV
Tensión de prueba a frecuencia industrial	460 kVp
Tensión de prueba al impulso tipo rayo	1,050 kV
Relación de transformación	220/ $\sqrt{3}$: 0.10/ $\sqrt{3}$
Clase de precisión devanados	0.220 VA; 3P 50 VA
Distancia de fuga unitaria mínima	31 mm/kV

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

❖ Transformador de Corriente

Los transformadores de corriente serán monofásicos, sumergidos en aceite, de sellado hermético, para instalación exterior.

Tabla 2-17: Transformador de intensidad Sistema 220 KV

TIPO I – Celda de línea	
Relación de transformación	400-800/5-5-5-5-5 A
Nº devanados medición	2
Clase de precisión devanado medición	30 VA 0,5; 0,2s 15 VA
Nº devanados protección	3
Clase de precisión devanado protección	50 VA – 5P20
TIPO II – Celda de transformador	
Relación de transformación	250-500/5-5-5-5-5 A
Nº devanados medición	2
Clase de precisión devanado medición	30 VA 0,5; 0,2s 15 VA
Nº devanados protección	3
Clase de precisión devanado protección	50 VA – 5P20

Fuente: CSF Continua Pichu Pichu S.A.C

❖ Transformador de potencia

Se instalará un transformador de potencia trifásico de relación de transformación 220/24 kV y potencia nominal de 60 MVA.

Tabla 2-18: Transformador de potencia

Características principales	
Tipo de transformador	Trifásica intemperie
Líquido dieléctrico	Aceite
Servicio	Continuo
Frecuencia	60 Hz
Refrigeración	ONAF
Potencia asignada	60 MVA
Tensiones asignadas en vacío	220,000/22,000 V
Grupo de conexión	YNd11

h) Tendido de Línea eléctrica de 220 KV

Se tenderá una línea de 220 KV desde la subestación Pichu Pichu hasta la subestación San José, la longitud de este tendido es de aproximadamente 4.195 km (4,195.124 m) desde la subestación al punto de conexión, de esta forma inyectará la energía producida al SEIN. Como se mencionó anteriormente la transmisión de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) desde la subestación Pichu Pichu de simple estará conformada por doce torres de 220 kV.

Generación de ruido

Las principales fuentes de generación de ruido corresponden a maquinaria utilizada en excavaciones y movimiento de tierras (retroexcavadora), y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y montaje de los paneles fotovoltaicos, el montaje de la subestación y el tendido de la línea eléctrica.

El proyecto se desarrolla en una zona desértica, donde el centro poblado más cercano a la central solar se encuentra a aproximadamente 6 km.

Generación de vibraciones

Durante la etapa de construcción, la generación de vibraciones se producirá durante la movilización de camiones, vehículos y el funcionamiento de los generadores de energía y maquinarias en los frentes de trabajo.

2.7.1.2. Instalaciones de Infraestructura Permanente

CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. proyecta; para el desarrollo de las actividades de las diferentes etapas del proyecto; la construcción de un área administrativa, estacionamiento vehicular, almacén de residuos peligrosos, almacén de residuos no peligrosos, almacén de residuos domiciliarios, almacén de insumos y equipos y área para estanque de agua; el diseño arquitectónico de estos componentes se presenta en el anexo 2.12. Detalle arquitectónico de los componentes permanentes.

Para la habilitación de las instalaciones permanentes se utilizarán contenedores metálicos y/o prefabricados para el área de oficinas y servicios sanitarios (baños químicos portátiles), área de almacenamiento, etc.

El personal de la obra, tanto administrativo como de línea no se hospedará en esta zona, se trasladarán para al centro poblado más cercano, razón por la cual no se construirá campamentos. En toda la instalación se proveerán las condiciones sanitarias básicas que permita proteger la salud y la calidad de vida de los trabajadores.

Las instalaciones contarán con las siguientes áreas:

❖ Área Administrativa

Las oficinas administrativas del Proyecto alojarán a 50 personas como máximo. Contará con una (01) oficina, una (01) sala de reuniones, y un área para sus servicios higiénico (Baño químico portátil). El área total para las oficinas administrativas del Proyecto es de 30 m² aproximadamente, con dimensiones de 2.45 m de ancho y 12.19 m de largo e incluye lo siguiente:

- Oficina Administrativa
- Servicios Higiénicos
- Sala Reunión

Los baños químicos serán de tipo portátil cuyo suministro, limpieza y mantenimiento estará a cargo de empresas debidamente autorizadas.

❖ Estacionamiento

El proyecto contará con dos (02) áreas exclusivas para el estacionamiento de vehículos, la cual tendrá un área aproximada de 890 m².

❖ Almacén de Residuos Peligrosos

El área del proyecto contará con un espacio dedicado para el almacenamiento de residuos peligrosos producto del empleo de insumos, tales como grasas y aceites utilizados en la construcción, operación de la ejecución del proyecto. El área contará con un área determinada de 26 m². Cabe mencionar que este almacén contara con un extintor ABC de 15 Kg.

❖ Almacén de Residuos No Peligrosos

Este espacio será dedicado para el almacenamiento de residuos no peligrosos producto del funcionamiento como partes mecánicas deteriorados en la construcción, operación de la ejecución del proyecto. El área contará con un área determinada de 12 m².

❖ Almacén de Residuos Domiciliarios

Este espacio será dedicado para el almacenamiento de residuos domésticos producto de la alimentación del personal, lo cuales trabajaran en las diferentes etapas. El área contará con un área determinada de 1.5 m².

❖ Almacén de Insumos/Repuestos

El almacén será destinado para el intercambio de partes mecánicas que se pudiesen deteriorar por el uso dentro del proyecto en las diferentes etapas de la misma, así como el abastecimiento de aceites, grasas y/o combustibles. El almacén tendrá un área de 12 m².

❖ Estanque Agua Potable

El espacio será dedicado para el abastecimiento de agua para el personal que estará operando en la etapa de construcción y operación. El área consta de 4 m² y almacenara 8m³ de agua.

❖ Cerco Perimetral

Las instalaciones tendrán un cerco de malla metálica de 3.0 m de alto y cubrirá un perímetro de 660 metros aproximadamente y contará con un portón metálico de 2.0 m de alto por 6.0 m de ancho.

2.7.1.3. Instalación de Infraestructura temporal

Se trata de instalaciones temporales que contará con zona de carga de combustibles, almacén de herramientas, almacén de insumos y equipos, almacén de residuos peligrosos, almacén de residuos no peligrosos, garita de control, etc. Estas instalaciones se ubicarán en lugares al interior del área del proyecto tal como se muestra en el anexo 2.13. Detalle arquitectónico de los componentes temporales.

❖ Área Administrativa

Las oficinas administrativas del Proyecto alojarán a 50 personas como máximo. Contará con oficinas, sala de reuniones, área para equipos de impresión, área para ubicación de archivos. El área total para las oficinas del Proyecto es de 30 m².

❖ Sala de Reuniones

Durante la etapa de construcción se instalará un contenedor de 20' con dimensiones de 2.45 m x 6.05m, que servirá como sala de reuniones por parte del personal, ocupando un área aproximada de 15 m².

❖ Instalaciones sanitarias

El proyecto ha proyectado la instalación de baños químicos portátiles, el cual ocupará un área aproximada de 15m² y cuyas dimensiones son de 2.15m x 6.05m y con una altura de 2.60m.

❖ Área de talleres

El área de los talleres tendrá un área total estimada de 12 m² con dimensiones de 2.8 m x 4.0 m en el cual se desarrollarán actividades de mantenimiento de equipos y maquinaria utilizados en la etapa de construcción.

❖ Vestidores

Para el proyecto se ha proyectado la construcción de un área de vestidores con unas dimensiones de 2.45m x 12.19m abarcando una extensión de aproximadamente 30 m². En esta zona 42 zonas para vestidores con sus respectivas casillas en donde el personal podrá colocar sus pertenencias antes de iniciar la jornada laboral.

❖ Residuos Peligrosos

El área del proyecto contará con un espacio dedicado para el almacenamiento de residuos peligrosos producto del empleo de insumos durante la etapa de construcción, tales como grasas y aceites. El área contará con un área determinada de 10 m².

❖ Residuos Domiciliarios

Este espacio será dedicado para el almacenamiento de residuos domésticos producto de la alimentación del personal, lo cuales trabajaran en la etapa de construcción y planificación. El área contará con un área determinada de 3 m².

❖ Garita de Control

En el proyecto que instalará una garita de control durante la etapa de construcción y planificación, la cual se ubicará a la entrada del proyecto con el fin de controlar el ingreso de personal, maquinaria, equipos, etc. El área de ocupará este componente es de 6 m² aproximadamente.

Cabe precisar que este será el único sistema de seguridad, razón por la cual el proyecto no contempla la instalación de torres de control.

2.7.2. Etapa de Operación

Durante la operación de la planta solar fotovoltaica Pichu Pichu se realizarán las siguientes actividades:

2.7.2.1. Actividades a realizarse

a) Contratación de Mano de Obra

Para la etapa de operación del proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se requiere contratar personal calificado, para las actividades de operación de los componentes del proyecto tales como:

- Monitoreo y control del sistema
- Actividades de Mantenimiento
- Manejo de sustancias peligrosas

Se privilegiará la contratación de mano de obra proveniente de los distritos y localidades cercanas al proyecto, en tanto cumplan con los requisitos mínimos requeridos para cada tarea. Cabe mencionar que en el ítem 2.15 se detalla el personal a utilizar para la etapa del proyecto.

b) Movilización del Personal

Representa la movilización del personal técnico, materiales y equipos a utilizar durante la etapa de operación y mantenimiento de la planta solar fotovoltaica, la subestación eléctrica y la línea de transmisión eléctrica, desde las ciudades de abastecimiento (venta) hasta el área del proyecto.

c) Monitoreo y Control del Sistema Automatizado

Para la etapa de operación y dado que la planta contará con un sistema automatizado que permitirá la operación remota, se contará con tres (03) operadores que trabajará en horario diurno con pernocte en la ciudad cercana al proyecto.

Se instalará un sistema automatizado para el control y seguimiento de toda la subestación de manera automática y segura. El sistema incluye una automatización de toda la planta, incluyendo un sistema de monitoreo y control remoto. Los parámetros técnicos y eléctricos en el sistema de alta tensión y el transformador principal serán objeto de seguimiento remoto, incluyendo presentes indicadores de estado, gestión de alarmas, estados de error, mensajes de error y de advertencia, control y tendencias históricas, con el fin de detectar las anomalías o fallos en los componentes de las instalaciones de alta tensión.

Cabe mencionar que la planta solar se operará desde el centro de control, lugar donde se encontrará los tableros de control, además de eso se controlará los inversores y transformadores tal como se describe a continuación

❖ **Sistema de Control de los Inversores Continua/Alterna**

La energía eléctrica en corriente continua proveniente de los paneles fotovoltaicos es transformada en corriente alterna por medio de los equipos denominados “Inversores” y posteriormente los transformadores elevan el voltaje hasta 22 kV para enviar la energía eléctrica hacia la subestación principal.

Los centros de Inversores/Transformación serán adecuados para su instalación a la intemperie. Tendrán las siguientes características:

- Los inversores tendrán una eficiencia mayor al 98% (pico) con seguidores de alta velocidad de punto de máxima potencia.
- Protección del lado C integrada proporcionada por interruptores de desconexión y fusibles.
- Transformador de distribución elevador con aislamiento líquido.
- Protección de falla a tierra integrada.

Estarán equipados con dispositivos de protección eléctrica y mecánica. Por otra parte, los inversores tienen funciones avanzadas para su conexión a la red eléctrica, incluyendo la gestión de potencia activa, operación en condiciones de baja/alta tensión, así como capacidades para el control del factor de potencia y la potencia reactiva.

d) Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza

Las actividades de mantenimiento especializado del Parque serán asumidas por personal capacitado en el mantenimiento de los Paneles fotovoltaicos, Inversores y los demás equipos principales.

e) Operación y mantenimiento de la Línea de Trasmisión eléctrica

La construcción de la Línea de Trasmisión de 220 kV, el cual se conectará desde la S.E. Pichu Pichu, mediante el tendido de la línea de transmisión de 4.27 km de longitud aproximadamente, servirá para llevar la corriente eléctrica hacia la sub estación San José, de esta manera se entregará la energía genera al SEIN. Dichas estructuras serán monitoreadas a con el fin de mantener en buen estado la infraestructura, así mismo se prevé actividades de cambio de cables entre otros.

f) Despacho de Energía al SEIN

Tal como se mencionó anteriormente el proyecto realizará el despacho de energía al SEIN mediante la Línea de Transmisión de 220 kV, el cual se conectará desde la S.E. Pichu Pichu hacia la S.E. San José (sub estación que forma parte de SEIN).

g) Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza

El mantenimiento se realizará semestralmente. Se requerirá contar con 7 personas extra para la labor de mantenimiento y limpieza de los paneles fotovoltaicos.

La limpieza se llevará a cabo mediante aplicación por aspersión con agua desionizada, sin detergente ni aditivos. Se estima un uso de 0.9 litros por panel ó 3.9 m³ por MWp.

En caso un panel se encuentre dañado, será retirado el panel completo o sus posibles partes dañadas y será sustituido. El panel retirado o partes dañadas serán enviados al fabricante. Por lo tanto, el proyecto no genera ningún residuo.

h) Manejo de Sustancias Peligrosas

El manejo de las sustancias peligrosas durante la etapa de operación del proyecto, abarca la manipulación, el almacenamiento y en el caso de los residuos la eliminación. Por otra parte, toda actividad donde se manipule sustancias peligrosas se usará recipientes de contención a fin de evitar cualquier derrame en el suelo. Así mismo, brindara capacitaciones al personal en temas de identificación, uso, almacenaje y una adecuada eliminación, además de los peligros y riesgos potenciales asociados en los materiales peligrosos.

Cabe mencionar que el área del proyecto contempla un lugar específico para el almacenamiento de insumos en donde se colocaran las sustancias peligrosas, además de un lugar para el almacenamiento de residuos peligrosos. La eliminación de los residuos peligrosos será realizado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos autorizada por DIGESA.

2.7.2.2. Instalación de infraestructuras

Para el desarrollo de las actividades durante la etapa de operación y mantenimiento se contarán con las infraestructuras permanentes instaladas en la etapa de construcción y planificación, cabe mencionar que las instalaciones temporales serán cerradas al finalizar la etapa de construcción del proyecto.

2.7.3. Etapa de abandono

Durante la etapa de abandono de la planta solar fotovoltaica Pichu Pichu se realizarán las siguientes actividades:

2.7.3.1. Actividades a realizarse

a) Contratación de Mano de Obra

Para la etapa de abandono del proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se requiere contratar personal calificado y obrero para las actividades de abandono de los componentes del proyecto tales como:

- Desmantelamiento de estructuras e instalaciones
- Retiro de equipos
- Restauración de áreas afectadas

Se privilegiará la contratación de mano de obra proveniente de los distritos y localidades cercanas al proyecto, en tanto cumplan con los requisitos mínimos requeridos para cada tarea. Cabe mencionar que en el ítem 2.15 se detalla el personal a utilizar para la etapa del proyecto.

b) Movilización de personal uso de vehículos y maquinaria

Representa la movilización del personal técnico, materiales y equipos a utilizar durante la etapa de abandono de la planta solar fotovoltaica, la subestación eléctrica y la línea de transmisión eléctrica, desde las ciudades de abastecimiento (venta) hasta el área del proyecto.

c) Desmantelamiento de estructuras e instalaciones

Se realizará el desmantelamiento de la planta solar, la subestación eléctrica y la línea de transmisión eléctrica, para el caso de los paneles fotovoltaicos serán desmontados junto a sus estructuras de soporte, extrayendo los pilotes. Así mismo se procederá al retiro de las instalaciones que se utilizarán en la etapa de operación.

Cabe mencionar que, en la fase de abandono durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad de residuos sólidos industriales a generarse será resultado directo del desmontaje de los paneles fotovoltaicos, inversores, transformadores, cables, demolición de la subestación elevadoras, considerando la potencialidad de venta de la mayoría de los equipos y chatarra a generarse.

Acorde con ello, el manejo de dichos residuos será el mismo que en la fase de construcción, ajustando a los requerimientos legales.

d) Restauración de áreas

La restauración de las superficies será de sumo interés el reacondicionamiento de la topografía a una condición similar a su estado original, restaurando las superficies, rellenando las zanjas abiertas, etc.

Para realizar el reacondicionamiento, el suelo que ha sido compactado será removido de forma tal que vuelva a su condición original, las áreas de corte deberán ser rellenadas, manteniendo la mayor área posible de la explanación para habilitarla para otros usos.

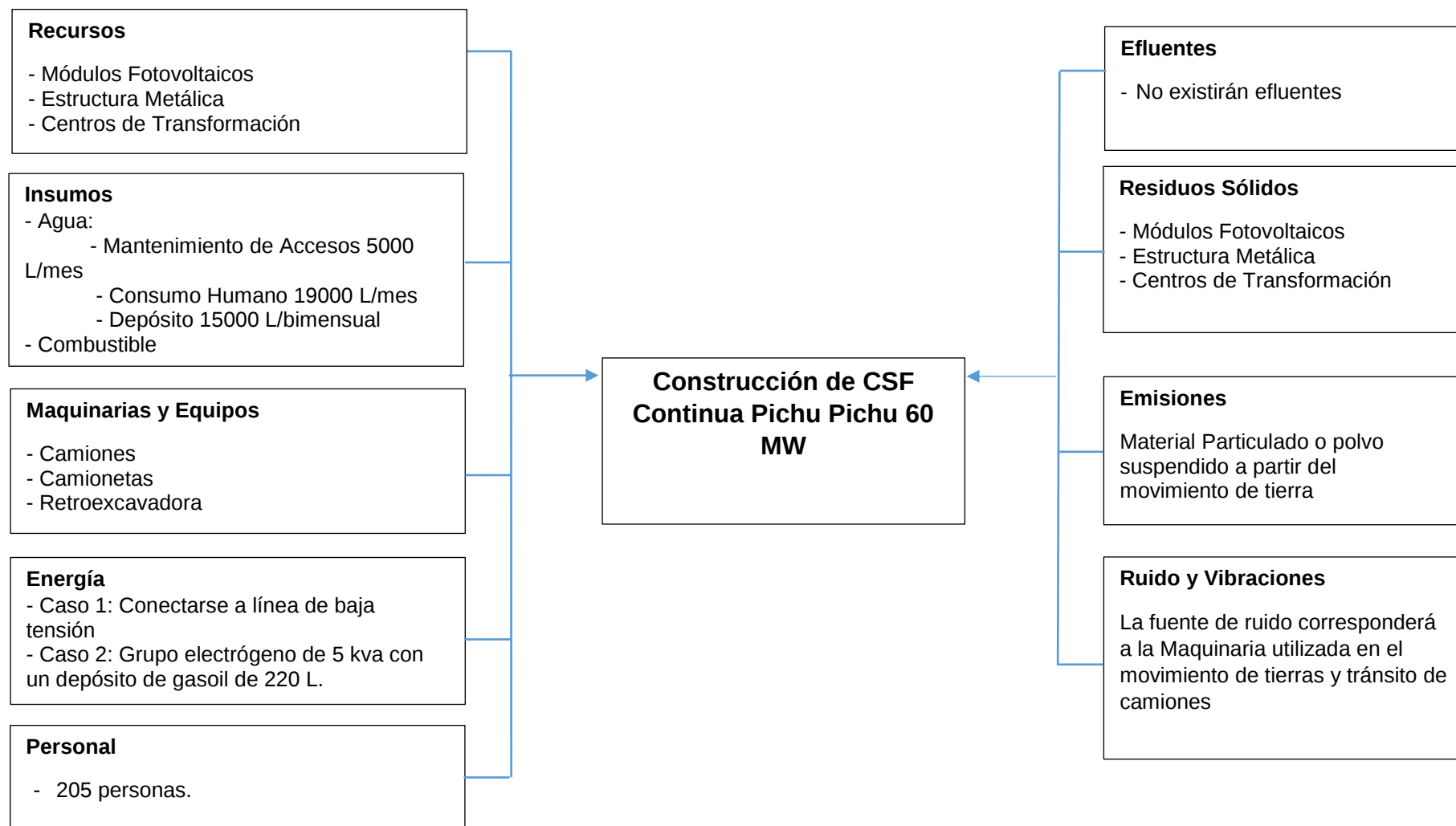


Figura 2.9. Diagrama de Flujo Etapa de Construcción

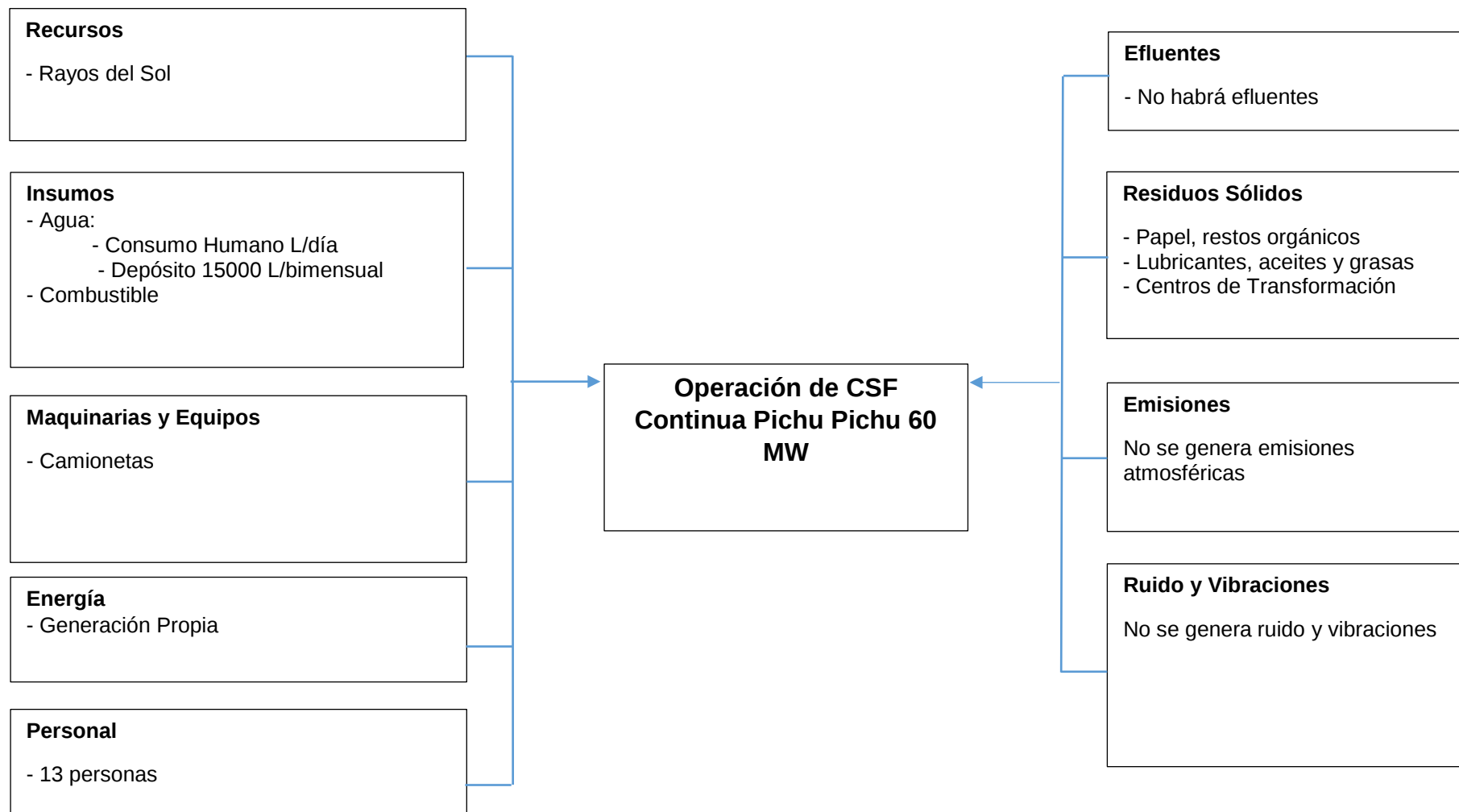


Figura 2.10. Diagrama de Flujo Etapa de Operación y mantenimiento

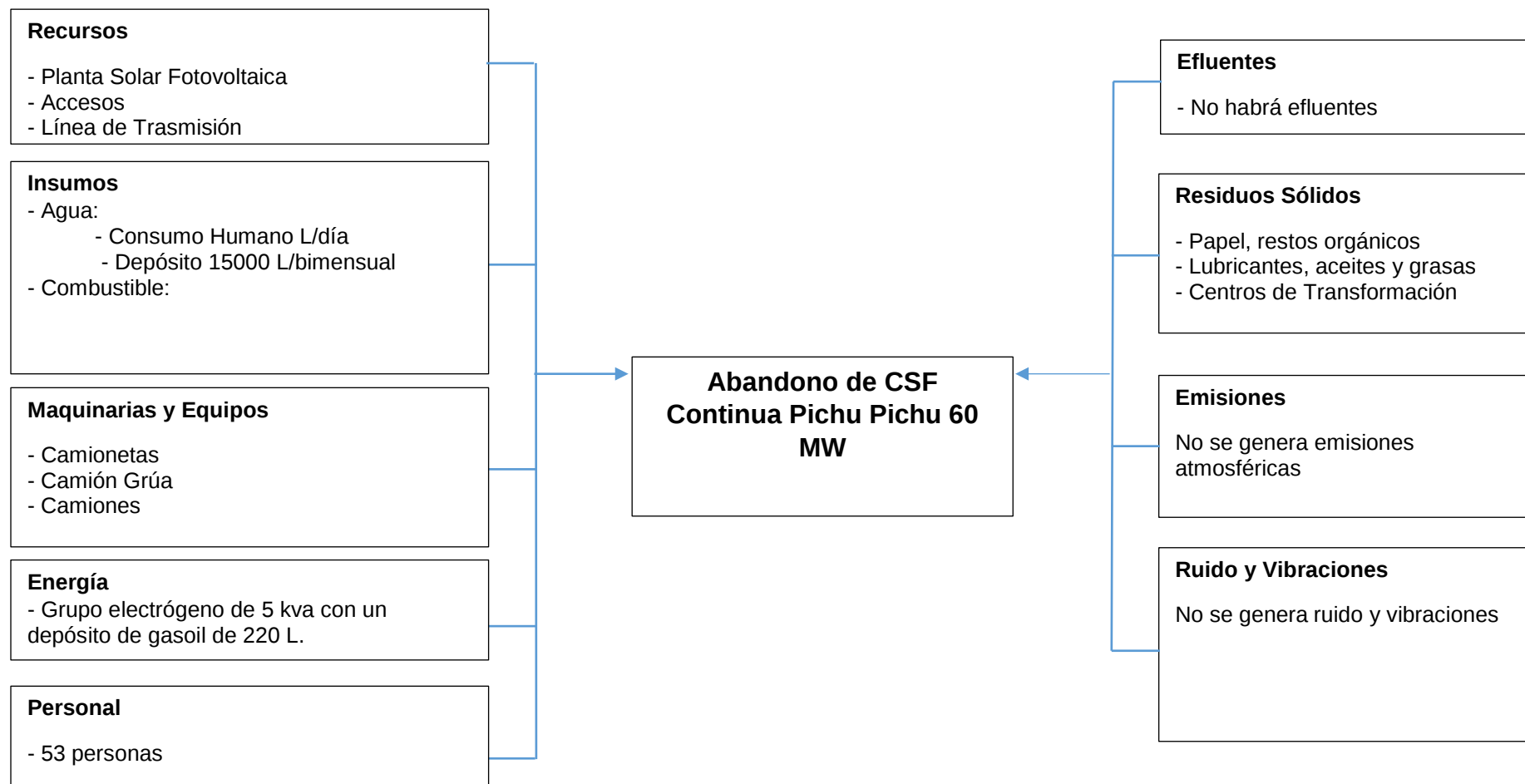


Figura 2.11. Diagrama de Flujo Etapa de Abandono

2.9 Infraestructura de Servicio

La planta solar estará ubicada en un predio eriazo, abierto y en una planicie con presencia de pampas costeras y material rocoso en superficie, por lo mismo no cuenta con red de agua potable, sistema de alcantarillado, red eléctrica, red de gas natural o algún sistema de captación de agua de lluvia.

El consumo de agua potable se realizará mediante la compra de cisternas de agua y se almacenará en tanques de 8m³, por otro lado, en el proyecto se instalará baños químicos portátiles y en cuanto a la energía eléctrica se abastecerá mediante el empleo de dos (02) grupos electrógenos de 50 kV.

2.10 Vía de acceso al Proyecto

Existen dos formas para acceder al área de influencia del proyecto desde la ciudad de Lima, la primera es por vía aérea y la segunda por vía terrestre, tal como se muestra en la tabla 2-18 y tabla 2-19. Ver Mapa PP- 05. Accesos.

a) Por vía terrestre:

Lima – Arequipa – La Joya (Área del proyecto) 1055 Km, cuyo tiempo de viaje es de 17.5 h aproximadamente, hasta el proyecto ubicado en el distrito de La Joya. La carretera se encuentra asfaltada y en buen estado

Tabla 2-19: Acceso por vía terrestre

Desde	Hacia	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo estimado
Lima	Arequipa	Asfaltado	950 km	16 horas
Arequipa	La Joya	Asfaltado	70 km	1 hora
La joya	Proyecto	carrozable	35 km	½ hora

Fuente: Elaborado por PROESMIN

b) Por Vía aérea:

Lima – Arequipa 1:30 hora de vuelo; luego 70 km por vía terrestre desde la ciudad de Arequipa hasta el distrito de la Joya (área del proyecto). La carretera se encuentra asfaltada y en buen estado.

Tabla 2-20: Acceso por vía aérea

Desde	Hacia	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo estimado
Lima	Arequipa	Aéreo	760 km	1 1/2 hora
Arequipa	La Joya	Asfaltado	70 km	1 hora
La joya	Proyecto	Asfaltado	35 km	½ hora

Fuente: Elaborado por PROESMIN

2.11 Materias Primas e Insumos

2.12.1. Etapa de Construcción:

Para la etapa de construcción se requiere la adquisición de los siguientes insumos:

a) Combustible

Los combustibles y lubricantes requeridos para las actividades durante el periodo de construcción de las obras, serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado de la región debidamente autorizadas. El reabastecimiento de combustible de la maquinaria pesada y equipos menores a emplear, se realizará en el mismo lugar de la obra, mediante cisternas móviles y/o se contará con un almacenamiento temporal de combustible. Cabe mencionar que no se prevé la construcción de grifos estacionarios para el abastecimiento de combustible. Se estima utilizar 150 m³ de combustible.

El combustible empleado en la etapa de construcción es básicamente de los equipos de construcción de caminos y de montaje de estructuras metálicas. Sin embargo, se utilizará combustible en el caso de utilizar grupo electrógeno para la generación de energía.

b) Equipos

Los equipos serán abastecidos con la frecuencia requerida según las necesidades de la construcción. Se impermeabilizará con geomembrana el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible.

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

- Excavadoras
- Motoniveladoras 1de 125G
- Compactadoras 1 de 9 toneladas
- Cargadores frontales 1- 950
- 2 volquetes de 15 m3
- 2 camiones Plataforma

- Bulldozer
- Montacargas
- Perforadoras
- Camión Grúa
- Grupos electrógenos 2
- Chancadora

c) Concreto

El proyecto no se prevé la construcción de una planta de concreto, simplemente los agregados para la elaboración de la mezcla de concreto se transportarán hacia la zona del proyecto mediante camiones. La mezcla será preparada en la misma zona mediante el uso de mezcladoras de concreto de 130 litros de capacidad, cabe mencionar que la cantidad de concreto a utilizar es mínima.

2.12.2. Etapa de Operación:

- **Energía Solar**

El proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, utilizará como recurso natural la radiación solar, para la generación de electricidad. Con respecto a las materias primas, cabe indicar que el proyecto no utilizará dentro de sus procesos insumos químicos como materia prima, ni otros productos.

- **Combustible**

El combustible que se empleará sólo será para un grupo electrógeno de emergencia.

- **Aceites Dieléctricos de la SE Pichu Pichu**

En el proyecto CSF continua Pichu Pichu 60 MW, utilizará aceites dieléctricos para la Sub estación Pichu Pichu.

2.12 Procesos

El principal proceso que se desarrollará en el proyecto es la generación y transmisión de la energía eléctrica al Sistema Eléctrico Interconectado (SEIN) desde la CSF Pichu Pichu.

2.13 Productos Elaborados

El proyecto no elabora productos, el proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW” como se mencionó anteriormente genera e inyecta energía al Sistema Eléctrico Interconectado (SEIN).

2.14 Servicios

2.13.1. Agua

Para el desarrollo de las actividades del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono se requerirá cantidades de agua; a continuación, se describe las cantidades a utilizar por etapa de proyecto.

a) Etapa de Construcción

El abastecimiento de agua para consumo humano en los frentes de trabajo e instalación de faena se realizará mediante estanques de 8 m³ cada uno.

El agua se colocará en botellas dispensadoras de agua potable suministradas por empresas subcontratadas locales.

Se instalarán baños químicos. Además, se instalarán dos depósitos de agua de Poliéster, reforzado con fibra de vidrio, para soportar un volumen de 8000 litros. Esta agua será suministrada por una empresa local subcontratada la cual brindará sus servicios mediante camiones cisterna con una periodicidad de dos meses. Una vez acabada la obra estos depósitos permanecerán en planta y deberán ser llenados con una periodicidad mensual, durante el tiempo de instalación.

Se requerirá agua para forjar el cemento armado. No es un consumo propio de planta. Esta agua será aportada por empresa local subcontratada.

Control de Limpieza y polvo: Se contratará una empresa local que suministran aproximadamente 5,000 litros / mes a través de camión cisterna para lavados y riegos de acceso para evitar el levantamiento excesivo de polvo. Este aporte de agua no es un consumo propio de planta.

El agua para las actividades de construcción y lavado de los mixers, será proporcionada por una empresa proveedora de servicios debidamente registrada y autorizada, la que será trasladada por camiones cisterna a la zona del proyecto. El agua será almacenada en tanques habilitados para este propósito, el agua para la construcción se ubicará en el área destinada para el lavadero del mixer en el área para instalaciones temporales.

b) Etapa de Operación

Durante la etapa de operación se estima consumir aproximadamente 50 m³ al año para uso doméstico y 1500 m³/año para uso industrial (limpieza de paneles), las mismas que serán adquiridas de empresa proveedora de servicios debidamente registrada y autorizada. El agua será trasladada en cisternas al proyecto y almacenada en tanques de agua.

El agua se colocará en botellas dispensadoras de agua potable suministradas por empresas subcontratadas locales. Para el uso doméstico de instalaciones sanitarias se usarán los 2 depósitos de agua de 8000 litros, debiendo ser llenados con periodicidad bi-mensual mediante camiones cisternas suministrados por empresas locales subcontratadas.

c) Etapa de abandono

El agua se colocará en botellas dispensadoras de agua potable suministradas por empresas subcontratadas locales.

Se instalarán baños químicos. Además, se instalarán dos depósitos de agua de Poliéster, reforzado con fibra de vidrio, para soportar un volumen de 8000 litros. Esta agua será suministrada por una empresa local subcontratada la cual brindará sus servicios mediante camiones cisterna con una periodicidad de dos meses. Una vez acabada la obra estos depósitos permanecerán en planta y deberán ser llenados con una periodicidad mensual, durante el tiempo de instalación.

2.13.2. Electricidad

Para el desarrollo de las actividades del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono se requerirá energía, de acuerdo a lo descrito a continuación:

A. Etapa de Construcción

Para abastecer de energía eléctrica a las instalaciones temporales, se utilizarán dos (02) grupos electrógenos diésel de baja tensión, con sus respectivos equipos auxiliares, con la capacidad suficiente para el funcionamiento de las infraestructuras en los frentes de obras. Además, en frentes móviles se utilizarán generadores móviles diésel de pequeña escala, de acuerdo a su requerimiento.

B. Etapa de Operación

La energía que se requiera en la etapa de operación será provista por la Planta Solar Pichu Pichu.

C. Etapa de abandono

Para abastecer de energía eléctrica en esta etapa del proyecto, se utilizarán dos (02) grupos electrógenos diésel de baja tensión, con sus respectivos equipos auxiliares, con la capacidad suficiente para el funcionamiento de las infraestructuras en los frentes de trabajo.

2.15 Personal

A continuación, se describen la cantidad de personal a utilizar durante cada etapa del proyecto.

A. Etapa de Construcción

Para la ejecución de las obras planificadas en esta etapa se requerirá contratar un promedio de 205 personas, entre personal calificado y no calificado.

Cabe resaltar que la construcción de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se irá construyendo en paralelo con equipos de trabajo por cada bloque de 20 MW.

La mano de obra no calificada será el 80%, pudiendo ser ocupada por trabajadores de la zona y el resto son técnicos e ingenieros y personal auxiliar que llegará desde Arequipa, Lima y el Extranjero.

Tabla 2-21: Personal – Etapa de construcción

PLANTA 60 MWn (72 MWp)											
Ingenieros y personal de obra durante la instalación.											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Project Management											
Controladores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Calidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Jefes de obra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1
OHS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compras y logística											
Compras	3	2	2	2	1	1	1				
Logística	3	2	2	2	1	1	1				

PLANTA 60 MWn (72 MWp)											
Ingenieros y personal de obra durante la instalación.											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Almacenistas obra	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1
Ingeniería											
Obra civil	3	3	3	3	3	3	3	1	1		
Mecánica	1	3	3	3	3	3	3	1	1		
Eléctrica	3	3	3	3	3	3	3	1	1		
Automatización	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
Subestaciones y Líneas	2	2	2	4	4	4	4	4	2	1	1
Personal en instalación											
Obra civil	42	126	126	42	18	12	6	6	6	4	2
Estructuras y paneles	0	42	150	150	150	150	150	42	12	4	2
BT y MT	0	30	108	108	108	108	108	30	12	4	2
OHS		3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Quality		3	3	3	3	3	3	3	3	2	
Pruebas y Puesta en Marcha											
Cableado BT - MT						6	6	4	4	4	2
Equipos eléctricos						8	8	6	6	6	2
Automatización					2	4	4	4	4	4	2
TOTALES	72	234	420	338	314	324	318	116	66	37	20
Personal Calificado	27	33	33	35	35	45	45	32	30	20	11
Personal no calificado	45	201	387	303	279	279	273	84	36	17	9
Estimación Personal Local	22	100	193	151	139	139	136	42	18	8	4

Fuente: Elaborado por PROESMIN

B. Etapa de Operación

Dado que la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW contará con un sistema automatizado, durante la etapa de operación solamente se requerirá contar con 13 personas para el control de la Planta solar fotovoltaica de 60 MW. Además, la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW requerirá contar con 7 personas extra para la labor de mantenimiento y limpieza de los paneles fotovoltaicos.

A continuación, se detalla el personal mensual que requerirá la central solar para su operación y mantenimiento.



Tabla 2-22: Personal – Etapa de operación

PLANTA SOLAR 60 MWn (72 MWp)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Personal fijo en Planta												
Jefe Planta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ayudante oficina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eléctricos (2 x 20 MW)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Mecánicos (2 X 40 MW)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Personal Subcontratado												
Limpieza Paneles (1 MW/día 2 personas)	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0
TOTAL, PERSONAL PLANTA	13	13	13	13	20	13	13	13	13	13	20	13
Estimación Personal Local	3	3	3	3	10	3	3	3	3	3	10	3

Fuente: Elaborado por PROESMIN

2.16 Efluentes y/o Residuos Líquidos

A. Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción solamente se generarán efluentes domésticos (aguas servidas), los mismos que provendrán de los baños químicos. Se estima que la tasa de generación de aguas servidas será de 137 litros/persona/día, considerando 205 trabajadores como promedio, sería un volumen de 28.08 m³/día. Sin embargo, los efluentes de los baños químicos serán trasladados diariamente por la empresa contratista

Los lugares de donde provendrán los residuos son los siguientes:

- Para el abastecimiento de agua a las casetas de obra se usarán depósitos de agua de poliéster de 8000 litros, que deberán ser llenados con cierta periodicidad mensual mediante camiones cisternas suministrados por empresas locales subcontratadas.
- Baños químicos. Estos serán distribuidos por el área del proyecto de la central solar (próximos a los centros de transformación). El número de baños químicos dependerá del número de trabajadores que mensualmente estén en obra. Se estima instalar un promedio de 2 unidades.
- La limpieza y vaciado se realizará diariamente por empresa local subcontratada. Por tal motivo no existirá contaminación.
- El proyecto no contempla la construcción de sistema de tratamiento de aguas primario ni secundario.

B. Etapa de Operación

Durante la etapa de operación, los efluentes provenientes de los baños químicos de la oficina de control. Se estima que la tasa de generación de aguas servidas será de 100 litros/persona/día, considerando 13 trabajadores, sería un volumen de 1.30 m³/día.

Los únicos residuos líquidos industriales son aquellos que se originarán de la limpieza de los paneles solares, los cuales son lavados con agua, sin ningún tipo de aditivo. El proceso es el mismo que el realizado con la limpieza de un vidrio normal. Una parte de esta agua se evapora en tanto que el excedente (agua con micro-arenas adheridas al módulo) se precipita sobre el terreno y dadas las características del agua a utilizar no presenta ningún tipo de sustancia contaminante. Se estima que este efluente será la cantidad de agua necesaria para la limpieza que es de 1500 m³ por año.

2.17 Residuos sólidos

Durante la etapa de construcción y operación de la planta solar se generarán los siguientes tipos de residuos sólidos: No Peligrosos y Peligrosos.

- **Residuos No Peligrosos:** Son aquellos residuos que no tienen efecto sobre personas, animales y plantas, y que en general no deterioran la calidad del ambiente.
- **Residuos Peligrosos:** Son aquellos residuos con características corrosivas, inflamables, combustibles y/o tóxicas que tienen efecto en las personas, animales y/o plantas, y que deterioran la calidad del ambiente.

En las siguientes tablas se muestran los tipos de residuos a generar y el volumen estimado:

Tabla 2-23: Clasificación de los Residuos Sólidos

Tipo de residuos	Descripción	
Residuos Domésticos	Conformados por Compuestos orgánicos (Comida)	
Residuos Industriales	No peligrosos	Plásticos, papeles, cartones, latas, maderas y chatarra
	Peligrosos	Lubricantes, restos de aceites e hidrocarburos

Fuente: Elaborado por PROESMIN

Para el cálculo de la producción de residuos sólidos domésticos, se considerará solamente al personal operativo durante la etapa de construcción en los respectivos turnos de trabajo, se estima que en la etapa de construcción estarían trabajando un promedio de 205 personas. A continuación, se presenta la tabla 2-24.

Tabla 2-24: Estimación del volumen de residuos que se generarán en la etapa de construcción.

Residuos	Cantidad	Unidad	Disposición
Residuo No Peligrosos Domésticos			
Papel, restos orgánicos, Vidrios	24.0	Ton/mes	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Residuo No Peligrosos Industriales			
Restos de cables	30,000	m	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Cartones de embalaje	1000	ton	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Restos de materiales de construcción	540	ton	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Escombros (Desmantelamiento de obras temporales)	180	ton	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Excavación de materiales		Ton	Lugar autorizado por la Municipalidad distrital de la joya
Residuos Peligrosos			
Lubricantes, aceites y grasas	90.0	kg/año	Empresa prestadora de servicios de residuos Sólidos (EPS - RS)

Fuente: Elaborado por PROESMIN

2.18 Manejo de Sustancias Peligrosas

A. Etapa de Construcción

Se prevé la existencia de un conjunto de actividades que generarán residuos sólidos peligrosos durante la etapa de construcción y operación.

Se utilizará combustible para el funcionamiento de las maquinarias y equipos. Así mismo, se estima el consumo de las siguientes sustancias como grasas, lubricantes y aceites para la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, los cuales serán provistos en bidones con dispensador de 50 Kg. El consumo estimado de grasas, lubricantes y aceites es el siguiente:

Cantidades

Grasas: 18 Kg

Lubricantes: 18 kg.

Aceites: 18 Kg.

Estos componentes tienen las siguientes características:

- ✓ Excelente protección contra el desgaste
- ✓ Superior lubricación frente a altas cargas y bajas velocidades
- ✓ Superior protección contra la corrosión

Estos residuos estarán a disposición de la empresa prestadora de servicios.

B. Etapa de Operación

Durante la etapa de operación no existen residuos salvo sean de los aceites utilizados para el mantenimiento de las piezas que conforman la central Solar, o de los vehículos de mantenimiento de planta (4 vehículos tipo pick-up para desplazamientos internos en planta y una carretilla para transporte interno).

El proyecto cuenta con un centro de control principal en el cual se habilita un área de reparación-estacionamiento. En este lugar se recoge cualquier residuo que pudiera generarse por dichos vehículos y/o mantenimiento.

El consumo estimado de grasas, lubricantes y aceites es el siguiente:

Cantidades

Grasas (consumo cada 10 años): 18 Kg

Lubricantes consumo anual: 1.8 kg.

Aceites consumo anual: 1.8 Kg.

Estos componentes tienen las siguientes características:

Excelente protección contra el desgaste

Superior lubricación frente a altas cargas y bajas velocidades

Superior protección contra la corrosión

Estos residuos estarán a disposición de la empresa prestadora de servicios.

C. Etapa de Abandono

Se prevé la existencia de un conjunto de actividades que generarán residuos sólidos peligrosos durante la etapa de abandono

Se utilizará combustible para el funcionamiento de las maquinarias y equipos. Así mismo, se estima el consumo de las siguientes sustancias como grasas, lubricantes y aceites para la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, los cuales serán provistos en bidones con dispensador de 50 Kg. El consumo estimado de grasas, lubricantes y aceites es el siguiente:

Cantidades

Grasas: 18 Kg

Lubricantes: 18 kg.

Aceites: 18 Kg.

Estos componentes tienen las siguientes características:

- ✓ Excelente protección contra el desgaste
- ✓ Superior lubricación frente a altas cargas y bajas velocidades
- ✓ Superior protección contra la corrosión

Estos residuos estarán a disposición de la empresa prestadora de servicios.

2.19 Emisiones Atmosféricas

A. Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción, las principales emisiones a la atmosfera corresponden a la generación de material particulado o polvo suspendido producto de los movimientos de tierra relacionados con excavaciones, carga, descarga y transporte de los excedentes. Además, se generarán emisiones provenientes del tránsito de camiones, vehículos y funcionamiento de maquinarias en los frentes de trabajo, como HC (Hidrocarburos), CO (Monóxido de carbono), NO_x (Óxidos nitrosos) y MP (Material particulado). A continuación, se detallan las estimaciones de emisiones atmosféricas en la etapa de construcción.

Tabla 2-25: Emisiones Atmosféricas

Equipos	Contaminante	(Ton/año)
Camiones	HC	0.00950
	CO	0.01800
	NO _x	0.07600
	MP	0.00280
Retroexcavadora Mini cargador	HC	0.00033
	CO	0.00620
	NO _x	0.00250
	MP	0.00460
Generador eléctrico	HC	0.40000
	CO	1.20000
	NO _x	5.50000
	MP	0.40000

Fuente: Elaborado por PROESMIN

B. Etapa de Operación.

La Planta Solar no utiliza combustibles, no produce ningún tipo de polución ni partículas que contaminen el aire. Excepcionalmente durante períodos de apagón del sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN) operará el grupo diésel de emergencia con el que contará la Planta solar para casos de emergencia. Sin embargo, se pueden generar polvo debido al tránsito del personal, así como al tránsito de equipos para el mantenimiento de los paneles solares, cabe mencionar que estos serán esporádicos.

C. Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono, las principales emisiones a la atmosfera corresponden a la generación de material particulado o polvo suspendido producto de los movimientos de maquinaria, desmantelamiento de estructuras, etc. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias (de acuerdo a lo mencionado en el capítulo medidas de prevención, mitigación y/o corrección de los impactos ambientales) de manejo para controlar dichas emisiones de polvo en el área del proyecto.

2.20 Generación de ruido**A. Etapa de Construcción**

Las principales fuentes de generación de ruido en la etapa de construcción corresponden a la maquinaria utilizada en el movimiento de tierras (retroexcavadora), y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y montaje de los paneles fotovoltaicos, el montaje de la subestación y el tendido de la línea eléctrica.

Cabe mencionar que el proyecto se desarrollará en una zona árida, donde el centro poblado se encuentra alejado a la central solar.

En la siguiente tabla se definen los niveles típicos de fuentes generadoras de ruido.

Tabla 2-26: Niveles Típicos de Ruido de maquinaria

Fuente de ruido	Principales fuentes de contribución de ruido	Niveles de potencia del sonido (dB)	Medidas principales para la reducción del ruido
Cargador frontal	Motor, admisión y escape de aire	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape.
Tractor oruga	Motor, admisión y escape de aire	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape.
Camiones	Motor, admisión y escape de aire	110 – 120	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape.

Fuente: Guía Ambiental para el manejo de problemas de ruido en la industria minera. DGAA Subsector Minería del Ministerio de Energía y Minas

B. Etapa de Operación

Durante la etapa de operación de la Planta Solar se producirá ruido debido a la operación de equipos eléctricos como transformadores y línea de transmisión debido a los fenómenos electromagnéticos dentro de estos equipos, así como del tránsito de algunos vehículos en el área del proyecto. El nivel de ruido se encontraría por debajo del límite establecido para ambiente de trabajo 80 dB, de acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud en las Actividades con Electricidad, (R.M. N° 111-2013-MEM/DM).

C. Etapa de Abandono

Durante la etapa abandono del proyecto se estima que los niveles de ruido a generarse estarían por debajo de los 60 dB, debido principalmente a las actividades propias de esta etapa (como el desmantelamiento de estructuras, retiro de equipos, etc). El nivel de ruido se encontraría por debajo del límite establecido para ambiente de trabajo 80 dB, de acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud en las Actividades con Electricidad, (R.M. N° 111-2013-MEM/DM).

2.21 Generación de vibraciones

A. Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, la generación de vibraciones se producirá durante la movilización de camiones, vehículos y el funcionamiento de los generadores de energía y maquinarias en los frentes de trabajo.

B. Etapa de Operación

No se producirá vibraciones en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

C. Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono, la generación de vibraciones se producirá durante la movilización de camiones, vehículos y maquinarias, desmantelamiento de estructuras, retiro de equipos, etc. Sin embargo, las vibraciones serían mínimas.

2.22 Generación de Radiaciones No Ionizantes**A. Etapa de Construcción**

Durante la etapa de construcción, no se generará ningún tipo de radiaciones, debido a que solo se ensamblarán las instalaciones para su operación.

B. Etapa de Operación

Durante la operación se prevé el incremento de los niveles de radiaciones no-ionizantes emitidos por los equipos de alta tensión. Sin embargo, se encontrarán por debajo de los valores límites establecidos por la legislación aplicable.

C. Etapa de Abandono

Durante la etapa de abandono no se generarán ningún tipo de radiaciones, puesto que las líneas y subestación estarán desenergizadas y listas para su desmontaje.

3 ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

3.1 Generalidades

En el presente ítem se presenta la caracterización y el análisis de los componentes físicos, sociales, económicos y culturales existentes en el área de influencia del proyecto, el cual nos permitirá establecer las condiciones ambientales y sociales iniciales del área del proyecto y a partir de estas determinar los posibles impactos ambientales generados por las actividades del proyecto, el estudio se desarrolló de acuerdo a lo establecido en el Anexo VI del Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 019-2009- MINAM).

La presente información ha sido elaborada en base a visitas de campo y recopilación de datos existente correspondiente al área del proyecto, incluyendo información secundaria de estudios realizados por instituciones públicas y privadas.

3.2 Ubicación del Proyecto

El área de influencia del Proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW” se encuentra ubicado políticamente en el Distrito de La Joya, Provincia de Arequipa, Departamento de Arequipa, con una altitud que oscila entre los 1525 msnm a 1650 msnm, Ver Mapa PP-01. Ubicación del Proyecto.

Existen dos formas para acceder al área de influencia del proyecto desde la ciudad de Lima, la primera es por vía aérea y la segunda por vía terrestre, tal como se muestra en la tabla 3-1 y tabla 3-2. Ver Mapa PP- 05. Accesos.

Tabla 3-1: Acceso por vía aérea

Desde	Hacia	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo estimado
Lima	Arequipa	Aéreo	760 Km	1 hora
Arequipa	La Joya	Asfaltado	70 Km	1 hora
La joya	Proyecto	Asfaltado	35 Km	½ hora

Fuente: Elaborado por PROESMIN

Tabla 3-2: Acceso por vía terrestre

Desde	Hacia	Tipo de Vía	Distancia	Tiempo estimado
Lima	Arequipa	Asfaltado	950 Km	16 horas
Arequipa	La Joya	Asfaltado	70 Km	1 hora
La joya	Proyecto	Asfaltado	35 Km	½ hora

Fuente: Elaborado por PROESMIN

3.3 Áreas de influencia ambiental del proyecto

El área de Influencia del proyecto es el espacio geográfico donde se generarán los impactos ambientales (Físico, biológico y socioeconómico), producto de las actividades propuestas tanto en la etapa de construcción, operación y abandono, que pueden ser percibidos de manera directa e indirecta por los factores ambientales.

Por otro lado, considerado la metodología descrita por la Norma de Desempeño 1 de la IFC (Corporación Financiera Internacional), el área de influencia directa e indirecta en los casos que el proyecto comprenda elementos físicos, aspectos e instalaciones identificados que tiene probabilidad de generar impactos y/o riesgos ambientales y sociales se examinará el contexto de la zona de influencia del proyecto.

La metodología empleada para la delimitación de nuestra área de influencia se encuentra fundamentada en la identificación y evaluación de impactos, los cuales han sido reconocidos en la etapa de identificación de impactos, así mismo nos muestra la interacción que se produce entre las actividades del proyecto y los factores ambientales pudiendo de esta manera centrarnos en el análisis de las interacciones que se producen en el área del proyecto.

Así mismo, se tomaron en cuenta criterios técnicos, sociales y ambientales que posibilitaron definir el área de estudio en el que se desarrollará el proyecto, las cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Ubicación geopolítica: referido a la ubicación donde se desarrollará el proyecto.
- ✓ Proximidad del área del proyecto: Se considera la proximidad de los centros poblados al proyecto.

- ✓ Espacio físico: el área donde se colocará la planta solar, conexiones para la transformación de la energía fotovoltaica y los espacios que se utilizarán en el área del proyecto (oficinas, almacenes, talleres, depósitos de residuos.)
- ✓ Actores sociales: los grupos de interés sobre los cuales el proyecto pudiera generar impactos directos que influyan en el aspecto económico, estilo de vida, ambiente, costumbres.
- ✓ Zonas de uso: hace referencia a la ubicación geográfica del proyecto y el territorio por el cual las poblaciones se desplazan, usan o tiene algún tipo de contacto con las zonas de emplazamiento.
- ✓ Áreas sensibles: asociado a la presencia de áreas naturales protegidas (ANP) o sus zonas de amortiguamiento (ZA), comunidades nativas, zonas arqueológicas.
- ✓ Incidencias: se refiere a los principales impactos directos e indirectos a ocasionar por la ejecución del proyecto. Durante la etapa de construcción, operación y abandono los principales impactos directos del proyecto ocurrirán en la zona del proyecto.
- ✓ Mano de obra no calificada del centro poblado más cercano

En función a lo mencionado anteriormente se ha determinado el área de influencia directa e indirecta, el cual se puede apreciar en el Mapa PP-07. Área de Influencia del Proyecto

3.3.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa, es el espacio físico que será ocupado de forma permanente o temporal durante la construcción, operación y abandono de toda la infraestructura requerida para la planta solar “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”, también son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del proyecto.

Para el presente proyecto se ha delimitado el Área de Influencia Directa (AID) teniendo en cuenta los criterios mencionados en el ítem 3.3, abarcando una extensión de 277.69 Has.

Se ha considerado que las emisiones de gases, partículas de polvo y ruido generados por las actividades propuestas no afectarán a los centros poblados debido a la distancia con la zona del proyecto, en ese sentido cabe mencionar que el AID abarcaría únicamente el área del predio sin incluir centros poblados,

Por otro lado, se pudo evidenciar que no existe presencia de cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto, siendo esta una zona árida. Adicionalmente no se observó presencia de flora y respecto a la fauna se identificó únicamente una especie. En virtud de lo mencionado no se generarán impactos al agua y flora, mientras que los impactos a la fauna serán mínimas.

Sin embargo, producto de las actividades proyectadas (movimiento de tierras, habilitación de accesos, instalación de infraestructura, etc.), se generará gases de combustión, partículas de polvo y ruido, cuyo impacto negativo será al aire. Considerando lo descrito se ha delimitado el AID alrededor de los componentes del proyecto tomando una distancia aproximada de 50 m, dicha área puede percibir de manera directa los impactos ambientales descritos líneas arriba.

3.3.2. Área de Influencia Indirecta

El Área de Influencia Indirecta (AII) de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde los efectos directos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto.

Considerando las vías de acceso del proyecto, la mano de obra, el transporte de personal desde el centro poblado más cercano hacia el área del proyecto, entre otros, nuestra AII tomará una distancia promedio de 100 m hacia ambos lados del AID además incluye el Centro Poblado de San Camilo 6, abarcando una extensión de 934.98 Has.

3.4 Aspectos Físicos

3.4.1 Fisiografía

Las diferentes unidades fisiográficas identificadas en el área de influencia, son el resultado de la interacción de factores bioclimáticos y litológicos, así como procesos erosivos y deposicionales que modifican el relieve inicial. Se presentan rasgos morfológicos predominantes de llanuras desérticas onduladas con recubrimiento eólico producto de procesos geodinámicos externos, que han modelado el paisaje actual. Las colinas y lomadas, están irregularmente distribuidas. Cabe mencionar que en el área de Influencia podemos encontrar abanicos coluviales y mesetas costeras llanas.

a) Abanicos aluviales

Dentro de los abanicos aluviales se puede diferenciar tres tipos de relieve, en función a rasgos característicos: los abanicos aluviales disectados y los abanicos aluviales con cobertura eólica. A continuación, se presenta las unidades fisiográficas y una breve caracterización de estas unidades fisiográficas.

✓ Abanicos aluviales disectados (Ab-d)

Esta unidad corresponde a la parte más alta de los abanicos, al pie de las colinas. Presenta una topografía de colinas bajas redondeadas de cimas amplias o alargadas, separadas por disecciones en cuyo fondo se deposita material aluvial reciente (aluviones).



Figura 3.1. Parte alta de los abanicos aluviales, mostrando su carácter fuertemente ondulado, a manera de colinas bajas.

✓ Abanicos aluviales con cobertura eólica (Ab-e)

Un sector intermedio de los abanicos está constituido por una amplia planicie elevada e inclinada (12 – 15 % de pendiente) con importante recubrimiento eólico, que desarrolla una superficie estriada característica (Ver figura 3-2).



Figura 3.2. Superficie con cobertura eólica con típico microrelieve de estrías, parte central de los abanicos aluviales

b) Meseta costera llana

El resto de la meseta costera interior es más o menos llana y monótona. Sin embargo, se puede distinguir en ella sectores donde la cobertura eólica es particularmente potente y otros donde se presenta cierto nivel de disección antigua pero que no modifica la uniformidad de la meseta.

Se puede dividir este sector de la meseta en cuatro unidades fisiográficas: planicie aluvial uniforme, planicie aluvial disectada con cobertura eólica, planicie aluvial muy disectada y planicie eólica con dunas. Adicionalmente se ha considerado una pequeña unidad fisiográfica constituida por cerros testigo. A continuación, una breve caracterización de estas unidades fisiográficas.

✓ Planicie aluvial uniforme (Pau)

Esta unidad fisiográfica está conformada por extensas planicies conformadas por antiguos depósitos aluviales. Topográficamente muestra una elevada uniformidad apenas modificada por la presencia de algunos cauces antiguos rellenos con material eólico. Este último material recubre también la superficie de esta unidad.



Figura 3.3. Vista de la unidad fisiográfica Planicie aluvial uniforme. Nótese la práctica ausencia de accidentes topográficos que rompan la planitud.

✓ Planicie aluvial disectada con cobertura eólica (Pa-de)

La zona noreste de la meseta es atravesada por una serie de cauces aluvionales que sin embargo no llegan a romper la planitud del relieve. Esta unidad fisiográfica corresponde a esa zona, pero se caracteriza adicionalmente por estar cubierta por una delgada capa de material eólico, principalmente compuesto de cenizas volcánicas.



Figura 3.4. Planicie aluvial disectada con cobertura eólica mostrando su superficie algo ondulada cubierta por una débil capa de ceniza volcánica.

✓ Planicie eólica con dunas (Pe-d)

Esta unidad fisiográfica se diferencia de las otras que conforman la meseta costera inferior por presentar una importante cobertura eólica, en su mayor parte conformada por cenizas volcánicas. Esta cobertura no es uniforme, sino que se organiza en relieves de dunas, tanto longitudinales como barjanas. Las dunas longitudinales presentan una orientación NNO-SSE, característica de los vientos dominantes de la zona.



Figura 3.5. Vista de una duna barjana de poco más de 10 m de altura, conformada básicamente por cenizas volcánicas.

3.4.2 Geomorfología

Caracterizada por extensas pampas costaneras con un ancho aproximado de 40 km, las cuales ascienden muy suavemente hacia el noreste, generalmente este territorio es desértico y sin vegetación. Las unidades geomorfológicas correspondientes a una llanura ondulada (Llo-b) desértica con una pendiente de 4 a 15%, llanura desértica (LI-a) con una pendiente de 0 a 4 %, formada por acumulación aluvial pleistocénica parcialmente disectada y colinosa (C-d) con alturas de 0 a 300 metros con pendientes de 15 a 25 % de pendiente. Ver Mapa PP- 08. Geomorfología.

3.4.3 Geología

El estudio se desarrolla sobre la base del Mapa Geológico del Cuadrángulo de 34-S de la Carta Geológica del Perú, publicada por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET). En el cual se evalúan las características geológicas del lugar donde se emplazará el proyecto. La evaluación de dichos aspectos comprende los rasgos

estratigráficos, las características geomorfológicas, estructurales, y otras características.

a) Geología histórica

Las rocas más antiguas de la región afloran a lo largo de la cordillera de la costa, conformadas por gneis y esquistos que se asumen al precámbrico y comienzos del paleozoico inferior. En la región sur del país no se han hecho hallazgos de sedimentos del paleozoico inferior, probablemente puede ser porque han ocurrido una serie de transgresiones y regresiones marinas, cuyos depósitos habrían desaparecido completamente por erosión.

Durante el devoniano superior se habría producido una profunda denudación que alcanzo parcialmente el basamento cristalino. En el Pensilvaniano el mar invadió el continente depositándose las calizas, margas y lutitas pero en esta región no se encuentra debido probablemente a la erosión. En esta región no están presentes las rocas devonianas, ni las correspondientes al Misisipiano, Pensilvaniano y Permiano inferior.

Durante el paleozoico la región sufrió una serie de transgresiones y regresiones, depositándose tanto sedimentos marinos como continentales; los cuales sufrieron sucesivas y prolongadas denudaciones.

En esta localidad y en el resto del país, no se reconocen depósitos del Triásico inferior y medio, se supone que durante esta época el país permaneció emergido y en denudación.

Durante el triásico superior se depositaron en ciertas áreas de la faja costanera sur los sedimentos continentales a semicontinentales, intercalados con productos volcánicos, conocidos como grupo Yamayp.

b) Geología Regional

La geología regional estudiada está comprendida dentro del cuadrángulo la Joya (34-S) de la Carta Geológica del Perú y presenta las siguientes características geológicas: Depósito Aluvial (Q-al), Depósito Eólico (Q-eol) y la formación Millo (Ns-mil). (Ver Mapa PP-10: Geología Regional).

De acuerdo En las Pampas costaneras de la Joya aparece encima de los Tufos Sencca una gruesa cobertura de depósitos aluviales de piedemonte. Estos se componen de conglomerados inconsolidados con intercalaciones de gravas, arenas, arcillas y a veces tufos.

Los elementos de conglomerado consisten principalmente de rocas volcánicas, de rocas intrusivas, cuarcitas, algo de calizas, etc. En matriz areno arcillosas. En ciertos lugares estos estos depósitos muestran una vaga estratificación, donde los bancos de gravas y arcillas se presentan de forma lenticular.

c) Geología estructural

La geología estructural de la Joya se caracteriza por presentar suaves plegamientos y fuerte fallamiento de tipo tensional. Las rocas antiguas de la cadena costanera se encuentran dislocadas en bloques por varios sistemas de fallas. En esta localidad no hay mayores distensiones por esfuerzos de compresión. En pocos lugares, especialmente en la cuña sedimentaria del grupo Yura que se halla dentro del batolito de la caldera, se han observado suaves pliegues anticlinales y sinclinales. Las rocas sedimentarias y volcánicas (Grupo Yura y Toquepala) que afloran inmediatamente al Sur y Suroeste de la caldera tienen rumbos aproximadamente paralelos al contacto con el intrusivo en inclinaciones suaves al S y SW.

3.4.4 Procesos morfodinámicos

La evolución geológica configuró el área evaluada, un patrón morfológico, sobre el cual ocurren procesos morfodinámicos propios de ambientes áridos. Por lo tanto, se puede afirmar que la erosión actual es de moderada a débil y corresponde sobre todo a la dinámica fluvial y eólica.

Estos procesos morfodinámicos dependen fundamentalmente de las condiciones bioclimáticas áridas dominantes en esta región, siendo poco relevante el control que ofrecen las condiciones de resistencia del basamento rocoso pues el recubrimiento no consolidado cuaternario es predominante.

A continuación, se describen los procesos y acciones morfodinámicas reconocidas como significativas en el área de estudio:

a) Erosión lineal (formación de surcos)



La erosión lineal, es decir la formación de surcos y cárcavas sobre la superficie, es poco activa en términos generales, fundamentalmente por la ausencia de agua, pero también por la apreciable presencia de superficies casi horizontales. Sin embargo, en las laderas colinosas de la cordillera de la costa, donde ocurre estacionalmente el fenómeno de lomas, el humedecimiento del suelo puede llegar al nivel de la saturación y escurrimiento, provocando la formación de pequeñas y efímeras corrientes que, aprovechando la escasa resistencia del escurrimiento cuaternario, y la casi inexistencia de vegetación, han formado surcos, en algunos lugares de manera profusa.

b) Arenamiento (transporte eólico)

Este proceso se presenta principalmente sobre las planicies que forman la meseta costera interior, aunque también está presente sobre las playas y planicies litorales y en los abanicos aluviales de la zona litoral cuando la cubierta vegetal es inexistente. En el caso de la meseta, los vientos que lo impulsan son los alisios, los cuales adquieren particular relevancia en el sector este, al lado de la depresión que forma la cuenca baja del río Tambo, donde han transportado importantes volúmenes de arenas, mayormente cenizas volcánicas, formando dunas longitudinales y barjanas.

3.4.5 Sismicidad

En términos generales Arequipa se encuentra ubicada en una zona de muy alto riesgo sísmico, pues la zona sur del Perú se caracteriza por poseer altos niveles de sismicidad, según el Mapa de Intensidades Sísmicas, elaborado Por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), que es quien se encarga y monitorea los niveles de sismicidad en todo nuestro territorio peruano.

La sismicidad principal en la zona se debe al proceso de subducción. En esta región la placa de Nazca viene subduciendo activamente bajo la placa Sudamericana con un ángulo de 30° y una velocidad de 110 mm/año. Esta zona de subducción entre ambas placas es tectónicamente muy activa y ha sido la fuente de algunos de los mayores sismos registrados a nivel mundial.

En el área de influencia del proyecto se detectaron movimientos sísmicos a distintas profundidades entre los años 1964 – 2000:

- Profundidad de 0 – 30 Km. Se detectaron 2 movimientos sísmicos con una intensidad de 3.5 a 4.5 MW en un radio aproximado de 30 km del proyecto.
- Profundidad de 31 – 70 Km. Se detectaron 10 movimientos sísmicos con una intensidad de 4 a 5 MW en un radio de 30 Km del proyecto.
- Profundidad de 70 – 150 Km. Se detectaron 7 movimientos sísmicos con una intensidad de 4 a 5 MW en un radio de 30 Km del proyecto.
- Profundidad mayor a los 151 Km. Para la zona no se detectaron movimientos sísmicos.

a) Sismicidad Histórica

La información sobre la sismicidad histórica del Perú viene del tiempo de la conquista y la colonización, y se encuentra esparcida en diferentes obras inéditas, manuscritos, crónicas, narraciones, informes administrativos de aquellos años. Estos datos dependen de la distribución y densidad de la población en las regiones afectadas por los sismos en el pasado; por lo tanto, es posible que hayan ocurrido sismos importantes en áreas no pobladas o próximas a localidades con las cuales era difícil establecer comunicación. Esto explicaría la ausencia de información sobre sismos que pudieran haber ocurrido en la Alta Cordillera y zona Subandina. En el anexo 3-1 se presenta los eventos sísmicos ocurridos a lo largo de la Historia de nuestro territorio peruano.

b) Fuentes Sísmicas

Las fuentes sismogénicas son utilizadas para presentar la sismicidad del área de influencia, gracias a los estudios realizados por Castilla y Alva en 1993 (Peligro sísmico en el Perú), quienes determinaron estas fuentes basándose en el mapa de distribución de epicentros y características neotectónicas de nuestro país, agrupándose en Fuentes de Subducción (modelan la interacción de las placas Sudamericanas y de Nazca) y Fuentes Continentales (actividad sísmica superficial andina).

De las 20 fuentes sísmicas definidas por Castillo y Alva. Donde las fuentes 1, 2, 3, 4 y 5 representan la sismicidad de subducción superficial, cuyos hipocentros se encuentra en el rango de 0 – 70 km de profundidad. Las fuentes 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 representan la sismicidad de subducción intermedia (71 – 300 km); la fuente 20 representa la sismicidad de subducción profunda (500 – 700 km). Las fuentes 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 representan a la sismicidad continental, asociada a fallas andinas activas. Asimismo,

podemos observar que el área del proyecto se encuentra en la fuente 9, de sismicidad continental, y en la fuente 17, de sismicidad de subducción intermedia.

c) Peligro Sísmico

El peligro sísmico se define por la probabilidad que en un lugar determinado ocurra un movimiento sísmico de una intensidad igual o mayor que un valor fijado. En general, se hace extensivo el término intensidad a cualquier otra característica de un sismo, tal como su magnitud, la aceleración máxima, el valor espectral de la velocidad, el valor espectral del desplazamiento del suelo, el valor medio de la intensidad Mercalli Modificada u otro parámetro. Este concepto es muy importante y aplicado sobre el diseño de estructuras civiles. Ver Mapa de Riesgo Sísmico.

d) Riesgo Sísmico

Para esta evaluación tomaremos en cuenta el Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas, publicado en 2003 (CMRRD1), como actualización del mapa publicado inicialmente en 1974 por Alva. Este mapa grafica a nivel nacional la zonificación de la Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo.

Para el proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW el mapa de máxima intensidad sísmica observada, clasifica los terremotos por el nivel de daño que causa en la infraestructura y a las personas. Asimismo, tomando en cuenta la información histórica e instrumental disponible, este se puede considerar como un mapa de máximas intensidades, considerando que la sismicidad se mantendrá en el futuro con más o menos las mismas características actuales y pasadas; la zona donde estará el proyecto según el mapa de zonificación sísmica propuesto por la nueva norma de Diseño sismo-resistente E-030 del Reglamento Nacional de Construcciones (Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA), el área de influencia del proyecto se encuentra comprendida en la zona 4, clasificada como zona de alta sismicidad. (Ver Mapa PP-10: Mapa de Zonificación Sísmica).

3.4.6 Hidrología

El área de influencia del proyecto se encuentra en el desierto costero del Sur de la Joya a una distancia aproximada de 5 km de la cuenca del Río Quilca, encontrándose fuera



de sus cauces. Por tal motivo en el desierto de la Joya (lugar donde se ubica nuestro proyecto) se puede observar la ausencia de flora y fauna.

Se describe a continuación; el marco regional de la cuenca en una perspectiva geográfica de gran visión que permita describir en términos generales la unidad física de colección y circulación de agua con fines geográficos descriptivos.

a) Cuenca del Río Quilca

Políticamente, la cuenca del río Quilca forma parte de las Provincias de Arequipa, Caylloma e Islay en el departamento de Arequipa.

Geográficamente, la cuenca en mención limita por el Norte, con la cuenca del río Camaná-Majes; por el Este y el Sur, con la cuenca del río Tambo y por el Oeste, con el Océano Pacífico. El río Quilca se forma por la confluencia del río Sihuas y río Vítor, al norte y sur respectivamente, la zona de estudio se encuentra entre la quebrada Cañonroto y quebrada Honda. El río Vítor, a su vez está formada por la confluencia de los ríos Yura, por la margen derecha, y Chili, por la margen izquierda; este último atraviesa la ciudad de Arequipa.

La cuenca del río Quilca pertenece a la vertiente del Pacífico y cuenta con una extensión aproximada de 12,697 m² de la cual, el 59.8% o sea 7,594 Km² corresponde a la cuenca húmeda.

La cuenca húmeda se encuentra por encima de los 2,800 msnm cota fijada como límite superior del área seca y a partir de la cual puede considerarse que la precipitación pluvial es un aporte efectivo al escurrimiento superficial.

La longitud de este sistema hidrográfico es de 287 Km. Presentado una pendiente promedio de 1.7 % aproximadamente; sin embargo, presenta sectores con pendientes más pronunciadas, especial en el sector del río Andamayo, donde llega a 4.4%. Ver Mapa PP-10. Cuencas Hidrológicas.

3.4.7 Calidad de Agua

Considerando que el Proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW” se encuentra en una zona árida alejada de cursos de agua superficiales y subterráneos; no se considera la evaluación del monitoreo de este recurso.

3.4.8 Climatología y Meteorología

Según Pulgar Vidal, quien propuso la división del país en regiones naturales, el área de estudio pertenece a la región Yunga, que se eleva entre los 500 msnm a 2500 msnm. el proyecto se desarrolla a una altitud de 1525 a 1650 msnm.

La caracterización climatológica del área del proyecto ha sido efectuado considerando la información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entidad oficial del País, encargada de procesar la información climática e hidrológica, con el objetivo de realizar el análisis espacial y temporal del área de estudio, que permita caracterizar el comportamiento de los elementos meteorológicos de mayor importancia como son temperatura (°C), precipitación (mm), humedad relativa (%), velocidad y dirección del viento (m/s). De esta manera se obtiene un análisis preciso de las condiciones y tendencias meteorológicas en el Área de Influencia del Proyecto.

La data meteorológica disponible para el estudio se tomó de la estación La Joya a una altitud de 1292 msnm, ubicada en el distrito de la Joya en la región de Arequipa.

Con respecto a los datos, en la estación La Joya se registraron en el periodo 2005 – 2013: la Tabla 3-3 resumen las condiciones climáticas del ámbito del proyecto.

Tabla 3-3: Datos climáticos

Clima	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación	1.90	0.50	0.10	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	3.30
Temperatura máxima	27.50	27.50	27.80	27.20	26.90	26.60	26.30	27.00	27.10	27.60	27.70	27.40	27.20
Temperatura media	20.60	20.90	20.60	19.30	17.70	16.60	16.10	17.00	18.40	19.30	20.20	20.30	18.90
Temperatura mínima	13.20	14.00	12.80	11.10	8.80	7.50	6.60	7.00	8.20	8.00	9.10	10.90	9.80
Humedad relativa	68.10	69.00	67.00	66.90	57.70	54.80	53.90	50.30	54.40	55.90	56.20	62.00	59.70

Los vientos del área de estudio están definidos por la circulación general que se desarrolla en la atmósfera y la influencia del relieve, en el sector bajo que comprende la estación la Joya dominan los vientos provenientes del Sur, el que presentan cierta influencia del océano. Éstas, por el diferente comportamiento térmico existente entre el mar y la tierra, determinan que entre el mar y el continente se generan habitualmente ciertas diferencias de temperatura.

Las diferencias térmicas originan diferencias de densidad que propician la aparición de circulaciones del aire, esta circulación mar-continente se ve reflejada en la dirección general que siguen los vientos en el área de estudio.

La velocidad de los vientos es de 2.5 a 4.5 m/s, y dirección predominante del viento es que proviene del sur. Esta dirección dominante se debe al desplazamiento que tienen los vientos fríos y densos del océano, primero hacia las costas y posteriormente hacia las planicies interiores.

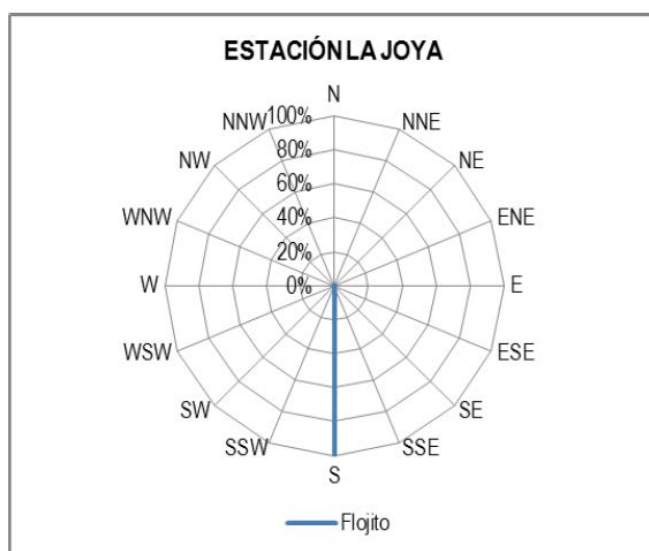


Figura 3.6. Dirección y velocidad media del viento

Los datos de radiación solar que se muestra en la tabla 3.4 es obtenida por los modelos de simulación satelitales del National Renewable Energy Laboratory (NREL).

Tabla 3-4: Radiación solar

Ubicación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Repartición	6593	6366	6182	6120	5323	4870	5057	5771	6654	7350	7711	7260	6271

Radiación Global Horizontal (Wh/m²/día)

Fuente: DIA Planta Solar Fotovoltaica Repartición solar 20T

3.4.9 Calidad de Aire

La calidad del aire está determinada por su composición. La presencia o ausencia de varias sustancias y sus concentraciones son los principales factores determinantes de la calidad del aire. La calidad se determina según lo establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM).

Debido a esto, la calidad del aire se expresa mediante la concentración o intensidad de contaminantes, generalmente, se toma como indicadores de la calidad del aire a las partículas en suspensión (PM10 y PM2.5) y contaminantes gaseosos (SO₂, CO, H₂S, NO₂, Pb Y As).

a) Metodología

El muestreo de calidad del aire se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas; y la Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos-Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

b) Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de aire en el área de estudio, se ha considerado el análisis de tres (03) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 son mostradas en la Tabla 3.5. Ver **Mapa PP-12. Mapa de Monitoreo Ambiental**.

Tabla 3-5: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Aire

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18 S)		Normativa Ambiental
			Norte	Este	
1	Ap01	Ubicada hacia el S del punto Ap03 aprox. 1 Km y al N de sub estación La Joya 6 Km aprox.	8157625	203368	D.S. N° 003-2017-MINAM
2	Ap02	Al costado de la panamericana Sur, frente al letrero de ingreso a San Camilo	8153898	193833	
3	Ap03	A 1 Km aprox. de la estación Ap01 y al N de la sub estación La Joya 7 Km aprox.	8158375	203495	

Fuente: Elaborado por PROESMIN

c) Resultados del Monitoreo

En la Tabla 3.6 se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de calidad de aire para las tres (03) estaciones. En el anexo 3.2 se adjunta el Informe de monitoreo ambiental.

Tabla 3-6: Resultados del monitoreo de las estaciones de calidad de aire

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo			ECA de calidad de Aire
			09/02/2017 14:00:00	09/02/2017 15:00:00	10/02/2017 15:00:00	
			AP-01	AP-02	AP-03	
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS						
Material Particulado PM10	µg/m3	1,0	29,3	105,5	29,4	100
Material Particulado PM2.5	µg/m3	2,0	6,9	16,2	7,5	50
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - SOLUCIONES ABSORBEDORAS						
Dióxido de Azufre	ug SO2/m3	13,72	< 13,72	< 13,72	< 13,72	250
Dióxido de Nitrógeno	ug NO2/m3	3,502	12,80	< 3,502	6,000	200
Monóxido de Carbono	ug CO/m3	623	1887	< 623	2309	30000
Sulfuro de Hidrógeno	ug H2S/m3	2,372	< 2,372	< 2,372	< 2,372	150
ANÁLISIS DE METALES						
Arsénico (As)	µg/m3	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	---
Plomo (Pb)	µg/m3	0,002	< 0,002	0,005	< 0,002	1.5
ANÁLISIS EN CAMPO - Parámetros Meteorológicos						
Dirección de Viento	---	---	S	SW	S	---
Humedad Relativa	%	0,1	69,3	64,7	76,7	---
Presión Atmosférica	mBar	0,1	844,3	870,4	842,2	---
Temperatura a Nivel del Suelo	°C	0	19,2	19,9	18,8	---
Velocidad del Viento	m/s	0,1	5,3	4,3	5,2	---

Fuente: Elaboración propia

d) Interpretación de Resultados

De acuerdo a los resultados de la concentración de los parámetros analizados en las estaciones "Ap-01", "Ap-02", "Ap-03", se puede observar que todos los parámetros se encuentran dentro de los estándares de Calidad de Aire, a excepción del Material Particulado PM10 para la estación de monitoreo "Ap-02" el cual sobre pasa los ECA de aire. A continuación, se describen algunos parámetros analizados representando gráficamente las variaciones de concentración.

- **Material Particulado (PM 10)**

Las concentraciones de Material Particulado (PM10) obtenidos en los resultados de monitoreo de las tres (03) estaciones oscilaron entre 29.30 y 105.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, donde el promedio de las estaciones Ap-01 y “Ap-03” se encontraron muy por debajo del valor máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio anual establecido en el D.S. N°003-2017-MINAM. Sin embargo, la estación “Ap-02” supera el valor máximo permisible de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, este incremento se debería al constante tránsito de vehículos en la zona (Carretera Panamericana Sur y un acceso existente).

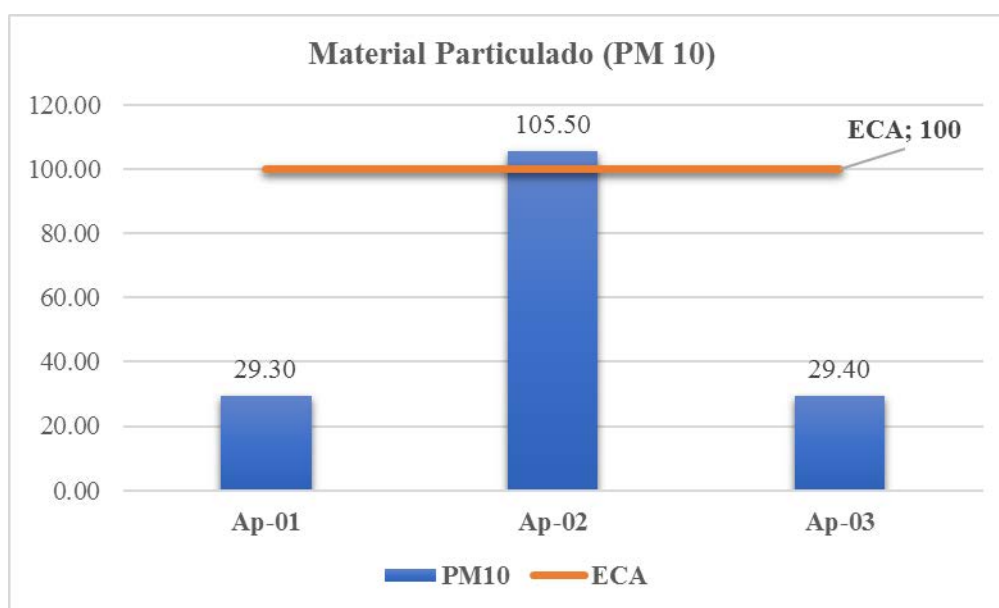


Figura 3.7. Valores promedio de Material Particulado PM10

- **Material Particulado (PM 2.5)**

Las concentraciones de Material Particulado (PM10) obtenidos en los resultados de monitoreo de las tres (03) estaciones oscilaron entre 6.9 y 16.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, donde los promedios de las estaciones de monitoreo se encontraron muy por debajo del valor máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio anual establecido en el D.S. N°003-2017-MINAM.

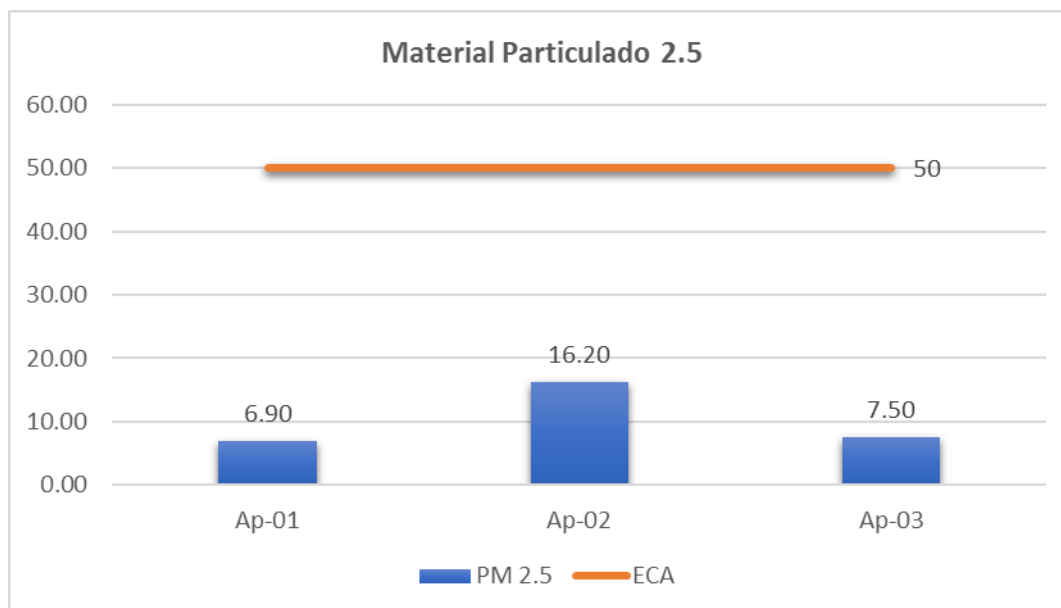


Figura 3.8. Valores promedio de Material Particulado PM 2.5

- Dióxido de Azufre

Las concentraciones de Dióxido de azufre obtenidos en los resultados de monitoreo de las tres (03) estaciones es menor a los $13.72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, evidenciando que el promedio de las estaciones de monitoreo se encontró muy por debajo del valor máximo permisible de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio anual establecido en el D.S. N°003-2017-MINAM.

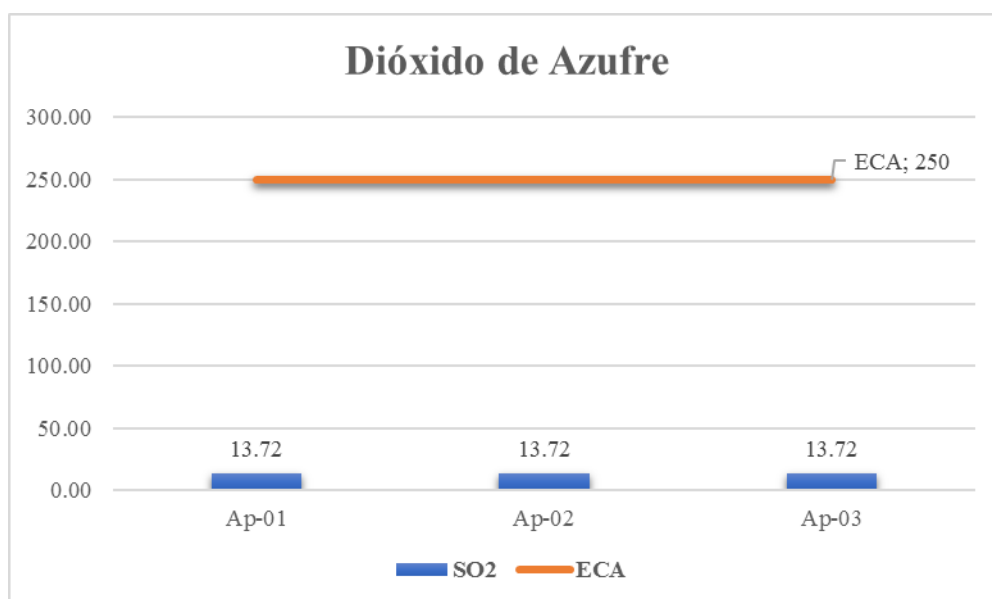


Figura 3.9. Valores promedio de Dióxido de Azufre

- **Dióxido de Nitrógeno**

Las concentraciones de Dióxido de Nitrógeno obtenidos en los resultados de monitoreo de las tres (03) estaciones oscilaron entre 3.502 y 12.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, donde el promedio de las estaciones de monitoreo se encontraron muy por debajo del valor máximo permisible de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio anual establecido en el D.S. N°003-2017-PCM.

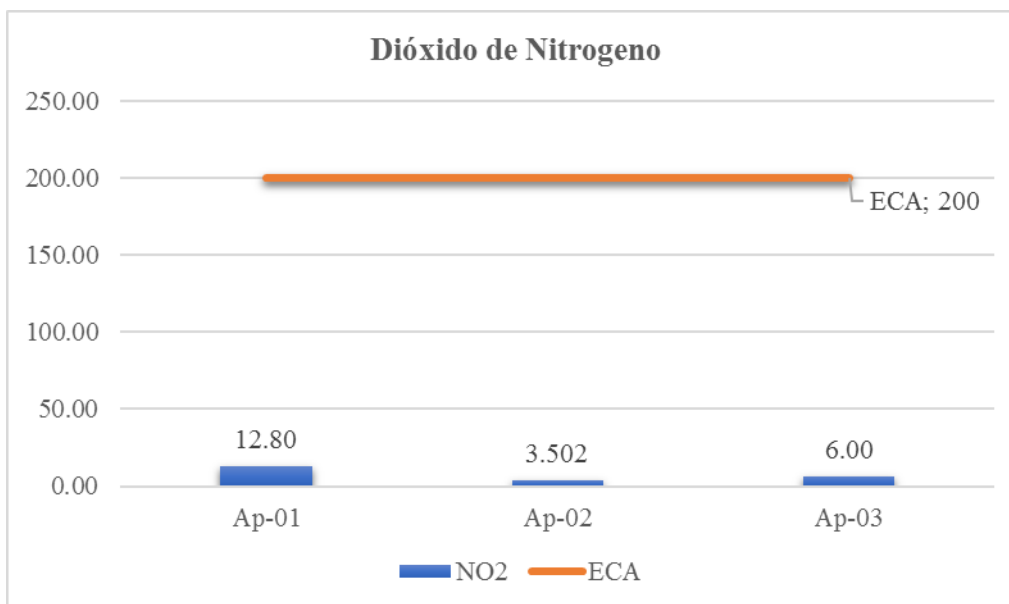


Figura 3.10. Valores promedio de Dióxido de Nitrógeno

- **Plomo (Pb)**

Las concentraciones de Plomo obtenidos en los resultados de monitoreo de las tres (03) estaciones oscilaron entre 0.002 y 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, donde el promedio de las estaciones de monitoreo se encontró muy por debajo del valor máximo permisible de 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio anual establecido en el D.S. N°003-2017-MINAM.

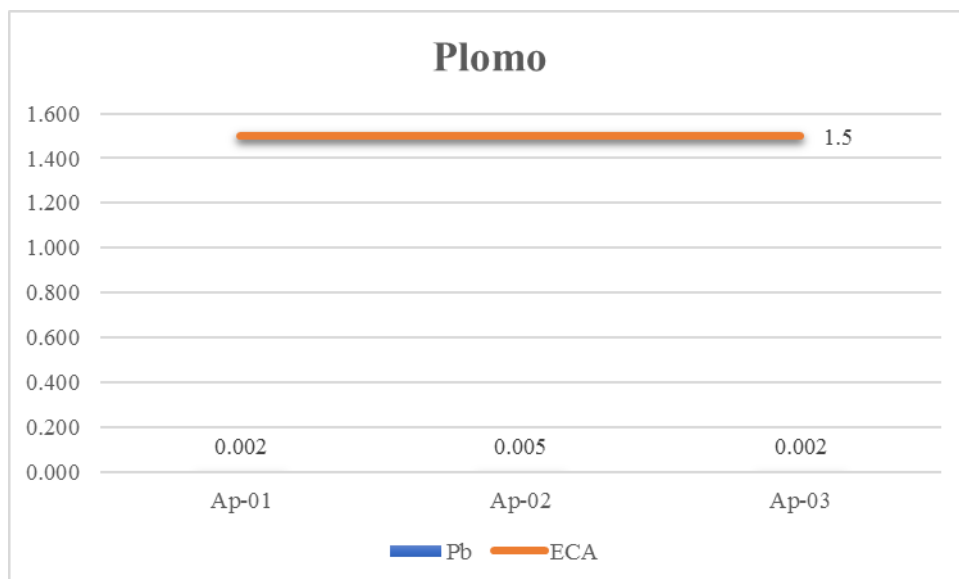


Figura 3.11. Valores promedio de Plomo

3.4.10 Calidad de Ruido

Los estándares de calidad ambiental del ruido son un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

a) Metodología

La metodología utilizada es la recomendada en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM, el cual establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Ambiental 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.

Tabla 3-7: Parámetros de calidad de ruido establecido

Zonas de aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}^*	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona residencial	6	50
Zona comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

*Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación "A" equivalente a decibeles. Ponderación que más se asemeja al comportamiento del oído humano.

Para el presente estudio se ha considerado evaluar los resultados obtenidos del monitoreo con el rango de Zona Industrial expresados en 80 L_{AeqT} (Diurno) y 70 L_{AeqT} (Nocturno). Cabe mencionar que no se ha considerado el rango de zona residencial debido a la lejanía de los centros poblados al área del proyecto.

b) Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de ruido en el área de estudio, se ha considerado el análisis de una (01) estación de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 se muestran en la Tabla 3.8. Ver **Mapa PP-12. Mapa de Monitoreo Ambiental**.

Tabla 3-8: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Ruido

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18 S)	
			Norte	Este
1	Rp01	Pichu Pichu	8158003	201868

Fuente: Elaboración propia

c) Resultados de Monitoreo

En la Tabla 3.9 se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de la calidad de ruido, tanto para los Niveles de Presión Sonora Diurno y Nocturno. Los Resultados del Monitoreo de la Calidad de Ruido fueron comparados, tal como se mencionó anteriormente, con el rango de zona industrial. En el **anexo 3.2** se adjunta el Informe de ensayo del monitoreo.

Tabla 3-9: Resultados del Monitoreo de la estación Rp-01

Parámetros		Unidades	Estaciones de monitoreo	ECA RUDIO
			09/02/2017	
			Rp-01	
Diurno (08:05:00)	LAeqT	dB	58,3	80
	Lmáx	dB	65,4	
	Lmín	dB	46,6	
Nocturno (22:55:00)	LAeqT	dB	49,4	70
	Lmáx	dB	56,1	
	Lmín	dB	45,8	

Fuente: Elaboración propia

d) Interpretación de Resultados

Se evaluó los resultados obtenidos en campo, con el D.S. N°085-2003-PCM, comparándose estos con el rango de Zona Industrial expresados en 80 LAeqT (Diurno) y 70 LAeqT (Nocturno), observándose que en ningún momento se sobrepasó los valores Máximos Permisibles por el Decreto Supremo, en ambos horarios. Como se mencionó líneas arriba no se ha considerado el rango de zona residencial debido a la lejanía de los centros poblados al área del proyecto.

3.4.11 Radiaciones no Ionizantes

Como parte del presente estudio se realizó la medición de campo magnético en el área del proyecto. La Intensidad de Campo Magnético y el valor de Flujo Magnético del área donde se ubicará la planta solar fueron comparados con el estándar nacional de calidad ambiental para radiaciones no ionizantes según el D.S. 010-2005- PCM.

a) Metodología

El muestreo de radiaciones no ionizantes se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en la publicación realizada por el MINAM en junio del 2014, denominada “Evaluación de radiaciones no ionizantes producidas por los servicios de telecomunicaciones y redes eléctricas en la provincia de lima”.

Los resultados obtenidos serán evaluados con los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes promulgado mediante D.S. N° 010-2005-PCM el 03 de febrero del 2005.

b) Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de las radiaciones no ionizantes en el área de estudio, se ha considerado el análisis de una (01) estación de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 se muestran en la Tabla 3.10. Ver **Mapa PP-12. Mapa de Monitoreo Ambiental**.

Tabla 3-10: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18 S)	
			Norte	Este
1	RNIp 01	Pichu Pichu	8157864	201698

Fuente: Elaboración propia

c) Resultados de Monitoreo

En la Tabla 3.11 se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de radiaciones no ionizantes. En el **anexo 3.2.** se adjunta el Informe de ensayo del monitoreo.

Tabla 3-11: Resultados del monitoreo de la estación RNIp-01

Parámetros	Unidades	LD	Estaciones de monitoreo	ECA RNI D.S. 010-2005-PCM	
			09/02/2017 10:00:00	Exposición poblacional (público en general)	Exposición ocupacional
			RNIp-01		
Campo Eléctrico (E)	V/m	0,01	< 0,01	4.2	8.3
Campo Magnético (H)	A/m	0,01	< 0,01	66.4	336
Densidad de Potencia (S)	W/m ²	0,01	< 0,01		
Flujo magnético (Bx)	μT	0,01	< 0,01		
Flujo magnético (By)	μT	0,01	< 0,01		
Flujo magnético (Bz)	μT	0,01	< 0,01		
Flujo Magnético Resultante (Br)	μT	0,01	< 0,01	83.3	416.7

Fuente: Elaboración propia

d) Interpretación de Resultados

Se evaluó los resultados obtenidos en campo, con el D.S. N° 010-2005-PCM, comparándose estos con la Exposición poblacional y exposición ocupacional, como podemos observar los niveles se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad para Radiaciones No Ionizantes.

3.4.12 Suelos

3.4.12.1 Generalidades

El suelo es un cuerpo natural compuesto por sólidos (minerales y materia orgánica), líquido y gases que se presentan sobre la superficie de la tierra, ocupando un espacio y se halla caracterizado morfológicamente por uno o varios horizontes genéticos, los cuales se originan por la incidencia de procesos pedogénicos, tales como, adiciones, pérdidas, transferencia y transformaciones de energía o materia.

El suelo tiene muchas propiedades que fluctúan con las estaciones, las cuales pueden ser alternadamente cálidas y frías o secas y húmedas. Debido a sus características, puede soportar el desarrollo de especies vegetales, aunque la actividad biológica disminuye o se paraliza si el suelo llega a ser muy frío o muy seco.

De esta manera, el suelo no es estático; el pH, sales solubles, cantidad de materia orgánica, relación carbono/nitrógeno, número de microorganismos, fauna del suelo, temperatura y humedad cambian con la estación, como también con los períodos de tiempo más extensos.

3.4.12.2 Descripción de los suelos según su origen

Teniendo en cuenta los diversos tipos de materiales parentales y posiciones fisiográficas de los suelos de la zona estudiada, se ha identificado un esquema general del patrón distributivo de los mismos según su origen.

✓ Suelos derivados de materiales residuales:

La acción de la materia orgánica como factor de formación de suelos es muy baja, reflejándose en los pobres niveles que exhibe en el perfil. Ello se debe a la escasa vegetación y fauna de la zona, no aportando residuos orgánicos en cantidades importantes.



La presencia significativa de fragmentos muy gruesos como gravas, guijarros y piedras en el perfil de los suelos residuales y las texturas dominantes arenosas, califican a la mayoría de los suelos como arenosos esqueléticos. Finalmente, el material no considerado como suelo que es el afloramiento lítico, se halla disperso en las colinas constituyendo Áreas Misceláneas asociadas con unidades edáficas.

3.4.12.3 Descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas

La descripción de los suelos, se tomaron como base las definiciones y criterios establecidos en la Taxonomía del suelo (U.S. Soil Taxonomy, revisión 2010).

a) Unidades edáficas o taxonómicas

- ❖ **Orden:** Categoría que agrupa diferenciados por la presencia o ausencia de horizontes diagnósticos, o por características que expresen las diferencias en el grado y clase de los procesos de formación.
- ❖ **Sub orden:** Categoría que agrupa suelos según su homogeneidad genética. Se establece mediante la subdivisión de órdenes, en base a la presencia o ausencia de características asociadas con humedad, regímenes humedad, regímenes de temperatura, material parental y estado de la descomposición de la vegetación en caso de los Histosols.
- ❖ **Gran grupo:** Categoría que agrupa suelos que tienen en común las siguientes propiedades:
 - Estrecha similitud en la clase, arreglo y grado de expresión de sus horizontes.
 - Estrecha similitud en los regímenes de humedad y temperatura.
 - Presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico (fragipan, duripan, pretocálcico, petrogypsico, plintita, etc.)
 - Similitud en el nivel de saturación de bases.
- ❖ **Sub grupo:** Categoría que agrupa suelos que tienen propiedades, que aunque aparentemente subordinadas, aún son rasgos de procesos importantes de desarrollo edáfico. Existen tres clases de subgrupos:
 - El “concepto central” que tipifica el gran grupo.
 - Los integrados o transiciones a otros ordenes, sub órdenes y grandes grupos

Los extragrados que tienen algunas propiedades no representativas del gran grupo y que no indican transición o alguna clase conocida de suelos.

- ❖ **Familia:** Categoría que agrupa suelos de sub grupo que tienen propiedades químicas y físicas similares, pero que difieren sus respuestas al uso y manejo.
- ❖ **Serie:** Categoría que se establece en base a la clase y ordenamiento de los horizontes; características morfológicas, químicas, físicas y mineralógicas de los horizontes. La atención se centra en los horizontes genéticos por debajo de la profundidad normal de aradura o si ellos están ausente o tenues o delgados en la zona de mayor actividad biológica.

b) Unidades cartográficas

La unidad cartográfica es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos. Esta unidad está definida y nominada en base a su ó sus componentes predominantes, los cuales pueden ser unidades taxonómicas con sus fases respectivas o áreas misceláneas o ambas. Asimismo, puede contener inclusiones de otros suelos o áreas misceláneas con las cuales tiene estrecha vinculación geográfica.

En el presente estudio las unidades cartográficas empleadas son la Consociaciones y Fases de suelos (fase por Pendiente).

Tabla 3-12: Pendientes

TERMINO DESCRIPTIVO	RANGO (%)	SIMBOLO
Plana a ligeramente Inclínada	0 – 4	A
Moderadamente inclinada	4 – 8	B
Fuertemente Inclínada	8 – 15	C
Moderadamente Empinada	15 – 25	D
Empinada	25 – 50	E
Muy empinada	>50	F

Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras – Lima, Perú.

c) Clasificación y descripción de las unidades cartográficos y de Suelos

Se han identificado 2 unidades de suelos que han sido agrupadas taxonómicamente y descritas en 2 Subgrupos (Soil Taxonomy - USDA), las que por razones prácticas y de fácil identificación se les ha asignado un nombre local. Esta parte científica constituye el material de información básico para realizar interpretaciones de orden técnico o práctico, siendo una de ellas, la clasificación de tierras según su Capacidad de Uso Mayor. Para una mejor delimitación de las unidades cartográficas ha sido necesario emplear fases de pendiente, antes mencionado.

En el área del proyecto se realizó cuatro (04) calicatas y en el siguiente cuadro se muestra las coordenadas en WGS 84.

Tabla 3-13: Estaciones de Calicatas

Código	Coordenadas UTM WSG 84		ALTITUD (m.s.n.m.)
	Este	Norte	
Calicata 1	202166	8157900	1548
Calicata 2	202712	8157900	1563
Calicata 3	203515	8157892	1589
Calicata 4	203991	8158182	1609

Fuente: Elaboración propia

Dentro del área de influencia del proyecto se han identificado un Orden: Entisols; que está constituido por suelos poco desarrollados y con subórdenes Grossarenic Endoaqualfs y Arenic Kandiudalfs.

- ❖ **Grossarenic Endoaqualfs:** Endoaqualfs que cumple con los criterios de una clase de tamaño de partícula arenosa o esquelética-arenosa en toda una capa que se extiende desde la superficie Del suelo mineral al límite superior de un horizonte argílico a una profundidad de 100 cm o más abajo de la superficie del suelo mineral.
- ❖ **Arenic Kandiudalfs** Otros Kandiudalfs que cumplen con los criterios para una clase de tamaño de partícula arenosa o esquelética-arenosa a través de una capa que se extiende desde la superficie del suelo mineral a la parte superior de un horizonte kándico a una profundidad de 50 a 100 cm.

Paisaje:	Llanura desértica
Pendiente:	0-5%
Vegetación:	Sin vegetación
Zona de vida:	Desierto desecado-Subtropical (dd-S)
Pedregosidad superficial:	0.5%
Calicata:	CPPMS

3.4.12.4 Capacidad de uso mayor de la tierra

a) Generalidades

El sistema de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor que establece dicho reglamento es un ordenamiento sistémico, práctico o

interpretativo, de gran base ecológica, que agrupa a los diferentes suelos con el fin de mostrar sus usos, problemas o limitaciones, necesidades y prácticas de manejo adecuado. Esta clasificación proporciona un sistema comprensible, claro, de gran valor y utilidad en los planes de desarrollo agrícola y de acuerdo a las normas de conservación de los suelos. Para la interpretación práctica del potencial de tierras se ha utilizado el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 0017-2009-AG).

b) Unidades de Tierra por su Capacidad de Uso Mayor.

En el área de estudio se han identificado tres (03) grupos de capacidad de Uso Mayor: tierras aptas protección (X) con 60%, tierras aptas para cultivo permanente (C) con un 30% y tierras aptas para cultivo en limpio (A) con un 10%.

Tabla 3-14: Clasificación de uso mayor de suelos

Uso Mayor			Características Generales
Grupo	Clase	Sub-Clase	
	A3	A3sc	Tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo
		A3s(r)	Tierras aptas para cultivo en limpio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y necesidad de aplicación de riego.
C	C3	C3se(r)	Tierras aptas para cultivos permanentes, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelos, por riesgo de erosión y necesidad de aplicación de riego.
X		Xs	Tierras de protección con limitaciones por suelo.
		Xse	Tierras de protección con limitaciones por suelo y por riesgo de erosión.
		Xsec	Tierras de protección con limitaciones por suelo y por riesgo de erosión y clima.

Fuente: Elaboración propia

c) El sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor

El sistema de clasificación está conformado por tres categorías:

c.1 Grupo de capacidad de uso mayor de tierras

Esta categoría representa la más alta abstracción, agrupando suelos de acuerdo con su vocación máxima de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud para la producción ya sea de cultivos en limpio o intensivos, permanentes, pastos, producción forestal y de protección.

❖ Grupo de capacidad de uso mayor de tierras

Esta categoría representa la más alta abstracción, agrupando suelos de acuerdo a su vocación máxima de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud para la producción ya sea de cultivos en limpio o intensivos, permanentes, pastos, producción forestal y de protección.

En los párrafos siguientes, se define los cinco grupos de capacidad de uso mayor, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras:

- Tierras aptas para cultivo en limpio (Símbolo A)

Reúnen condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo para el sembrío de plantas herbáceas y semi arbustivas de corto período vegetativo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras por su alta calidad agrológica podrán dedicarse a otros fines (Cultivo Permanente, Pastos, Producción Forestal y Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de cultivo en limpio o cuando el interés social del Estado lo requiera.

- Tierras aptas para cultivo de pastos (Símbolo P)

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, relieve y edáficas no favorables para cultivo en limpio o permanente, pero si producción de pastas naturales o cultivados que permiten pastoreo continuado o temporal, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras según su condición ecológica (zona de vida) podrán destinarse también a la producción forestal o protección, cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de pastoreo o cuando el interés de Estado lo requiera.

- **Tierras aptas para producción forestal (Símbolo F)**

No reúnen las condiciones ecológicas requeridas para cultivo en limpio, permanente o pastoreo, pero permiten su uso para la producción de especies forestales maderables siempre que sean manejadas en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del recurso suelo ni alterar el régimen hidrológico de la cuenca; estas tierras también pueden destinarse a la producción forestal no maderable o protección, cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines forestales o cuando el interés de Estado lo requiera.

- **Tierras de protección (Símbolo X)**

Están constituidas por aquellas tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para el cultivo, pastoreo o producción forestal. Su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección.

c.2 Clase de Capacidad

Esta categoría está establecida en base a la "capacidad agrológica" del suelo y que refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para uso agrícola. Se han establecido tres (3) calidades agrológicas: Alta (1), Media (2), y Baja (3). La clase de calidad agrológica alta expresa las tierras de mayor potencialidad y menor intensidad en cuanto a las prácticas de manejo; la calidad agrológica media conforma las tierras con algunas limitaciones exigiendo prácticas de manejo moderadas y la clase de calidad agrológica baja representa las tierras de menor potencialidad para cada uso mayor, exigiendo mayores, cuidadosa y más intensas prácticas de manejo y conservación de suelos para la obtención de producciones económicamente continuadas.

c.3 Subclase de capacidad

Conforma una categoría establecida en función de los factores limitantes y riesgos que restringen el uso del suelo. Las subclases de capacidad agrupan los suelos de acuerdo a la "clase de limitación" o problemas de uso por largo tiempo. En este sentido, agrupa aquellos suelos que presentan factores similares en cuanto a limitaciones o riesgos. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia más relevante como causal de la limitación de uso de las tierras. En resumen, representa el factor que define la

ubicación de un determinado suelo dentro de una clase y grupo de capacidad de uso mayor.

Dentro del área de estudio se han identificado las siguientes limitaciones:

❖ **Limitación por suelo (s)**

Esta limitación o deficiencia se designa con el símbolo de "s". El factor suelo representa uno de los componentes fundamentales en el juzgamiento y calificación de las tierras.

De ahí su gran importancia en los estudios de suelos y la conveniencia de identificar, describir, separar y clasificar los cuerpos edáficos de acuerdo a sus características, base criterio para establecer agrupaciones de uso.

Este factor se refiere a las características intrínsecas del perfil edáfico, tales como profundidad efectiva, textura dominante y tipo de arcillas, estructura, presencia de grava o piedras, reacción del suelo (pH), contenido de material orgánico, presencia y grosor de capas cementadas. Capacidad retentiva de agua, así como las condiciones sobre la fertilidad y arabilidad del suelo.

❖ **Limitación por sales (símbolo "I")**

Si bien el exceso de sales, nocivo para el crecimiento de las plantas es un componente del factor edáfico, en la interpretación ésta es tratada separadamente por constituir una característica específica de naturaleza química cuya identificación en la clasificación de las tierras, especialmente en la región árida de la costa tiene notable importancia en el uso, manejo y conservación de los suelos.

❖ **Limitación por topografía - erosión (relieve) (e)**

Este factor limitante por topografía - erosión es designado con el símbolo "e". La longitud, forma y sobre todo el grado de pendiente de las formas de tierras influyen regulando la distribución de las aguas de escorrentía, es decir, el drenaje externo de los suelos. Por consiguiente, los grados más convenientes se determinan considerando especialmente la susceptibilidad de los suelos a la erosión. Normalmente se considera como pendientes adeudadas aquellas de relieve suave en un mismo Mapa, que no favorecen los escurrimientos rápidos ni lentos.

❖ Limitación por drenaje (factor humedad) (w)

Se le designa generalmente con el símbolo de "w" y está íntimamente relacionado con el exceso de agua en el suelo, regulado por las características topográficas, de permeabilidad del suelo, la naturaleza de sustratum, así como la profundidad del nivel freático. Las condiciones de drenaje son de gran importancia porque influyen considerablemente en la fertilidad, en la productividad de los suelos, en los costos de producción, en la fijación y desarrollo de los cultivos.

❖ Limitación por inundación (inundabilidad) (i)

Se designa con el símbolo "i". Este aspecto que podría estar incluido dentro del factor drenaje, por constituir una particularidad de ciertas regiones del país como son las inundaciones estacionales, tanto en la región amazónica como en los valles costeros, comprometiendo la fijación de los cultivos, se ha creído conveniente diferenciarlo del problema de drenaje o evacuación interna de las aguas del sistema suelo. Los riesgos por inundabilidad fluvial involucran los aspectos de frecuencia, penetración o amplitud del área inundada y duración de la misma. Afectando la integridad física de los suelos.

❖ Limitación por clima (factor climático) (c)

Se le designa con el símbolo "c" y están íntimamente relacionados con las características de las zonas de vida o bioclimas, tales como elevadas o bajas temperaturas, sequías prolongadas deficiencias o exceso de lluvias, fluctuaciones térmicas significativas durante el día, entre otras.

Este factor, de capital importancia, no ha sido considerado en su real dimensión en los sistemas previos de clasificación de las tierras según su capacidad de uso.

Actualmente, se le considera el factor primordial en el Reglamento de Clasificación de Tierras, constituyéndose en el criterio selector en la vocación de la tierra, subordinando los factores edáficos variables locales. Conviene recalcar que el clima es determinante de la distribución de la fauna y flora, de las zonificaciones de cultivo, así como de las características de los suelos y de las actividades humanas.

c.4 Unidades de Uso mayor cartográficas en Forma no asociadas**❖ Clase C3**

Agrupación de tierras aptas para cultivos permanentes, de calidad agrológica baja por presentar limitaciones severas que restringen el rango de cultivos perennes. Las condiciones de estas tierras exigen prácticas intensas de conservación y manejo del suelo con la finalidad de obtener rendimientos económicamente rentables y sostenibles en el tiempo.

Dentro de esta clase se han determinado las subclases C3s(r) y C3sl(r):

Dentro de esta clase se ha determinado la subclase: C3se(r)

Subclase C3se(r)

Está conformada por los suelos moderadamente profundos a profundos, de textura media a gruesa, con drenaje natural bueno a algo excesivo, de reacción neutra a moderadamente alcalina, con escasos a moderados contenidos de sales, y con la fertilidad natural de la capa arable variable de baja a media. Presenta una pendiente plana o casi a nivel (15-25%).

Limitaciones de uso y lineamientos de manejo

Las limitantes para desarrollar una agricultura convencional están referidas a la pendiente, por el riesgo de erosión, la presencia de gravas y guijarros dentro del perfil del suelo, en proporciones variables, la fertilidad natural media a baja de la capa arable y por las condiciones de aridez que determina la necesidad de la aplicación de riego tecnificado.

Estos suelos requieren la aplicación de prácticas de conservación de suelos, establecimiento de cultivos en fajas, surcos en sentido transversal a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel y en “tresbolillo”, para disminuir el riesgo de la erosión.

Requiere la aplicación de fertilizantes y estiércol, en base a los niveles de fertilidad del suelo y los requerimientos de las plantas, en forma localizada alrededor del anillo de cada planta, con el fin de mantener la fertilidad del suelo.

Subclase C3s(r)

Agrupar tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja. No aptas para cultivos en limpio, por restricciones de orden edáfico, y en algunos casos, a la existencia de proporciones considerables de grava en el perfil.

Está conformada por suelos moderadamente profundos, textura de moderadamente gruesa a gruesa, de drenaje bueno a excesivo.

Limitaciones de uso y lineamientos de manejo

Están referidas al factor edáfico expresado por la fertilidad natural baja, especialmente por el bajo contenido de nitrógeno, materia orgánica, así como fósforo disponible. Presenta necesidad de agua de riego.

Lineamientos de manejo y uso Implica la implementación intensiva de prácticas de conservación y manejo de suelos, con la eficiente aplicación de agua de riego, con la finalidad de mejorar la cantidad de agua disponible y de los nutrientes esenciales para las plantas. También requiere la aplicación de fertilizantes como fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio, para satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos, así como, la aplicación de estiércol o rastrojos como fuente de materia orgánica, fundamental para el reacondicionamiento físico del suelo.

Subclase C3sl (r)

Agrupar tierras aptas para cultivos permanentes de calidad agrológica baja. No aptas para cultivos en limpio, por restricciones de orden edáfico y concentración de sales.

Está conformada por suelos de moderadamente profundos a profundos, de textura media a moderadamente gruesa, de drenaje bueno a excesivo, la reacción es ligeramente alcalina, con moderada concentración de sales (8.68 a 15.26 dS/m) y la fertilidad natural de la capa arables baja.

Se incluyen a los suelos Alto Negro y Garbanzal en pendiente C y D.

Limitaciones de uso

Las limitaciones de uso están referidas, principalmente a la concentración moderada de sales que tiende a restringe la explotación especialmente de las

especies sensibles a la salinidad o especies poco tolerantes. También la limitación está relacionada al factor edáfico referida a la fertilidad natural baja (bajo contenido de nitrógeno y fósforo disponible). La explotación de estos suelos, implica un manejo adecuado del agua de riego.

Lineamientos de manejo y uso

El uso de estas tierras requiere la instalación de especies tolerantes a la salinidad, complementado con la implementación de sistemas de riego, para mejorar la cantidad de agua disponible y de los nutrientes esenciales para las plantas, así como la aplicación de fertilizantes, como fuentes de nitrógeno, fósforo y potasio, para satisfacer las necesidades nutricionales de los cultivos, los cuales deben ser aplicados en forma fraccionada y balanceada, en base a los requerimientos nutricionales del cultivo y las condiciones físicas de los suelos incluidos.

Subclase Xs

La joya presenta en fase por pendiente A y B, asimismo la unidad edáfica se encuentra conformada por suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa, de reacción variable de moderadamente salino a extremadamente acida, de drenaje bueno a excesivo y de fertilidad baja. Capas duras y contactos líticos dentro de los 50 cm de profundidad.

Subclase Xse

Corresponde a tierras de protección con limitación por suelos y topografía. Está conformada por aquellos suelos mayormente de topografía accidentada, con pendientes empinadas; superficiales a muy superficiales; con contacto lítico dentro y/o sobre el perfil, que limitan la profundidad efectiva y el volumen útil del suelo.

Las unidades edáficas se encuentran conformadas por suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa, de reacción variable de moderadamente salino a extremadamente acida, de drenaje bueno a excesivo y de fertilidad baja. La limitación principal está referida a la superficialidad del suelo acompañado de la pendiente empinada y muy empinada.

El aprovechamiento de estas áreas está orientado al uso como áreas de recreación, zonas de protección de vidas silvestre, lugares de belleza escénica, etc.

Subclase X*

En el caso de la unidad de área miscelánea o no edáfica, conformada por Misceláneo Playa, la limitación es por la ausencia de suelo, que no permite la presencia de vegetación ni desarrollo del suelo.

3.4.12.5 Uso actual de la tierra

a. Generalidades

En el presente estudio, permite determinar en términos generales las diferentes formas de utilización de la tierra, dentro del Área de Influencia del Proyecto. El área estudiada presenta un clima homogéneo, de cálido a árido, con prolongados períodos secos, donde se han distinguido predominantemente tierras aptas para Protección, en laderas de montaña con afloramientos líticos.

b. Metodología

Esta clasificación se basa en los lineamientos establecidos por el Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), y la metodología del CORINE Land Cover Adaptada por Colombia. La identificación del uso de la tierra se realizó en base a la interpretación visual de las imágenes satelitales de alta resolución y de un reconocimiento en campo.

La determinación del uso de la tierra se realizó mediante el estudio de fotografías aéreas e imágenes de satélite, complementada con visitas de campo.

En el trabajo de campo se visitaron algunos sectores del área de influencia con la finalidad de complementar la información obtenida de las imágenes de satélite, y confirmar los límites de las áreas demarcadas en gabinete, analizándose en forma directa algunas características tales como: tipo de cultivos, vegetación y principales usos.

Luego de analizar la información recopilada y del conocimiento obtenido a través del recorrido de campo, las categorías UGI se dividieron en subcategorías para permitir la inclusión de todos los componentes y precisar las funciones inherentes a los usos concretos que se encuentran en el campo

b.1 Materiales

✓ **Material temático**

En la realización del estudio, se utilizaron los siguientes materiales temáticos y

Cartográficos:

Mapa ecológico. Zonificación ecológica económica del departamento de Arequipa de la base de datos del INRENA.

- Material cartográfico.
- Curvas de nivel generados Del Aster GDEM, a escala 1:25 000.
- Topografía en detalle del área del proyecto.
- Imágenes orto fotos del servidor del servidor de Google Earth.

b.2 Clasificación de uso actual de la tierra

A. Terrenos sin uso, uso marginal y/ o improductivos

En esta categoría se agrupa las áreas que como su nombre indica, no tienen uso, o en su defecto, se trata solamente de un uso casi marginal y poco relevante debido a las condiciones poco favorables a su utilización. Entre estas tierras se tiene las siguientes unidades:

A.1 Abanicos aluviales disectados, con cobertura eólica y laderas colinosas (M-ab)/(M-lc)

Son zonas costeras improductivas, se considera que estas tierras no tienen potencial, porque aún en caso de hallarse fuentes hídricas muy costosas, la topografía colinosa de estos relieves es una condición desfavorable que no propiciaría su utilización.

A.2 Planicies y ondulaciones eriazas (M-poe)

Son grandes extensiones de tierras llanas y de pendientes muy bajas, ondulaciones mayormente de origen aluvial y eólico. Actualmente tierras improductivas que carecen de cobertura vegetal por su condición extremadamente desértica. Sin embargo, estas tierras tienen potencial productivo, en caso se hallen fuentes de abastecimiento hídrico, ya que son similares a otras zonas costeras ganadas para la agricultura en base a obras de irrigación.

Su topografía llana y su régimen térmico favorables definen este potencial, que sin embargo es relativo, debido a la severa dificultad de hallar recursos hídricos aprovechables.



Figura 3.12. Terrenos sin uso y/o improductivos, que corresponden a planicies aluviales disectadas en la zona de estudio. Extensión de planicie de material aluvial y eólico.

B. Terrenos sin Vegetación

Comprende a todas aquellas tierras que carecen de vegetación, entre las cuales se tiene a las planicies desérticas, los cuales incluyen a las áreas planas, así como a las zonas de planicies onduladas a lomadas. Algunas zonas del desierto se pueden volver productivas después de realizar fuertes inversiones para la nivelación del terreno y perforación de un pozo para extraer agua subterránea.

3.4.12.6 Caracterización de suelos

El suelo se caracteriza por su estructura, color, consistencia, textura y presencia de raíces, rocas y carbonatos. Estas propiedades hacen posible que los científicos interpreten cómo funciona el ecosistema y que puedan recomendar al uso del suelo que suponga un impacto mínimo en el ecosistema. Por ejemplo, los datos de caracterización del suelo pueden determinar si se debería construir o instalación de cualquier infraestructura. Asimismo, esto permite a los científicos

predecir posibles sequías o inundaciones y determinar los tipos de vegetación y uso de la tierra más adecuado de un lugar.

En general las características del suelo también ayudan a explicar los patrones observados en las imágenes satelitales, el crecimiento de la vegetación a través del paisaje, o la tendencia de la humedad del suelo y la temperatura que podrían estar relacionadas con el clima. Por lo tanto, al investigar o caracterizar es dar respuesta a estas cuestiones mediante un estudio detallado exhaustivo que incluye métodos indirectos y/o perforaciones para tomar muestras de suelo.

Luego de haber registrado las características externas del suelo (descritas anteriormente) y del ambiente que lo rodea, procederemos a determinar el perfil representativo. Se realizó toma de 02 muestra superficial de acuerdo a la fisiografía que presenta el área y 01 calicata dentro del área del proyecto, donde en caso de la calicata obtuvimos 3 muestras de suelo, por presentar tres horizontes.

A. Puntos de muestreo

El Cuadro siguiente presentamos un resumen de la ubicación y descripción geográfica de los puntos de muestreo, los mismos que son mostrados gráficamente en el Mapa de Puntos de Calidad Ambiental.

Tabla 3-15: Puntos de muestreo superficial

Puntos de Muestreo	Componente del Proyecto	Coordenadas		Altitud (msnm)
		UTM WGS84-19S		
		Este	Norte	
SSPP01	CSF Pichu Pichu	202315	8158023	1555
SSPP02	CSF Pichu Pichu	202487	8158049	1560

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra las figuras de la toma de muestra.



Figura 3.13. Figura Toma de muestra superficial SSPP01



Figura 3.14. Figura Toma de muestra superficial SSPP02

Calicata

En el siguiente cuadro nos muestra el perfil de suelo del área de estudio de Pichu Pichu en donde muestra los perfiles del suelo.

Tabla 3-16: Estaciones de monitoreo para caracterización de suelos

Fecha de Muestreo	Componente del Proyecto	Descripción	Coordenadas		Altitud (msnm)
			UTM WGS84 (Zona 19)		
			Este	Norte	
13/08/2015	CSF Pichu Pichu 02	Ubicada dentro del terreno donde se construirá la Planta solar	201651	8165388	1592

Fuente: Elaboración propia

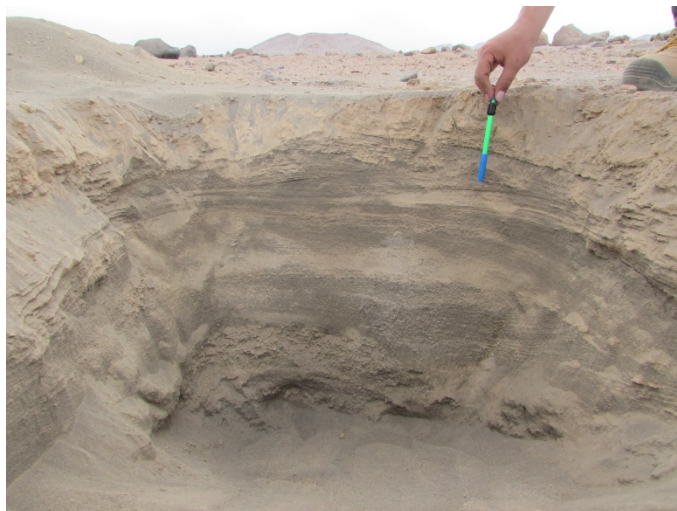


Figura 3.15. Perfil de Suelo (CP01)



Figura 3.16. Toma de muestra de los 3 Horizontes (CP01)



Figura 3.17. Muestras (CP01)

B. Metodología de muestreo

Para la toma de muestreo de suelo del área de estudio se tomaron 03 muestras 02 Superficial y 01 Calicatas, en cada uno de los puntos establecidos para fines del estudio, siguiendo los lineamientos del Método Estandarizado de Muestreo y Análisis de Suelo recomendado por la entidad American Society for Testing and Materiales (ASTM).

La colecta de muestras se realizó siguiendo los siguientes procedimientos:

- ✓ Identificación de los puntos de muestreo (GPS) y registros fotográficos.
- ✓ Elaboración de cadenas de custodia con datos de campo.
- ✓ Muestreo de suelo en calicatas de 0 a 50 cm considerando el área de influencia del Proyecto.
- ✓ Rotulado de cada muestra de suelos en bolsas ziploc respectivos.

C. Características físicas del Suelo.

C.1 Textura

La Textura depende de la proporción de partículas minerales de diverso tamaño presentes en el suelo. Según su tamaño, estas partículas se clasifican en 4 grupos (Fragmentos rocosos, Arena, Limo y Arcilla). Los suelos tienen textura gruesa, medias y finas. La textura se puede determinar en el campo por medio del tacto, frotando una muestra de suelo como los dedos y analizándola a medida

que se le agrega agua para detectar la preponderación de un grupo de textura, a partir de las características de los separados de suelo.

C.2 Estructura.

Se define estructura como la ordenación resultante de las partículas individuales del suelo. Las partículas más finas como arcilla y humus tienen a unirse entre sí formando agregados o unidades estructurales, que constituyen agrupaciones texturales de partículas primarias (arena, limo y arcilla). Se distinguen distintos tipos: esferoidal (agregados redondeados), laminar (agregados en láminas), prismática (en forma de prisma), blocosa (en bloques), y granular (en granos)

C.3 Consistencia.

La consistencia es la reacción de un suelo a la presión mecánica o a la manipulación. Esta característica se determina relacionándola con los grados de humedad. Un suelo seco posee una humedad equivalente a la de un suelo seco al aire; el húmedo se da cuando su humedad oscila entre seco al aire y capacidad de campo y el mojado cuando su contenido de humedad es mayor que el equivalente a la capacidad de campo.

Un suelo con granos sueltos tiene una consistencia suelta y una textura arenosa, o bien otra estructura muy arenosa como arena franca. Para comprobar la consistencia, se puede medir la densidad absoluta, ya que cuanto más denso sea el suelo, más firme será la consistencia.

C.4 Porosidad.

Una parte muy significativa del proceso que transforma a la roca en suelo consiste en la ruptura y disgregación del material, con lo cual aparecen poros en la masa de contienen agua y aire. En ausencia de poros, el suelo no sería un medio adecuado para la vida vegetal. Para valorar el espacio poroso de un suelo, se tiene en cuenta la abundancia relativa, tamaño y continuidad de sus poros. La abundancia relativa y el tamaño de poros se clasifican juntos para apreciar mejor su efectividad. Por su abundancia, los poros se clasifican en pocos, comunes, o abundantes.

C.5 Drenaje Natural.

El suelo debe tener las condiciones necesarias para evacuar cualquier excedente de húmedas y retenerla cuando ha llegado a su contenido óptimo a través de escurrimientos superficiales o escorrentías y de drenaje interno. El drenaje interno de un suelo o facilidad con que se mueve el agua hacia abajo a través de él, depende de su textura y estructura. Se puede medir con base en la velocidad del agua para atravesar una sección transversal del suelo saturado y se refleja en la frecuencia y duración de los períodos en los cuales el suelo permanece saturado de agua.

C.6 Profundidad efectiva.

Es aquella profundidad donde se acumula el material favorable para la penetración de las raíces de las plantas. Los suelos favorables para la producción de los cultivos son los suelos profundos de buen drenaje y con estructura y textura adecuadas.

D. Características Químicas del Suelo.

La fertilidad química se define como “la cualidad que le permite al suelo proveer de los nutrientes apropiados, en las cantidades adecuadas y bajo un correcto balance para el crecimiento de un cultivo específico, cuando los demás factores son favorables”.

D.1 Nitrógeno.

La cantidad de Nitrógeno en el suelo, en forma disponible para la planta, es pequeña, y se encuentra regularmente en rocas y minerales de los cuales se forman los suelos. Casi todo el N del suelo proviene de la atmósfera. EL nitrógeno en el suelo está presente en tres formas principales: a) **Nitrógeno orgánico**, como parte de la materia orgánica del suelo no disponible para la planta en crecimiento, b) **Amonio** (inorgánico), a menudo fijado en minerales arcillosos del suelo y disponible lentamente para las plantas, y c) **Nitrato** (inorgánico) y soluciones presentes en el suelo; es el nitrógeno que las plantas usan para su crecimiento.

D.2 Fósforo.

El fósforo elemental es químicamente muy reactivo y por esta razón no está presente en su estado puro en la naturaleza. Se encuentra solamente en combinaciones químicas con otros elementos.

D.3 Potasio (K).

A pesar de que la mayoría de los suelos contiene miles de kilogramos de Potasio, solo una pequeña cantidad está disponible para la planta durante el crecimiento. El K está presente en el suelo en tres formas: a) **K no disponible** (retenido fuertemente en las rocas), que es parte de los minerales y se libera lentamente; por lo tanto, no se hace disponible durante el ciclo de crecimiento, b) **K lentamente disponible**, es aquel que queda atrapado o fijado entre las capas de cierto tipo de arcilla del suelo, y; c) **K disponible**, es aquel que se encuentra en el agua del suelo y en lugares de intercambio catiónico de la materia orgánica y de las arcillas del suelo

E. Evaluación de los Resultados.

Como parte del presente estudio se realizó la evaluación de caracterización de suelos, donde se seleccionaron (03) puntos de muestreo (02 muestras superficiales y 01 Calicata). El trabajo de muestreo fue realizado por personal especialista de la Consultora Proesmin S.A.C. y análisis de parámetros de calidad de suelo estuvieron a cargo del Laboratorio de Análisis de Agua Suelo y Medio Ambiente- LAASMA.

3.4.13 Calidad de Suelos

La calidad de un suelo, es decir su capacidad para sustentar una cobertura vegetal, puede verse afectada por las actividades de un proyecto, impactos adversos sobre el suelo a partir de un proyecto, se asocian con la entrada de sustancias que a partir de cierta concentración deben considerarse como no deseables. En áreas no intervenidas, cuando se hace un estudio para observar el contenido de metales pesados, los resultados encontrados indican un contenido natural, proveniente del material de origen del suelo, dado que no hay intervención del hombre.

Las principales sustancias potencialmente tóxicas con respecto a la calidad de los suelos, son metales pesados como: As, Cr, Cd, Pb, estos compuestos pueden entrar en el suelo por medio de diversas fuentes, como son las actividades industriales, mineras, explotaciones ganaderas, desde la atmósfera (provenientes de procesos industriales), aguas residuales empleadas para el riego, disposición de residuos industriales y urbanos, agroquímicos utilizados en exceso, entre otros.

La concentración de metales pesados en los suelos normalmente es muy baja, siendo la presencia de algunos de ellos (Cu, Zn, Mo) esencial para el desarrollo de las plantas. El muestreo de las unidades edáficas en el campo y el posterior análisis de las muestras de suelos en el laboratorio para determinar el contenido total de metales pesados, tiene como objetivo determinar las condiciones en que se encuentra el suelo antes de ser intervenido por el hombre.

Los objetivos del estudio es determinar la concentración de metales pesados en muestras de suelos provenientes del área de estudio.

a) Metodología

Se ha considerado los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo establecido mediante D.S. N° 002 – 2013 MINAM y los lineamientos establecidos en normas internacionales, como las guías de calidad Ambiental Canadiense – CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelines, 2006)

Los criterios que se han tenido en cuenta para el estudio comparativo de los resultados obtenidos en laboratorio y los límites establecidos, permitirán en una primera aproximación indicar la calidad del suelo en cuanto al contenido de metales pesados.

b) Estaciones de Monitoreo

Para la caracterización de la calidad de suelo en el área de estudio, se ha considerado el análisis de dos (02) estaciones de monitoreo cuyas coordenadas UTM WGS-84 son mostradas en la Tabla 3.17. Ver **Mapa PP-12. Mapa de Monitoreo Ambiental**.

Tabla 3-17: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de la Calidad del Suelo

N°	Estación	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18 S)		Altitud	Normativa Ambiental
		Este	Norte		
1	SP 01	204400	8157718	1614	D.S. N° 002 – 2013 MINAM
2	SP 02	203086	8157901	1578	

Fuente: Elaboración propia



c) Resultados de Monitoreo

En la Tabla 3.18 se pueden apreciar los resultados obtenidos para el monitoreo de calidad de suelo para las dos (02) estaciones. En el anexo 3.2 se adjunta el Informe de monitoreo ambiental

Tabla 3-18: Resultados de calidad de Suelo

Parámetros	Unidades	Estaciones de monitoreo		ECA de calidad de Aire
		09/02/2017 15:20:00	09/02/2017 16:05:00	
		SP 01	SP 02	
Cianuro Libre	mg/Kg	<0.2	<0.2	8
Arsénico (As)	mg/Kg	15.2	<2.0	140
Bario (Ba)	mg/Kg	106.1	104.7	2000
Cadmio (Cd)	mg/Kg	< 0.2	< 0.2	22
Mercurio	mg/Kg	< 0.02	< 0.02	24
Plomo (Pb)	mg/Kg	20.4	14.5	1200
Zinc (Zn)	mg/Kg	82.5	69.1	36

Fuente: Elaborado por PROESMIN

d) Interpretación de Resultados

Cianuro Libre

Los resultados del análisis de suelos indican valores de Cianuro <0,2 mg/Kg de suelo para ambas estaciones, están por debajo de los límites establecidos en los ECA para suelos, por lo que esto evidencia que no presenta contaminación alguna por este elemento

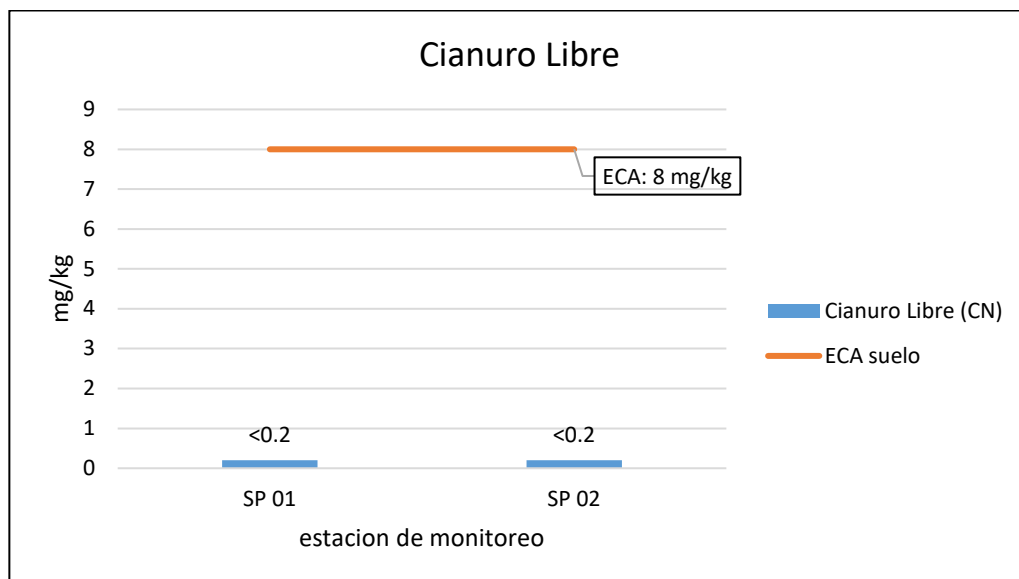


Figura 3.18. Valores obtenidos del cianuro Libre

Arsénico (As)

Los resultados del análisis de suelos indican valores totales de arsénico que no superan a los límites establecidos en el ECA para suelos, sin embargo, existe una mayor concentración en el punto SP 01 (15.2 mg/kg) a comparación con el punto SP 02 que no supere ni el límite de detección.

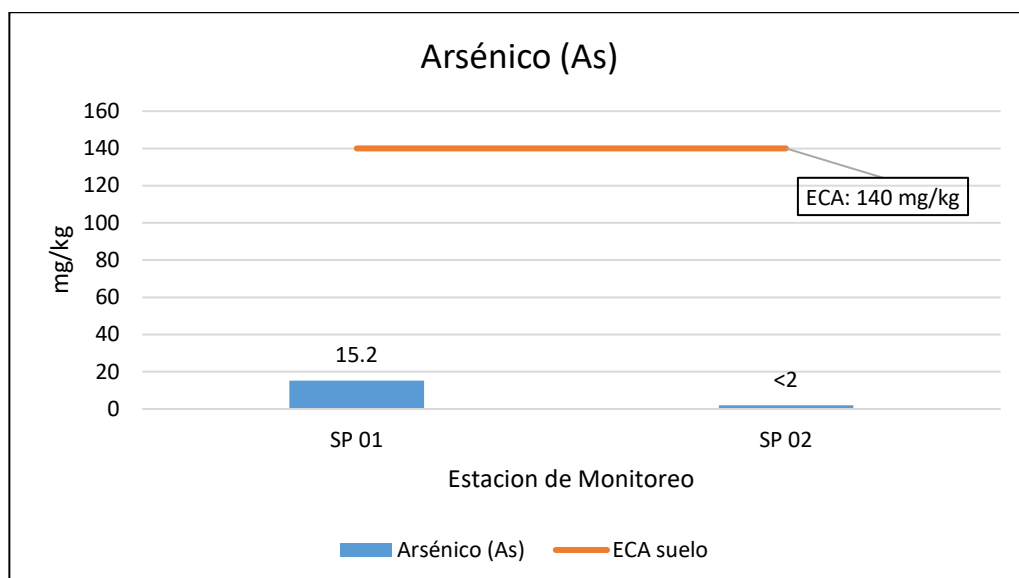


Figura 3.19. Valores obtenidos del arsénico

Bario (Ba)

Los resultados del análisis de suelos indican valores totales de Bario en un rango de 104.7 hasta 106.1 mg/Kg de suelo; lo que indica que las muestras no superaron los límites establecidos por el ECA para suelo.

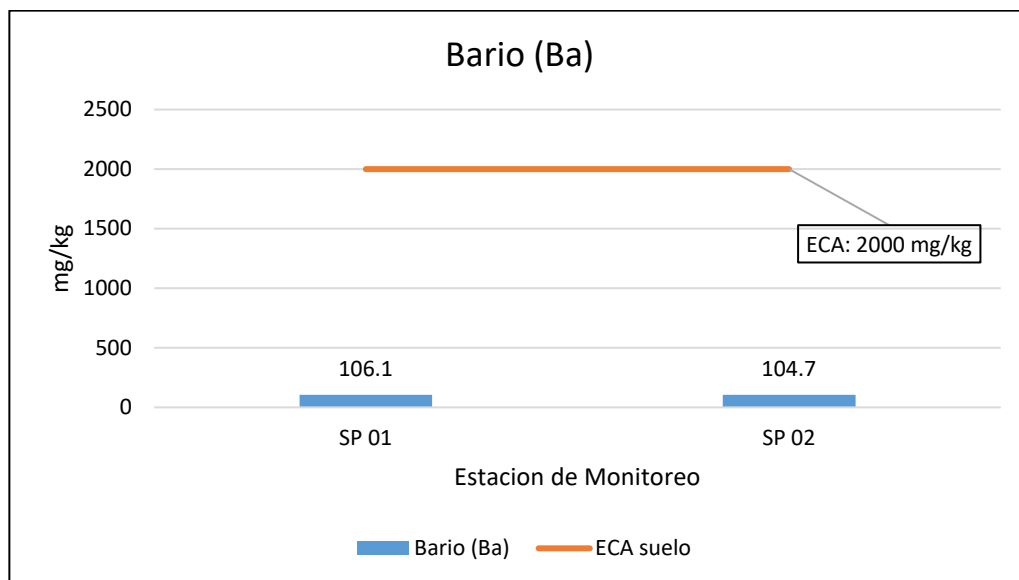


Figura 3.20. Valores obtenidos del Bario

Cadmio (Cd)

Los resultados de análisis de suelo indican valores totales de Cadmio que no superan los límites establecidos en el ECA para suelos, así mismo cabe mencionar que el Cd interfiere en la absorción y transporte de varios elementos (Ca, Mg, P y K).

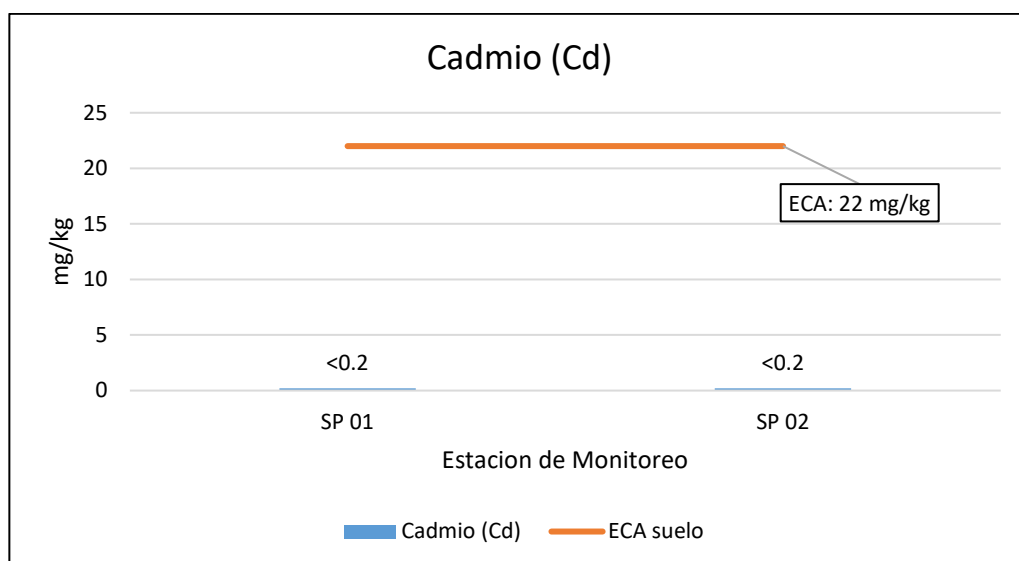


Figura 3.21. Valores obtenidos del Cadmio

Mercurio (Hg)

En la figura se muestran los resultados del análisis de Mercurio donde las muestras no superan a lo establecido por el ECA para suelos.

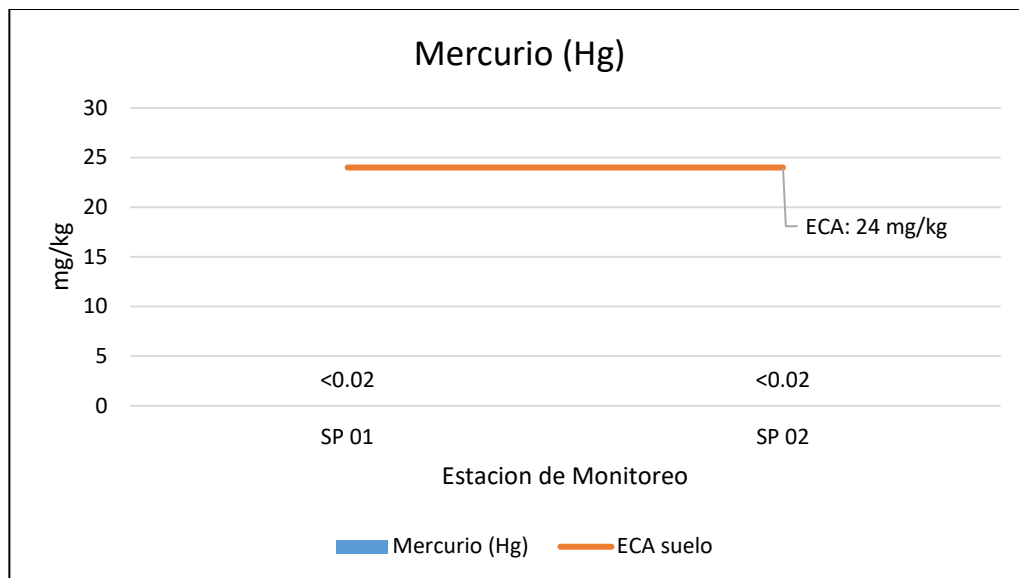
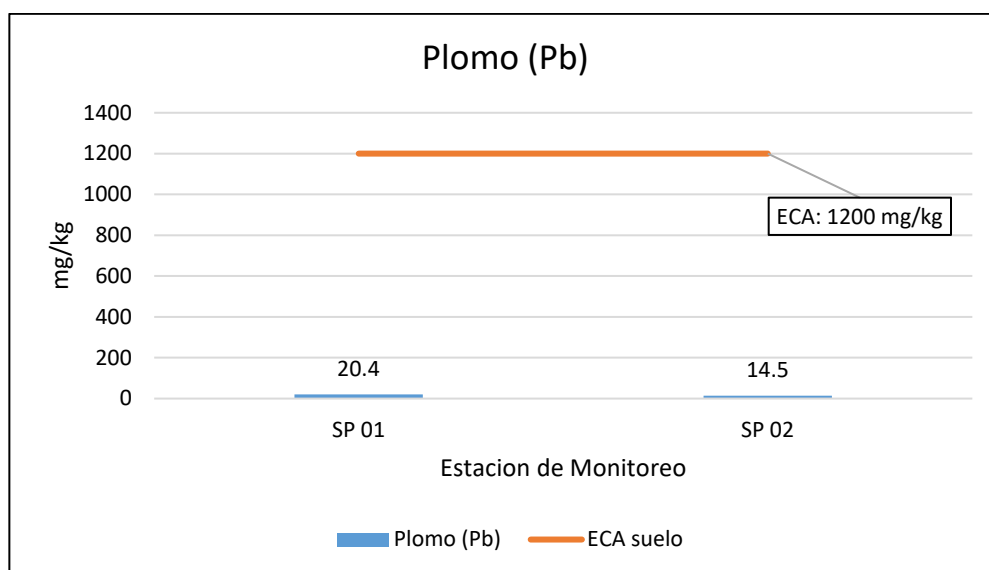


Figura 3.22. Valores obtenidos del Mercurio

Plomo (Pb)

Los resultados del análisis de Plomo muestran valores que se encuentran por debajo de los establecidos por los ECA para suelos, así mismo se observa valores cuantificables evidenciando que el plomo puede estar formando parte del estrato rocoso los cuales conforman la zona de estudio.



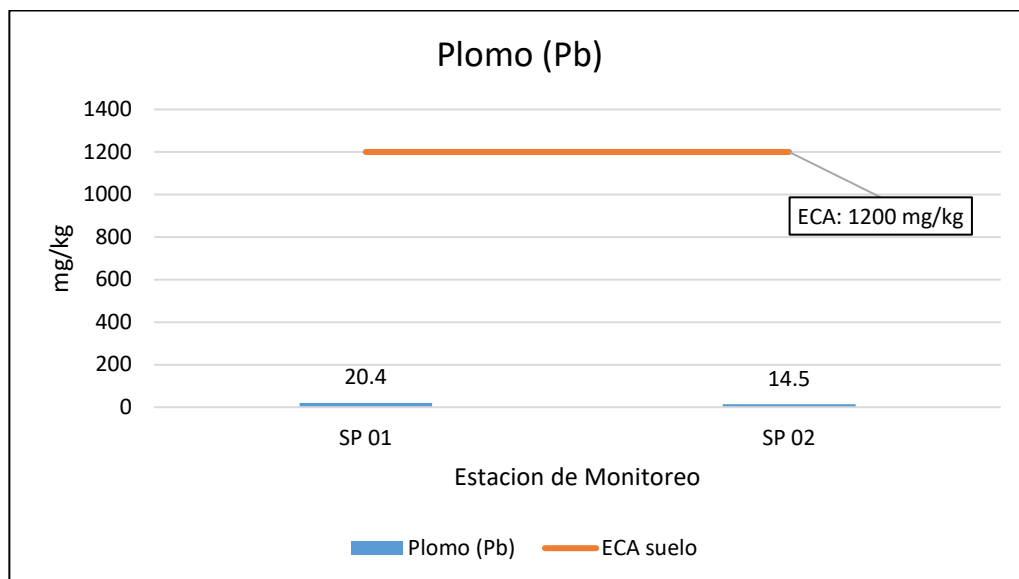


Figura 3.23. Valores obtenidos del Plomo

Zinc (Zn)

Los resultados del análisis de Zinc en las muestras de suelo, están comprendidos en un rango de 69.1 a 82.5 mg/Kg de suelo; se puede apreciar que los resultados no superaron los estándares del lineamiento de calidad propuestos por CEQG (Canadian Environmental Quality Guidelines, 2006).

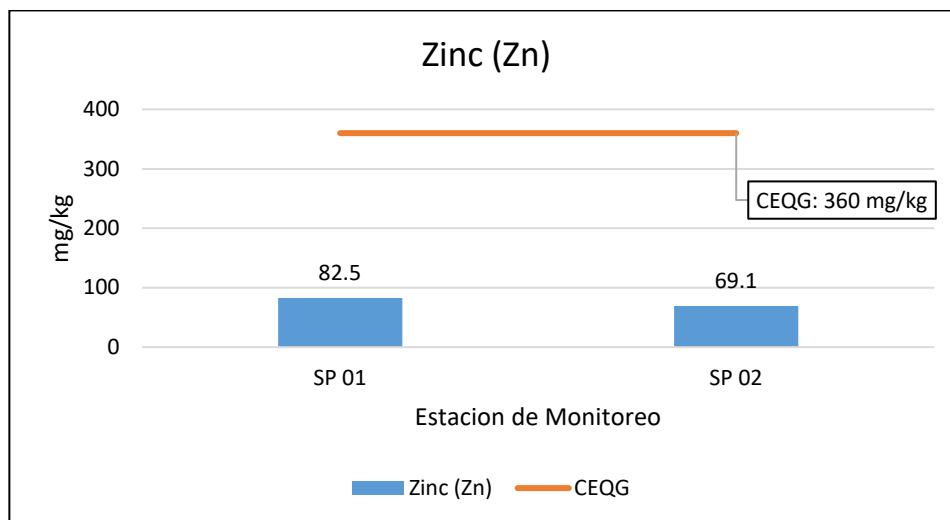


Figura 3.24. Valores obtenidos del Zinc

3.4.14 Paisaje

El análisis sobre de paisaje se elaboró con el fin de establecer las implicancias que pudiera traer la implementación del proyecto denominado "CSF Continua Pichu Pichu

60 MW” sobre el Área de Influencia. El análisis ha considerado una evaluación visual del paisaje que incluyera tanto el área de emplazamiento del CSF como la línea de alta tensión (LAT) proyectada. En el Anexo 3.4 de este capítulo se presenta en informe de análisis sobre el paisaje.

3.5 Aspectos Bióticos

El presente Estudio Biológico tiene como finalidad el levantamiento y análisis de la información sobre los grupos biológicos que habitan los ecosistemas presentes dentro del área de Influencia ambiental y alrededores del proyecto, debido a que serán influenciados por los potenciales impactos que puedan generarse en el transcurso de las actividades.

3.5.1 Ecosistema Regional

El área de estudio está ubicada en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, distrito de La Joya, a una altitud comprendida entre 1200 a 1800 m.s.n.m. por lo que corresponde de acuerdo a la clasificación de Pulgar Vidal pertenece a la región natural Yunga. Esta región natural se enmarca entre los 500 m.s.n.m hasta los 2500 m.s.n.m.

3.5.2 Zonas de Vida

El área de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se ubica en la Zona de Vida de **desierto desecado – Subtropical (dd – S)**, que se caracteriza por:

Tiene una extensión de 33 760 Km² y se extiende desde 7°40' hasta 17°13' de latitud sur. La biotemperatura media anual máxima es de 22.2°C y la media mínima, de 17.9°C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44 mm y el promedio mínimo de 2.2 mm y el promedio de evapotranspiración total por año varía entre 32 y más de 64 veces el valor de precipitación y por lo tanto se ubica en la provincia de humedad: DESECADO.

Finalmente, la vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verde dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico. Ver Mapa PP-15. Zonas de Vida

3.5.3 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley N° 26834 norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas, su protección y conservación. Esta ley específica que 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.

También menciona que las áreas naturales protegidas constituyen patrimonio de la nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos.

Luego de la revisión del Mapa del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas obtenido a través del INRENA, se determinó que el área de la concesión de la CSF Pichu Pichu **NO ATRAVIESA** ningún área natural protegida por el estado de acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Ver Mapa PP-16. Áreas Naturales Protegidas

3.5.4 Unidades Vegetales

En el área en donde se emplazará el proyecto solo se ha identificado como formación vegetal a la **Planicie o llanura desértica** del distrito La Joya; no obstante, a más de 9.5 km al oeste del proyecto de CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se observa campos de cultivo de los pobladores del centro poblado San Camilo VI y Santa Rosa.

3.5.5 Análisis de Datos

3.5.5.1. Análisis de la Diversidad Alfa

Para medir la diversidad biológica en cada una de las zonas evaluadas se eligieron una serie de índices que tienen diferente criterio de medición (riqueza, abundancia proporcional y otros).

Los índices de diversidad mencionados en este ítem serán aplicados tanto para flora como fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), si y solo si, las especies registradas hayan sido cuantificados.

Esto se realiza con la finalidad de generar mayor confianza en los análisis, ya que un solo índice podría llevarnos a resultados alterados por el sesgo propio de su construcción (Magurran 1988, Krebs 1999). Los datos serán procesados con el programa estadístico PAST v 3.05 (Hammer et al. 2015).

a) Índice de Simpson (1-D)

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \lambda$ (Lande, 1996). Por lo tanto, el índice de Simpson (1-D) varía entre cero y uno cuando el valor se acerca más a uno, la diversidad es mayor.

Este índice es apropiado cuando interesa conocer preferentemente el grado relativo de dominancia de unas pocas especies en la comunidad frente a la completa uniformidad de a abundancia de todas las especies.

$$D=1-\sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Dónde:

D = índice de Diversidad de Simpson; y

p_i = proporción de individuos del taxón “i-ésimo” en la comunidad.

b) Índice de Shannon-Wiener (H')

Este índice es conocido como una medida de la heterogeneidad de la diversidad, pues depende del número de especies y de la abundancia de cada una de ella, es decir, el índice aumentará si hay mayor número de especies y si cada especie posee un número similar de individuos.

Mide el grado de incertidumbre en la identificación de un individuo al azar, es decir, a mayor número de especies y a una alta equidad, habrá mayor incertidumbre de saber a

qué especie va a pertenecer un individuo elegido al azar, lo que nos lleva a un aumento del índice. Las unidades están dadas en bits/ind.

Está representado normalmente como H' y se expresa como un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía de 1 a 5. Existen ecosistemas que pueden presentar valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (zonas desérticas).

Se ha establecido a nivel mundial que la magnitud del impacto de la perturbación ambiental sobre las comunidades medidas con este índice se divide en cuatro niveles: compatible (>3 bit/ind), medio (2-3 bit/ind), severo (1-2 bit/ind) y crítico (<1 bit/ind).

Los índices de diversidad se ven afectados en muchos casos debido a la distribución numérica específica de los individuos (es decir el número de organismos de cada especie); por lo tanto, podemos encontrar una densidad de organismos alta pero perteneciente a una sola especie, lo que va a redundar en un diagnóstico de diversidad bajo.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' = índice de Diversidad de Shannon-Wiener;

n_i = número de individuos de la especie i ;

N = número total de individuos;

$P_i = n_i/N$ = abundancia relativa;

s = riqueza de especies

c) Índice de Margalef

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

Los valores observados de diversidad y abundancia de flora en las estaciones evaluadas se pueden observar en la siguiente tabla.

$$d = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

Dónde:

S = número de especies

N = número de individuos

3.5.5.2. Análisis de Diversidad Beta

Los índices de similitud comparan cuan parecidas son dos comunidades entre sí de forma cualitativa, cuando se comparan sólo la presencia y ausencia de las especies y cuantitativa cuando además se toma en cuenta la medida de la abundancia. Los resultados de dicha comparación se expresan en una escala que va del 0 que significa completamente disímil a 1 que significa completamente similares (Krebs, 1999).

a) Similitud de Jaccard (Cualitativo)

Método cualitativo que relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas.

$$J_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{ij} + C_i + C_j}$$

Donde:

J_{ij} = Coeficiente de Jaccard

C_{ij} = Número de Especies comunes en ambas comunidades

C_i = Número de especies en la comunidad "i"

C_j = Número de especies en la comunidad "j".

b) Similitud de Bray – Curtis (Cuantitativo)

Es usado ampliamente en ecología para cuantificar la semejanza y desemejanza de la composición de especies entre dos sitios diferentes (Somerfield, 2008).

$$S_B = \left[\frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum (X_{ij} + X_{ik})} \right]$$

Donde:

SB = Similitud por método de Bray Curtis

X_{ij} y X_{ik} = Número de individuos de la especie “i” en la muestra “j” y en la muestra “k”

3.5.6 Grupos Taxonómicos Evaluados

El trabajo realizado comprendió en las siguientes evaluaciones:

- Evaluación de Flora.
- Evaluación de la Ornitofauna (aves).
- Evaluación de la Mastofauna (mamíferos).
- Evaluación de la Herpetofauna (anfibios y reptiles).

La flora y fauna silvestre fueron analizadas en base a la riqueza específica, abundancia proporcional e índice de diversidad; así como la presencia de especies endémicas y especies presentes en la Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre (D.S. N° 004-2014-MINAGRI) y Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043-2006-AG) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); así como de los Apéndices de la Convención Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES) y la Lista Roja - Unión Internacional (UICN) para la conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales.

3.5.6.1. Periodo de Evaluación

El trabajo de campo para la elaboración del presente estudio se realizó el día 06 de febrero del 2017, que corresponde a la Temporada Seca y cuyos resultados se detallan en los ítems siguientes.

3.5.6.2. Estaciones de Muestreo

En el área de la concesión de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se estableció nueve (09) puntos o parcelas de muestreo, tanto para flora como fauna, en el caso de aves se

denomina como Puntos de Conteo. Además, es necesario recalcar que los nueve puntos se ubicaron en la formación vegetal de Desierto del distrito La Joya.

Tabla 3-19: Ubicación de los Puntos de Muestreo de Flora y Fauna – CSF Continua Pichu Pichu 60 MW

Punto de Muestreo	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenada UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
BPi-01	1572	202796	8158139
BPi-02	1577	202983	8158075
BPi-03	1584	203177	8158018
BPi-04	1589	203371	8157957
BPi-05	1592	203563	8157893
BPi-06	1596	203754	8157836
BPi-07	1604	203945	8157776
BPi-08	1606	204135	8157716
BPi-09	1611	204327	8157657

Fuente: Tomado del Informe de Monitoreo Biológico

3.5.7 Flora

La flora constituye un elemento clave de todo ecosistema terrestre, ya que alberga a todos los demás componentes de la biodiversidad, genera y mantiene condiciones ambientales propicias para la subsistencia de otras especies, contribuye a la generación de materia orgánica para el suelo, etc.

Por otro lado, al ser las plantas los productores primarios del ecosistema y estar por lo tanto en la base de toda cadena de relaciones entre especies, muchas poblaciones de animales dependen directa o indirectamente de la vegetación para poder subsistir. A su vez, las plantas también necesitan de los animales para poder completar sus ciclos vitales; por ejemplo, muchas plantas necesitan de ciertos animales para que sus flores sean polinizadas y así poder producir frutos, o bien necesitan que sus frutos sean comidos por ciertos animales para que sus semillas puedan germinar. Así, el funcionamiento del ecosistema depende no solo de las plantas, sino también de los animales y sus relaciones para que los procesos naturales (dispersión, polinización, descomposición, etc) puedan desarrollarse normalmente.

No obstante, en el área de la concesión de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW la formación vegetal que predomina es de DESIERTO que pertenece al distrito de La Joya.

a) Método de Muestreo

El proyecto se ubica en una zona desértica en donde la ausencia de especie de flora es evidente; aun así, el método de muestreo fue de parcelas de 50m x 50m, en donde un grupo de dos (02) personas evaluó esta área durante un lapso de 30 minutos aproximadamente y cuyas coordenadas se observa en la tabla anterior.

Es necesario aclarar que la ubicación de estas nueve parcelas determina un transecto imaginario de 1.5 km aproximadamente y casi cruza de un extremo a otro la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW; además estas parcelas se ubicaron arbitrariamente al lado derecho, izquierdo o centro de este transecto, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

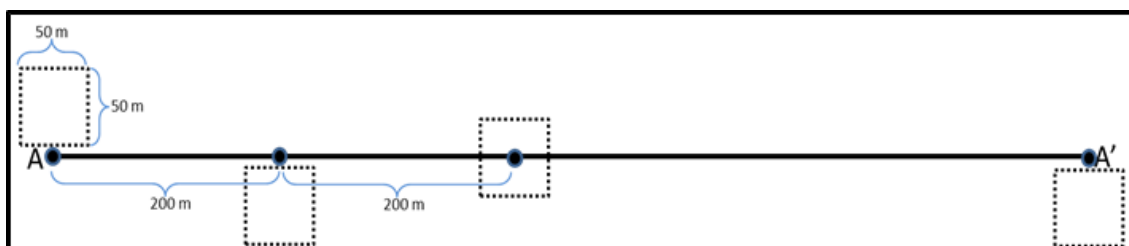


Figura 3.25. Disposición de las parcelas en el Muestreo de Flora – CDF Pichu Pichu

b) Composición florística

En el área de estudio no se observó a ningún individuo de especie de flora, por tanto, es presumible que en toda el área del proyecto de la Central Solar Fotovoltaico CSF Continua Pichu Pichu 60 MW no se hallará a ningún individuo; es decir la riqueza de especies es nula. Esto se puede evidenciar con las siguientes figuras de las parcelas de Muestreo presentados a continuación:



Figura 3.26. Vista del primer punto o parcela de muestreo (BPi-01)



Figura 3.27. Vista del último punto o parcela de muestreo (BPi-09)

Asimismo, la siguiente imagen satelital de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, evidencia la ausencia de Flora y en sus alrededores.

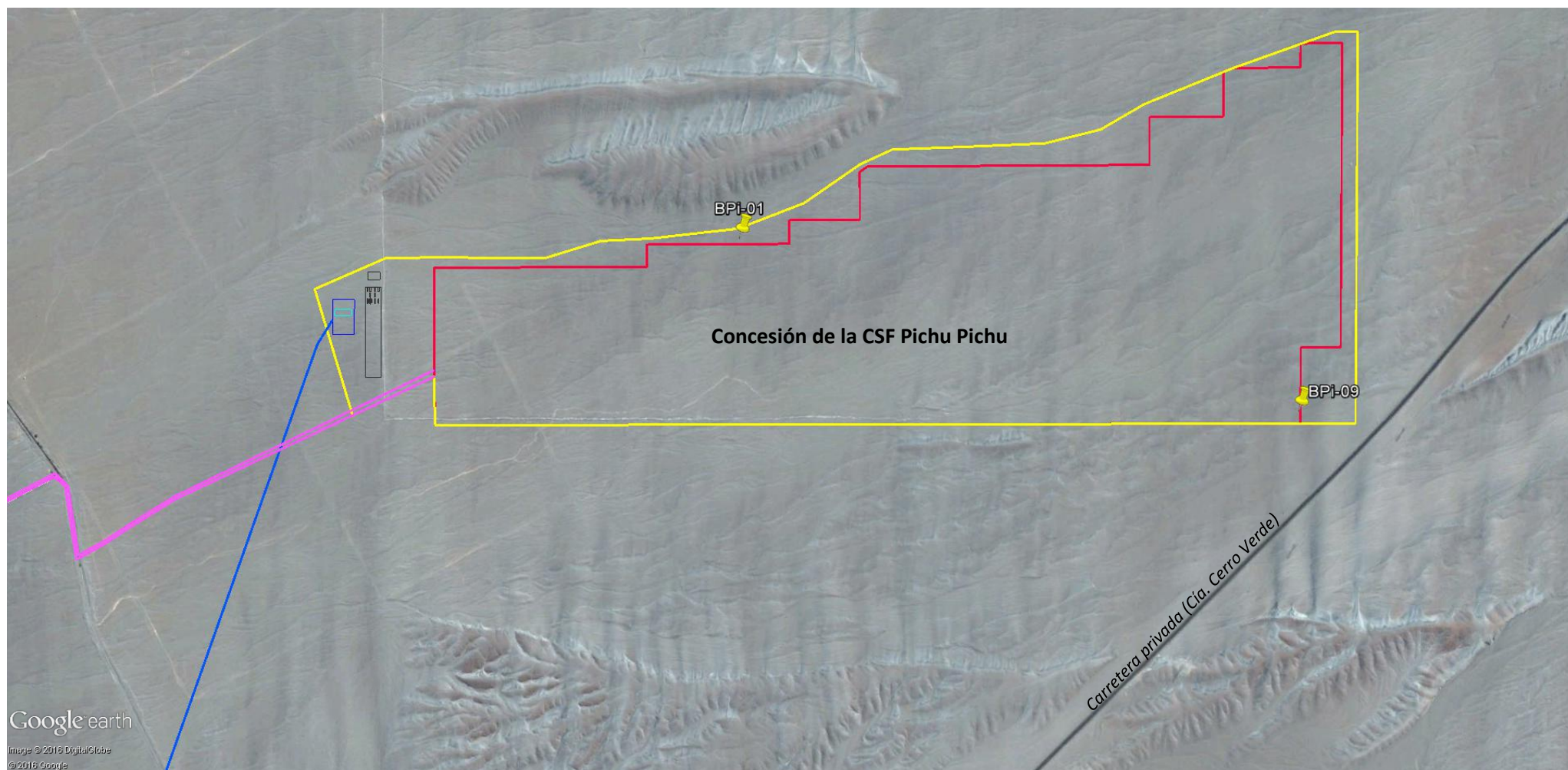


Figura 3.28. Imagen satelital de la Concesión de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW. Ubicación del primer (BPI-01) y último (BPI-09) parcela de muestreo de flora



Finalmente, los ítems subsiguientes tales como Diversidad Alfa y Beta, y Especies Categorizadas, no serán desarrollados por las razones expuestas en el primer párrafo de este ítem.

3.5.8 Avifauna

Las aves son de gran importancia para los ecosistemas por ser excelentes dispersores de semillas, polinizadores de diversas plantas, controladores biológicos, indicadores ambientales, etc. Su conocimiento ha incrementado el valor intrínseco del ecosistema y de los hábitats con los que se encuentran fuertemente asociados.

Muchas aves neotropicales consiguen adaptarse ecológicamente a hábitats altamente modificados. La capacidad de hacer uso de estos hábitats probablemente se deba a adaptaciones obtenidas por presiones de selección en el pasado, como aquellas provistas por perturbaciones frecuentes de hábitat o la existencia de bordes naturales (Cerezo et al. 2007).

a) Método de Muestreo

El método aplicado fue de **Puntos de Conteo de radio infinito**; este se realizó durante un lapso de 15 a 20 minutos en cada punto de muestro, señalados en la Tabla 3-12 Ubicación de los Puntos de Muestreo de Flora y Fauna – CSF Continua Pichu Pichu 60 MW. Estos puntos de muestreo se ubicaron cada 200 metros y se emplearon como equipos de trabajo, un GPS, binoculares Tasco, libreta de apuntes y lapicero.

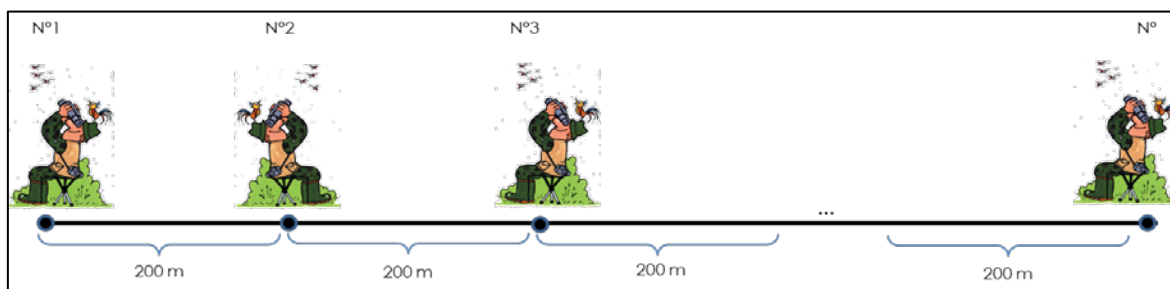


Figura 3.29. Esquema de Muestreo para Aves con el método de Puntos de Conteo

b) Composición taxonómica

En los nueve puntos de conteo y durante sus respectivos tiempos de evaluación no se observó a ningún individuo de ave, mucho menos se evidencio por registro indirecto (canto, heces, huella, nido, etc.). Además, tal como se observó en las figuras anteriores, los puntos evaluados se caracterizaron por ser totalmente desérticos, por lo tanto, el único lugar en donde se observó constantemente a este grupo biológico fue en los

campos de cultivo ubicados a más de 9 Km aproximadamente al suroeste del CSF Continua Pichu Pichu 60 MW.

En conclusión, los ítems subsiguientes tales como Diversidad Alfa y Beta, y Especies Categorizadas, no serán desarrollados por las razones expuestas en el párrafo anterior.

3.5.9 Mastofauna

El Perú es el quinto país con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Pacheco et al 2009); no obstante, el conocimiento que se posee de ellos es insuficiente. Esta diversidad se relaciona con la complejidad geográfica, climática y de ambientes, características debidas a la Cordillera de los Andes y la Corriente Peruana (Pacheco et al 2011).

Los mamíferos pertenecen a un grupo de fauna silvestre importante para los estudios de evaluación ambiental ya que nos indica la diversidad de nichos ecológicos en el área de estudio; además, observando el tipo de especies se conoce el grado de mantenimiento del ecosistema, siendo muchos de estos mamíferos indicadores de la calidad del hábitat.

Los mamíferos grandes y medianos, por requerir grandes extensiones de áreas, son sensibles a las alteraciones ambientales, como la degradación y/o fragmentación de su hábitat. Por ejemplo, los carnívoros al estar en la cima de la cadena alimenticia, se afectarían la abundancia de otras especies que forman parte de su dieta o de la dieta de sus presas, siendo importante en la regulación de las poblaciones de muchas especies en un ecosistema.

En relación a los mamíferos pequeños, estos cumplen el rol de afectar la dinámica, composición y estructura de las comunidades debido a sus funciones de dispersor de semillas, polinización, impacto sobre poblaciones de insectos y ser fuente de alimentos para carnívoros; además son mucho más sensibles a las perturbaciones que los mamíferos mayores, siendo excelentes indicadores biológicos.

a) Método de Muestreo

Evaluación en Campo

Mamíferos Mayores

El método a emplear para el registro de mamíferos grandes fue el de transecto de ancho variable o transecto lineal (Ministerio del Ambiente, 2014). Este transecto presento una longitud de 1.5 Km aproximadamente; es decir, este recorrido cruzó de un extremo a otro la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”

La evaluación consistió en la búsqueda de indicios directos (avistamientos y vocalizaciones) e indirectos (heces, rasgados, huellas, madrigueras, restos óseos, fotografías, entrevistas entre otros) durante las horas de luz solar.

Este método permite estimar la abundancia de las especies de mamíferos mayores. Debido a la dificultad en el registro de los mamíferos mayores por sus hábitos crípticos y amplitud de hogar, se recomienda utilizar las evidencias indirectas (Voss y Emmons, 1996). Esta información permite obtener datos cualitativos según los registros de cada evidencia.

Mamíferos Menores

Para la evaluación de ***mamíferos pequeños terrestres*** (Orden: Rodentia) se suele utilizar trampas de tipo Sherman para la captura en vivo o de tipo Víctor para la captura de golpe. Estos se colocan horas previos a la noche con sus respectivos cebos, hechos a base mantequilla de maní, avena, miel, pasas, entre otros, permaneciendo allí toda la noche hasta el día siguiente.

Sin embargo, debido a las condiciones; 1) campo libre en donde se impide el desarrollo o propagación de estos animales al no tener lugares de zonas de refugio o anidación; 2) ser terrenos eriazos y/o desérticos; 3) temperaturas que fluctúan desde 29°C durante el día y 13°C en la noche entre los meses de enero a marzo, se optó por no emplear ningún tipo de trampa, ya sea de captura viva o de golpe para la evaluación de este grupo biológico.

En el caso de ***mamíferos pequeños voladores*** (Orden: Chiroptera), se suele instalar redes de niebla en los puntos de muestreo, siendo verificados en lapsos de 30 minutos durante horas de la noche.

Este método tampoco se empleó en la concesión de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW por las razones expuestas para la evaluación de mamíferos pequeños terrestres.

b) Composición Taxonómica

En la evaluación de campo no se evidencio ni por registro directo e indirecto la presencia de mamíferos mayores, mucho menos se evidencio la presencia de pastoreo de vicuñas u otro tipo de ganado.

Por otro lado, por las razones expuestas en el ítem anterior, tampoco se registra a especies de mamíferos pequeños terrestres o voladores.

Finalmente, acorde a datos bibliográficos tal como la publicación *Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú* de Pacheco (2009) en la ecoregión de Desierto costero es posible hallar a especies del genero Akodon, Phyllotis pertenecientes a la Familia Cricetidae.

3.5.10 Herpetofauna

Los saurios por su baja movilidad nos permiten investigar el estado del ambiente ya que son susceptibles a los cambios de su medio (Schlaepfer y Gavin, 2001), y las alteraciones en sus poblaciones podrían servir como indicadores de diversidad biológica y degradación del hábitat. Los reptiles de la costa de Perú, han sido investigados con anterioridad por autores que proporcionan información básica sobre la taxonomía y ecología en lagartijas del género *Dicrodon* Schmidt, (1957) y del género *Tropidurus* Dixon & Wright, (1975), gekos del género *Phyllodactylus* Dixon & Huey, (1970); Huey, (1979) y serpientes Schmidt & Walker, (1943).

a) Método de Muestreo

Se realizó un transecto por estación de muestreo correspondiente al área de influencia del proyecto exploratorio. En cada transecto se aplicó el método de Encuentro Visual (VES).

La evaluación por encuentros visuales ("Visual Encounter Survey" - VES), consiste en que una persona camine a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado buscando ejemplares de manera sistemática, este protocolo es especialmente recomendado para estudios de inventario y monitoreo de grandes áreas en poco tiempo Crump y Scout, (1994).

b) Composición Taxonómica

La única especie que se reportó en toda la zona de estudio fue *Phyllodactylus gerrhopygus*.



Figura 3.30. Especie *Phyllodactylus gerrhopygus*.

c) Riqueza y Abundancia

La Riqueza de especie en la zona de estudio fue de una (01) sola especie, mientras que la Abundancia de individuos fue de seis (06) organismos en total, siendo el punto BPi-01 el que presento mayor abundancia dado que se cuantifico a dos (02) de ellos, tal como detalla la siguiente tabla.

Tabla 3-20: Número de individuos por Punto de Muestreo

Especies	Puntos de Muestreo								
	BPi-01	BPi-02	BPi-03	BPi-04	BPi-05	BPi-06	BPi-07	BPi-08	BPi-09
<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	2	0	1	1	0	1	0	1	0

Fuente: Elaboración por PROESMIN

d) Análisis de Diversidad Alfa

Este análisis no se puede determinar dado que solo se identificó a una sola especie entre todos los puntos evaluados.

e) Análisis de Diversidad Beta

Al igual que el ítem anterior, se requiere a más de una especie en todos los puntos evaluados para proceder con este análisis.

f) Especies Categorizadas

La única especie (*Phyllodactylus gerrhopygus*) se encuentra como Preocupación menor según la Lista Roja IUCN 2016; además, no es endémica para el Perú según la publicación “Lista Taxonómica Preliminar De Los Reptiles Vivientes Del Perú” de Carrillo et al 1995. Tampoco, se cita en algún Apéndice de la Convención Internacional para el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES 2016). Finalmente, tampoco está enlistado en el D.S. N°004-2014-MINAGRI.

3.6 Aspectos Social, Económico y Cultural**3.6.1. Introducción**

La línea de base social de la Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW Presenta un análisis de la situación social, económica y cultural del ambiente humano ubicado en el área de influencia vinculada a las operaciones de la empresa a nivel de distrito y centros poblados, abarcando aspectos relacionados a la infraestructura, educación, la salud, vivienda, organización, medios de comunicación, transporte, entre otros que son relevantes para el presente estudio; así como las percepciones sobre el proyecto.

Para la elaboración de la presente Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se han utilizado datos obtenidos de fuentes de información primarias como secundarias, aplicándose métodos cualitativos de recopilación de información, lo cual permite profundizar y comprender una realidad desde una perspectiva amplia e integral.

El análisis del componente social para la elaboración de la línea de base permitirá comprender e interpretar la realidad del Área de Influencia Social, así como conocer la problemática ambiental y social existente, las principales actividades económicas, la caracterización cultural y las percepciones sobre el proyecto que será desarrollado por la Empresa.

3.6.2. Metodología de la Investigación

La metodología usada para la elaboración de la línea de base social se sustenta en el uso de métodos de recopilación de información cualitativos, obtenidos de fuentes de información primaria y secundaria.

La información primaria se obtendrá a través de la aplicación de instrumentos de recojo de información de tipo cualitativas como, la observación directa y/o entrevistas a profundidad a los principales stakeholders del Área de Influencia del proyecto. Se decidió trabajar con esta metodología, en la medida que, en el Área De Influencia Directa del Proyecto, son terrenos eriazos donde no existe ninguna población asentada (las áreas colindantes al área del proyecto son terrenos del estado donde no existen poblaciones ni centros poblados). La recopilación de información secundaria se obtendrá a partir de la recolección de datos que constituyen la información oficial que maneja el Estado Peruano y otras instituciones especializadas, en tal sentido se recolectaran las estadísticas sociales y económicas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Educación (MINEDU), el Ministerio de Salud (MINSA) y otras entidades.

3.6.3. Etapas para la Elaboración de la Línea Base Social (LBS)

La elaboración del presente estudio de línea de base social se desarrolló en distintas etapas, las cuales comprendieron la aplicación de diversas técnicas de investigación.

a) Gabinete Inicial

En esta primera etapa se llevó a cabo todas las actividades preliminares, análisis y procesamiento de la información existente, se determinó el área de influencia social del proyecto para la elaboración de la línea de base.

b) Trabajo de Pre-Campo

En esta etapa es donde se estructura y diseña el esquema del contenido del medio socioeconómico y cultural, basándose en la recopilación de datos estadísticos y documentarios, teniendo como principal fuente de información el XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007- INEI, Proyecciones al 2015. Estadística del Ministerio de Salud y Sistema Informático de Estadística de la Calidad de la Educación

(ESCALE), así como diversos materiales de corte oficial como pueden ser publicaciones de las entidades más representativas del Área de Influencia Social.

c) Trabajo de Campo

El trabajo de campo se desarrolla en base a la aplicación de los mecanismos de recojo de información previstos en la fase anterior, los cuales consisten en la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los principales stakeholders, cuyas preguntas están relacionadas con la problemática social, ambiental del centro poblado, conocimiento acerca del proyecto y postura que adopta la población acerca del proyecto.

d) Trabajo de Gabinete final:

Etapas que comprende la sistematización, descripción y análisis de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitirá la presentación final del medio socioeconómico y de interés humano del área de influencia social donde se ejecutará el proyecto.

3.6.4. Técnicas de Investigación Usadas en la Elaboración de la LBS

a) Entrevistas semiestructuradas

Desarrolladas con la finalidad de obtener información sobre diversos temas, tales como: historia del Centro Poblado San Camilo 6, percepciones sobre el proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, principales problemas, aspectos culturales, conflictos sociales en el centro poblado San Camilo 6. Dichas entrevistas fueron desarrolladas los días 6 y 7 de febrero de 2017 y fueron desarrolladas con las siguientes personas: Carlos Gutiérrez Álvarez (alcalde del Centro Poblado San Camilo 6), Jenny López Cuevas (Juez de Paz del Centro Poblado San Camilo), Julián Ramos Salazar (teniente Gobernador del Centro Poblado San Camilo 6).

b) Fichas de observación de la localidad

Aplicadas con el objetivo de recabar información sobre temas como: medios de transporte, medios de comunicación, infraestructura vial, infraestructura educativa, productiva y recreativa, servicios básicos de las viviendas y aspectos culturales. Las fichas de observación fueron aplicadas el día 6 de febrero de 2017.

c) Entrevistas a Profundidad

La entrevista a profundidad es una técnica cualitativa de investigación que nos ayuda a aproximarnos a los fenómenos sociales, en ese sentido se apoya en la interpretación de la realidad social, los valores, las costumbres, las ideologías y cosmovisiones se construirán a partir de un discurso subjetivo, ya que el investigador asignará un sentido y un significado particular a la experiencia del otro. La entrevista se construye a partir de reiterados encuentros cara a cara del investigador y los informantes con el objetivo de adentrarse en su intimidad y comprender la individualidad de cada uno.²

En el caso de la presente LBS, las aplicaciones de las entrevistas a profundidad tuvieron el objetivo de recoger información sobre los intereses, percepciones sobre los posibles impactos, postura frente a la actividad que se desarrollará por la empresa, conocimiento de la problemática social, así como las recomendaciones de los actores sociales claves representantes de los grupos de interés, lo que permitirá tener un conocimiento más amplio del Área de Influencia Social del proyecto. La entrevista fue dirigida a los representantes claves de los grupos de interés, llevándose a cabo los días 6 y 7 de febrero con Doña Felicitas Arango Choque (presidenta del AA.HH. Santa Rosa), Miguel Quispe Ramos (Vicepresidente de la Comisión de Usuarios A 6), Andrés Ríos Bautista (Director del C.E. Juan Velasco Alvarado), Gamaliel Cahuas Santillana (Comisario de la dependencia policial), María Ocharán (Directora del Puesto de Salud).

d) Observación Directa

La observación directa se da a través del contacto personal del investigador con el hecho o fenómeno a investigar. Su desarrollo se da por medio de la sucesión de etapas definidas de observación, descripción, interrelación, comparación y generalización.

3.6.5. Aspecto social, económico y cultural

² Tomado del artículo de Bernardo Robles, "La entrevista a profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico", aparecido en la Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. vol. 18, núm. 52, septiembre-diciembre, 2011, pp. 39-49.

El proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se ubicará sobre terrenos eriazos, donde no existen poblaciones ni grupos humanos asentados en el espacio físico alrededor del proyecto. Por lo mismo, no se producirán impactos directos, en la medida que no hay población alrededor del proyecto. En ese sentido, el Área de Influencia Directa Social quedaría circunscrita al área del predio tal como se mencionó anteriormente.

Como área de influencia indirecta social se considera al centro poblado de San Camilo 6, por estar más próximo al área del proyecto (km).

A continuación, se presenta la descripción socioeconómica del centro poblado (CP) San Camilo 6 y del Distrito de La Joya, por ser el espacio geográfico y político-administrativo donde se ubica dicho poblado.

Cabe indicar, que al no existir información del CP San Camilo 6 en la base de datos del INEI, como parte del presente estudio, se han realizado entrevistas estructuradas a principales stakeholders del centro poblado, a fin de recoger información que permita caracterizar dicho CP.

En ese sentido, se presenta la descripción socioeconómica del centro poblado San Camilo 6 y del distrito de La Joya.

Tabla 3-21: Mapeo de Grupos de Interés

Grupo de Interés	Institución	Cargo	Posición frente al Proyecto	Opinión y expectativa frente al proyecto
Carlos Gutiérrez Álvarez	Municipalidad C.P. San Camilo 6	Alcalde	Aprueba el proyecto	El alcalde considera que el proyecto es bueno por ser energía renovable que no contamina el medio ambiente. También enfatizó en que el proyecto trae beneficio porque genera crecimiento económico no solo para la zona sino además a nivel regional. Además, dijo que particularmente a San Camilo 6 le importa recibir apoyo social, en infraestructura y que se genere puestos de trabajo para la población local.

Grupo de Interés	Institución	Cargo	Posición frente al Proyecto	Opinión y expectativa frente al proyecto
Julián Ramos Salazar	Tenencia Gobernación	Teniente Gobernador	A favor	Consideró que el proyecto es beneficioso porque trae desarrollo local y nacional, pero sobre todo si no contamina debe apoyarse y propiciarse más proyectos de este tipo. También cree que por tratarse de energía eléctrica podría abarataarse el costo de la electricidad para la localidad. Tiene expectativas de que la empresa CONTINUA les brinde apoyo social mediante capacitaciones a la población del C.P. San Camilo 6 y también los apoye con tecnología.
Jenny López Cuevas	Juzgado de Paz	Jueza de Paz	A favor	La Jueza de Paz consideró que el proyecto es positivo, siempre y cuando no contamine ni perjudique el medioambiente ni a la población. Así mismo afirmó que la población del C.P. San Camilo 6 es predispuesta al desarrollo y finalmente dijo: sería bueno que como empresa privada brinde algún tipo de apoyo a la localidad.
Felicitas Arango Choque	AA.HH. Santa Rosa	Presidenta	Aprueba el proyecto	La presidenta del AA.HH. considera que toda empresa que quiera invertir en la zona es beneficiosa y más si es un proyecto moderno que no contamina, pues todo ello trae desarrollo para la localidad. También mostró interés en que la empresa CONTINUA apoye al C.P. con donaciones y brinde puestos de trabajo para los jóvenes de la localidad.
Miguel Quispe Ramos	Comisión de Usuarios del C.P. San Camilo 6	Vicepresidente	Aprueba el proyecto	Cree que el proyecto es bueno principalmente porque las inversiones son sinónimo de desarrollo y mejor aún si no contamina. Mostró expectativas respecto a la ayuda que podrían brindar en tema de la electrificación en algunas de las parcelas, abaratamiento de la energía y la generación de puestos de trabajo recomendando que el proyecto debería empezar lo más antes posible

Grupo de Interés	Institución	Cargo	Posición frente al Proyecto	Opinión y expectativa frente al proyecto
Gamaliel Cahuas Santillana	Comisaría San Camilo	Comisario	Aprueba el proyecto	Sobre el proyecto dijo que no generaría conflicto, pues la población de San Camilo es pacífica, por ello no habría motivo de pugna alguna, además por ser un proyecto amigable con el medio ambiente no presentaría rechazo de la población y por el contrario sería apoyado. Finalmente sugirió que las empresas privadas deberían apoyar a los centros poblados de la localidad y a sus instituciones.
Andrés Ríos Bautista	C.E. N°40326 Juan Velasco Alvarado	Director	A favor del proyecto	Sobre el proyecto dijo que la inversión siempre genera movimiento económico y que este se ve reflejado en el desarrollo tanto en la localidad como en la región, por lo cual es siempre positivo y por tratarse de energía renovable que no contamina es importante que se lleve a cabo. Tiene expectativas de que la empresa CONTINUA, brinde capacitación a los pobladores en cuanto a paneles solares en casa, así ellos podrían generar su propia energía.

Fuente: Elaborado por Proesmin

En ese sentido, se presenta la descripción socioeconómica del centro poblado San Camilo 6 y del distrito de La Joya.

3.6.5.1. Aspecto social

a) A nivel Distrital

La Joya

La creación del distrito de la joya, se remonta al 1935, cuando se inicia la construcción de la infraestructura de riego, canales, bocatoma, perforaciones de túneles, canales madres, repartidores y otros de la irrigación de la joya antigua; por entonces estas tierras formaban parte del Distrito de Vitor.

Narciso Salas, Felipe Valdivia Carpio y otros vecinos, con fecha 10 de marzo de 1950 elevan un memorial al entonces presidente de la República Manuel A. Odria, solicitando

la creación del Distrito de La Joya cuyo nombre expresa una metáfora literaria para exaltar las cualidades de los terrenos y cultivos allí existentes.

El Distrito de La Joya está ubicado en el Sur del Perú, al Oeste de la ciudad de Arequipa, forma parte de la provincia de Arequipa del departamento y Región de Arequipa. El distrito de La Joya se encuentra a una altura entre los 1,169 y 1,665 metros sobre el nivel del mar.

Tabla 3-22: Ubicación del Área de Influencia Social Indirecta

Región	Provincia	Distrito	Centro poblado
Arequipa	Arequipa	La Joya	San Camilo 6

Fuente: Elaborado por Proesmin

a.1 Demografía

- Población del Distrito de La Joya

De acuerdo al XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del año 2007, la población del distrito de La Joya asciende a 24.192 habitantes la cual representa el 69% sobre las zonas urbanas del distrito (16.784 habitantes), mientras que el 31% de la población residen en las zonas rurales, siendo el número de habitantes 7.408.

Tabla 3-23: Población urbano-rural

Ámbito geográfico	Habitantes
Departamento de Arequipa	1,152,303
Provincia de Arequipa	864,250
Distrito de La Joya	24,192

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

Para el año 2015 se estimó que la población ascendería a 30,233 habitantes.

Tabla 3-24: Población urbano-rural

Ámbito geográfico	Habitantes
Departamento de Arequipa	1,287,205
Provincia de Arequipa	969,284
Distrito de La Joya	30,233

Fuente: INEI proyecciones de población al año 2015

- Población según sexo



La población según sexo en el distrito de La Joya está compuesta por hombres, los que vienen a representar el 50.73%; entre tanto, las mujeres son 11.919, lo que representa el 49.27% del total distrital, notándose de esta forma una diferencia mínima entre ambos.

Tabla 3-25: Población según sexo

Categorías	Casos	%
Hombre	12,273	50.73%
Mujer	11,919	49.27%
Total	24,192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

Para el año 2015 la población por sexo del distrito de La Joya ha superado los 30,000 habitantes. Hombres con un 50.41% y mujeres representadas por el 49.59%, se nota que no hay un aumento significativo entre ambos.

Tabla 3-26: Población según sexo

Categorías	Casos	%
Hombre	15,240	50.41%
Mujer	14,993	49.59%
Total	30,233	100.00%

Fuente: INEI proyecciones de población al año 2015

- Población según grupos de edad

Según las cifras del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007, el grupo de edades más significativo del distrito de La Joya está comprendido por la población que se encuentra entre los 10 a 14 años de edad, con 2716 habitantes, registrando un 11.23% del total, seguido por las personas que se encuentran entre los 5 a 9 años de edad (10.68%), con 2583 habitantes y los de 0 a 4 años (10.67%), con 2581, mientras que el 10.31% representa a quienes se encuentran entre los 15 a 19 años de edad, en tanto que el 9.96% de personas se encuentra entre la edad de 20 a 24 años. Finalmente, el grupo quinquenal con menor valor porcentual corresponde al rango de edades de 95 a más, con el 0.08%.

Tabla 3-27: Población según grupos de edad quinquenales

Categorías	Casos	%
De 0 a 4 años	2581	10.67%
De 5 a 9 años	2583	10.68%

Categorías	Casos	%
De 10 a 14 años	2716	11.23%
De 15 a 19 años	2494	10.31%
De 20 a 24 años	2410	9.96%
De 25 a 29 años	2133	8.82%
De 30 a 34 años	1917	7.92%
De 35 a 39 años	1671	6.91%
De 40 a 44 años	1366	5.65%
De 45 a 49 años	1093	4.52%
De 50 a 54 años	853	3.53%
De 55 a 59 años	671	2.77%
De 60 a 64 años	488	2.02%
De 65 a 69 años	394	1.63%
De 70 a 74 años	346	1.43%
De 75 a 79 años	225	0.93%
De 80 a 84 años	137	0.57%
De 85 a 89 años	70	0.29%
De 90 a 94 años	25	0.10%
De 95 a más	19	0.08%
Total	24,192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

Para el año 2015 el grupo de edades más significativo del distrito de La Joya está comprendido por la población que se encuentra entre los 5 a 9 años de edad, con 3,078 habitantes, representando un 10.18%, seguido por las personas que se encuentran entre los 0 a 4 años de edad (10.17%), con 3,074 habitantes y los de 10 a 14 años (9.84%), con 2974, finalmente están las personas de 80 años a más (0.95%).

Tabla 3-28: Población según grupos de edad quinquenales

Categorías	Casos	%
De 0 a 4 años	3074	10.17%
De 5 a 9 años	3078	10.18%
De 10 a 14 años	2974	9.84%
De 15 a 19 años	2887	9.55%
De 20 a 24 años	2836	9.38%
De 25 a 29 años	2597	8.59%
De 30 a 34 años	2391	7.91%
De 35 a 39 años	2231	7.38%
De 40 a 44 años	1811	5.99%

De 45 a 49 años	1584	5.24%
De 50 a 54 años	1294	4.28%
De 55 a 59 años	1048	3.47%
De 60 a 64 años	753	2.49%
De 65 a 69 años	588	1.94%
De 70 a 74 años	493	1.63%
De 75 a 79 años	308	1.02%
De 80 a mas	286	0.95%
Total	30,233	100.00%

Fuente: INEI proyecciones de población al año 2015

- Población según parentesco con el jefe del hogar

Según el resultado de censos nacionales 2007, dentro de los hogares del distrito de La Joya predominan como miembros del hogar los hijos que representan el 43.92% del total de población, seguido de los jefes del hogar que comprenden el 27.07%.

Tabla 3-29: Relación de parentesco con el jefe del hogar

Categorías	Casos	%
Jefe o jefa	6,480	27.07%
Esposa(o) / compañera(o)	4,026	16.82%
Hijo(a) / hijastro (a)	10,514	43.92%
Yerno / nuera	261	1.09%
Nieto (a)	794	3.32%
Padres / suegros	208	0.87%
Otro(a) pariente	1253	5.23%
Trabajador(a) del hogar	32	0.13%
Pensionistas	14	0.06%
Otro(a) no pariente	355	1.48%
Total	23937	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Población según estado civil

Con respecto al estado civil, en el distrito de La Joya la mayor parte de la población se encuentra en estado de soltero, representando un 27.16%, seguido por la población de conviviente (23.05%), mientras que la población casada alcanza un 18.76%, en último lugar considerable aparece la población separada (2.75%) y la viuda (2.33%).

Tabla 3-30: Estado civil

Categorías	Casos	%
Conviviente	5576	23.05%
Separado(a)	665	2.75%
Casado(a)	4538	18.76%
Viudo(a)	563	2.33%
Divorciado(a)	60	0.25%
Soltero(a)	6571	27.16%
Total	24192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

a.2 Migración

De acuerdo al Censo del 2007, la población del distrito de La Joya que nació en un lugar distinto representa el 47,8% del total, siendo las zonas más representativas de su origen otras regiones del sur del Perú como son Puno, Moquegua, Tacna además de otras provincias de Arequipa.

En el mismo censo se señala que el 15,8% de las personas encuestadas han migrado al distrito de La Joya en los últimos cinco años, lo que nos da una idea de la movilidad migratoria del distrito.

Tabla 3-31: Población Migrante

Distrito	Población Migrante por lugar de nacimiento (%)	Población Migrante por lugar de residencia hace 5 años (%)	Hogares con algún miembro en otro país (%)
La Joya	47.8	15.8	5.7

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

a.3 Educación

La educación se presenta como un derecho fundamental y es trascendental para garantizar el acceso a una mayor calidad de vida. En el Perú, el acceso a la educación se constituye en uno de los componentes vitales en los que se sostiene el desarrollo del capital humano de la Nación.

En relación al distrito de La Joya, sumamos a los indicadores de acceso a la enseñanza y a la calidad de la infraestructura educativa, otros de igual importancia como el grado

de estudios alcanzado por la población, la existencia de instituciones educativas o el número de matrículas registradas, lo que nos conlleve a generar un perfil educativo.

- Analfabetismo en el Distrito de La Joya

La población con capacidad para leer y escribir, en el distrito de La Joya está representada por el 81.79%, mientras que las personas que carecen de éstas habilidades registran el 12.07%.

Tabla 3-32: Analfabetismo

Categorías	Casos	%
Si sabe leer y escribir	19,786	81.79%
No sabe leer y escribir	2,919	12.07%
Total	24,192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Nivel de Estudios Alcanzado

En relación al nivel de estudio alcanzado por la población del distrito, se observa que un 31.96% de la población llegó a culminar el nivel secundario de estudios, mientras el 29.87% de la población culminó el nivel primario y las personas que no cuentan con grado de instrucción, representan el (12.53%). Otros casos representan a quienes presentan nivel superior no universitario completo (5.34%) y nivel superior universitario completa (3.37%).

Tabla 3-33: Nivel educativo alcanzado

Categorías	Casos	%
Sin Nivel	3031	12.53%
Educación Inicial	714	2.95%
Primaria	7227	29.87%
Secundaria	7732	31.96%
Superior No Univ. Incompleta	1191	4.92%
Superior No Univ. Completa	1291	5.34%
Superior Univ. Incompleta	704	2.91%
Superior Univ. Completa	815	3.37%
Total	24,192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Instituciones y Programas Educativos en La Joya

El distrito de La Joya forma parte de la UGEL La Joya, en ese sentido, dentro de su circunscripción podemos encontrar instituciones de educación básica regular, en los tres niveles que la comprenden (inicial, primaria y secundaria), la mayoría de ellas asentadas en las zonas urbanas del distrito (91), mientras que en las zonas rurales solo se encuentran 40 instituciones educativas. El tipo de gestión en su mayoría (86) pertenece al sector público. Por otra parte, de las instituciones que se encuentran fuera de los niveles que comprenden la educación básica del distrito de La Joya ,05 pertenecen a las instituciones técnico-productivas, 04 a la educación básica alternativa, 00 orientados a impartir educación especial.

Tabla 3-34: Número de Instituciones Educativas y Programas del Sistema Educativo según tipo de gestión, área geográfica y nivel educativo

Etapas, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área		Pública		Privada	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Total	131	86	45	91	40	48	38	43	2
Básica Regular	121	81	40	83	38	45	36	38	2
Inicial	62	46	16	44	18	29	17	15	1
Primaria	37	22	15	24	13	10	12	14	1
Secundaria	22	13	9	15	7	6	7	9	0
Básica Alternativa	4	2	2	4	0	2	0	2	0
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	5	2	3	3	2	0	2	3	0
Superior No Universit.	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas.

- Alumnos Matriculados en el AISI

El número de alumnos matriculados en las instituciones educativas del distrito nos aproximan a la situación en que se encuentra este en cuanto a términos de acceso a la educación, mostrándonos las cifras de estudiantes efectivamente matriculados. En ese sentido, para el año 2016, se tuvo un total de 8,939 alumnos matriculados, de los cuales la mayoría estuvieron inscritos en instituciones educativas pertenecientes al sector

estatal, observándose que la población estudiantil con mayor cantidad de alumnos se concentra en el nivel primario de estudios, el cual registro 3,855 alumnos matriculados. Cabe resaltar que 6,776 alumnos proceden de las zonas urbanas del distrito, mientras que 2,163 son de las zonas rurales.

Tabla 3-35: Matrícula en el Sistema Educativo por tipo de gestión y área geográfica, según etapa, modalidad y nivel educativo

Etapa, modalidad y nivel Educativo	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Total	8,939	7,164	1,775	6,776	2,163	4,497	4,442
Básica Regular	8,393	6,744	1,649	6,360	2,033	4,258	4,135
Inicial	1,599	1,254	345	1,196	403	844	755
Primaria	3,855	3,026	829	2,896	959	1,932	1,923
Secundaria	2,939	2,464	475	2,268	671	1,482	1,457
Básica Alternativa	162	99	63	162	0	89	73
Básica Especial	0	0	0	0	0	0	0
Técnico-Productiva	193	130	63	63	130	83	110
Superior No Universitaria	191	191	0	191	0	67	124
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	191	191	0	191	0	67	124
Artística	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas, 2015.

a.4 Salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”³. En el Perú, a finales de la década de los sesenta se instituye la universalidad de los derechos ciudadanos en la constitución política del país, reconociéndose el acceso a los servicios de salud como uno de los principales derechos fundamentales, sin embargo el panorama actual refiere que aún existe un considerable porcentaje de la población carente de cobertura de algún tipo de seguro de salud, siendo esto un factor que se sumaría a las deficiencias en cuanto a la existencia de

³ Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados.

establecimientos adecuadamente equipados y a la carencia de personal médico en diferentes zonas del país.

A nivel del distrito de La Joya en el presente ítem incluimos datos en relación a algunos indicadores de salud como el acceso al seguro de salud, el número de personas atendidas por etapas en los establecimientos de salud, con el objetivo de generar un breve diagnóstico del estado de la salud en estos aspectos.

- Afiliación al Seguro de Salud

De acuerdo al XI Censo Nacional de Población del año 2007, un gran porcentaje de la población del distrito no posee ningún tipo de Seguro de Salud, representando el 68.23%. El mayor porcentaje de asegurados corresponde al Seguro Integral de Salud al que están afiliados el 13.17%, el otro caso significativo es el ESSALUD (SIS), al cual están afiliados el 10.27%, seguido por las personas que se encuentran aseguradas a otro sistema de salud (5.70%).

Tabla 3-36: Afiliación al seguro

Categorías	Casos	%
Solo está asegurado al SIS	3185	13.17%
Está asegurado en ESSALUD	2485	10.27%
Está asegurado en Otro	1378	5.70%
No tiene ningún seguro	16507	68.23%
Total	24,192	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Establecimientos de Salud en el distrito

El distrito de La Joya se encuentra bajo la jurisdicción de la Dirección Regional de Salud de Arequipa, la cual tiene dependencia técnico-normativa del Ministerio de Salud y es la encargada de supervisar las acciones del sector a nivel regional.

El distrito cuenta con 5 establecimientos de salud, circunscrito en la Red Caylloma, clasificados según categoría en puestos de salud o postas de salud y centros de salud o centros médicos, detallados en la siguiente tabla.

Tabla 3-37: Establecimientos de Salud

Nombre del establecimiento	Clasificación	Tipo	Micro red	Categoría
La Cano	Puestos de Salud o Postas de Salud	Sin Internamiento	San Isidro	I-1
La Joya	Centro de salud o centro médico	Sin Internamiento	La Joya	I-3
Los Medanos	Puestos de Salud o Postas de Salud	Sin Internamiento	La Joya	I-1
San Camilo	Puestos de Salud o Postas de Salud	Sin Internamiento	San Isidro	I-1
San Isidro	Centro de salud o centro médico	Sin Internamiento	San Isidro	I-3

Fuente: Ministerio de Salud

- Morbilidad

Las principales causas de morbilidad en el distrito de La Joya son las vinculadas a las infecciones respiratorias agudas, donde destaca la faringitis aguda con el 16.6% de los casos. Otro de los casos son las diarreas y gastroenteritis con 7.1% de los casos.

Tabla 3-38: Morbilidad en el distrito la Joya

Principales Enfermedades	La Joya
Infecciones agudas respiratorias	3.6%
Faringitis aguda	16.6%
Rinofaringitis aguda	2.8%
Diarrea y gastroenteritis	7.15%
Otros trastornos del sistema urinario	5.1%
Obesidad	2.1%
Gastritis y Duodenitis	4.6%
Bronquitis aguda	6.1%
Bronquitis no aguda	3.8%
Otras enfermedades	48.2%

Fuente: RED de Salud Arequipa-Caylloma 2015

- Mortalidad

En el distrito de La Joya se destaca las muertes ocasionadas por los Traumatismo Encéfalo Craneanos y Politraumatismos (16.5%), debido a los casos de accidentes vehiculares en la Panamericana Sur.

Las otras causas de muerte que destacan son la neumonía que afecta a la población vulnerable como los niños y a personas mayores (11.1%).

Tabla 3-39: Mortalidad en el Distrito la Joya

Principales Causas De Mortandad	La Joya
Neumonía	11.1%
Shock séptico	5.5%
Enfermedades Diarreicas Agudas	6.7%
Cáncer	7.2%
TEC y Politraumatismo	16.5%
Shock hipovolémico	3.4%
Insuficiencia renal	8.9%
Otras causas	40.7%

Fuente: RED de Salud Arequipa-Caylloma 2015

a.5 Infraestructura y Servicios Básicos

- Tenencia de la Vivienda

En relación a la condición jurídica sobre las viviendas del Área de Influencia Social Indirecta, la tenencia de vivienda propia es la que alcanza el mayor registro porcentual, así tenemos que para las viviendas que se encuentran en condición de propias totalmente pagadas representan el 56.80%, seguido por el porcentaje en vivienda alquilada con 16.40%, las viviendas cedidas (13.31%), mientras que las viviendas en obtenidas por invasión representan el 4.16%. Otro tipo de tenencia sobre las viviendas es la obtenidas por otra forma representan el 2.81%.

Tabla 3-40: Tenencia de la vivienda

Categorías	Casos	%
Alquilada	1014	16.40%
Propia por invasión	257	4.16%
Propia pagando a plazos	403	6.52%
Propia totalmente pagada	3512	56.80%
Cedida por el Centro de Trabajo /otro hogar/Institución	823	13.31%
Otra forma	174	2.81%
Total	6183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Tipo de vivienda

En el distrito de La Joya la mayor parte de las viviendas la constituyen las casas de tipo independiente, representando el 89. 89%. La vivienda improvisada representa el 5.70% y con menor porcentaje se halla el local no destinado para habita humana (0.05%).

Tabla 3-41: Tipo de la vivienda

Categorías	Casos	%
Casa independiente	7087	89.89%
Departamento en centro	5	0.06%
Vivienda en quinta	35	0.44%
Vivienda en casa de vecindad	198	2.51%
Choza o cabaña	106	1.34%
Vivienda improvisada	449	5.70%
Local no dest. para hab. Humana	4	0.05%
Total	7,884	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Material de Construcción de las Paredes

De acuerdo a los resultados del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007, el principal material con que se han edificado las viviendas es de ladrillo (58.66%), seguido por el número las que están hechas de estera (25.78%). Otro tipo de material usado es la quincha (8.81%), seguido por el número las que están hechas a base de piedra o sillar con cal o cemento (3.27%) Por otra parte, el material menos usado es la piedra con barro (0.32%).

Tabla 3-42: Material de las paredes

Categorías	Casos	%
Ladrillo o Bloque de cemento	3627	58.66%
Adobe o tapia	109	1.76%
Madera	68	1.10%
Quincha	545	8.81%
Estera	1594	25.78%
Piedra con barro	20	0.32%
Piedra o Sillar con cal o cemento	202	3.27%
Otro	18	0.29%
Total	6,183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Material predominante en los pisos

Se puede observar que en el AISI el principal material del que están hechos los pisos de las viviendas es de cemento, representado por el 49.13% de los casos, mientras que de tierra poseen una representatividad del 47.65% sobre el total de viviendas del distrito.

En cuanto al material menos empleado de manera significativa, encontramos la madera (0.16)%.

Tabla 3-43: Material predominante en los pisos

Categorías	Casos	%
Tierra	2946	47.65%
Cemento	3038	49.13%
Losetas, terrazos	53	0.86%
Parquet o madera pulida	18	0.29%
laminas asfálticas, vinílicos o similares	103	1.67%
Madera, entablados	10	0.16%
Otro	15	0.24%
Total	6183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Abastecimiento de Agua

En el distrito de la Joya el 33.87% de las viviendas se abastece por medio de red pública dentro de la vivienda (agua potable); 27.46%; que se abastece por medio de un río, acequia o manantial, 12.37% se abastece por medio de camión cisterna u otro similar, mientras que el 9.32% se abastece mediante la una red pública fuera de la vivienda, en tanto que el 7.59% por medio de un pilón de uso público. Por otra parte, el 1.29% se abastece por medio de un vecino.

Tabla 3-44: Abastecimiento de agua

Categorías	Casos	%
Red pública Dentro de la viv.(Agua potable)	2094	33.87%
Red Pública Fuera de la vivienda	576	9.32%
Pilón de uso público	469	7.59%
Camión-cisterna u otro similar	765	12.37%
Pozo	374	6.05%
Río, acequia, manantial o similar	1698	27.46%
Vecino	80	1.29%
Otro	127	2.05%
Total	6,183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Servicios Higiénicos en las Viviendas

El principal uso de servicios higiénicos se da a través de pozo ciego o negro/, lo que representa el 40.21%, mientras que el 25.78% de viviendas posee servicios higiénicos, y el 16.16% de viviendas no cuenta con este servicio. Asimismo, el 9.53% hace referencia al pozo séptico, en tanto que los menores porcentajes se relacionan al uso de río, acequia o canal (1.10%).

Tabla 3-45: Servicios higiénicos en el AISI

Categorías	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la Viv.	1594	25.78%
Red pública de desagüe fuera de la Viv.	447	7.23%
Pozo séptico	589	9.53%
Pozo ciego o negro / letrina	2486	40.21%
Río, acequia o canal	68	1.10%
No tiene	999	16.16%
Total	6183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Alumbrado Eléctrico

En cuanto al servicio de alumbrado eléctrico en el distrito de La Joya, se observa que el 67.09% de la población cuenta con este servicio, mientras que el 32.91% no se beneficia con este servicio.

Tabla 3-46: Alumbrado en el AISI

Categorías	Casos	%
Si tiene alumbrado eléctrico	4148	67.09%
No tiene alumbrado eléctrico	2035	32.91%
Total	6,183	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

a.6 Equipamiento en el Hogar

- Cantidad de quipos de vivienda

Sobre el equipamiento del hogar, según los datos del censo del 2007 en el distrito de La Joya el principal aparato que posee las familias en el hogar es la radio con un 43.83% y el televisor a color con un 27.05%, en menor porcentaje encontramos que un 1.74% de la población posee una lavadora de ropa. Existe un 8.49% de hogares que no cuenta con ningún equipo electrodoméstico.

Tabla 3-47: Cantidad de equipos en la vivienda

Categorías	Casos	%
Radio	5002	43.83%
televisor a color	3087	27.05%
equipo de sonido	976	8.55%
lavadora de ropa	198	1.74%
refrigeradora o congeladora	956	8.38%
Computadora	223	1.95%
Ninguno	969	8.49%
Total	11411	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Tipo de combustible utilizado en las viviendas para cocinar

En el distrito de La Joya, el tipo de combustible más utilizado para la preparación de los alimentos en la cocina diaria es el gas (49.34%), seguido de leña (35.69%) y del kerosene (6.85%).

Tabla 3-48: tipo de combustible para cocinar

Categorías	Casos	%
Electricidad	119	1.84%
Gas	3197	49.34%
Kerosene	444	6.85%
Carbón	14	0.22%
Leña	2313	35.69%
bosta, estiércol	215	3.32%
Otro	4	0.06%
no cocinan	174	2.69%
Total	6480	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Servicio de telefonía, cable e internet

En el distrito de La Joya, podemos evidenciar en el siguiente cuadro que la mayor parte de habitantes del distrito no usa ningún servicio alcanzando el 52.18%. En el resto de la población el servicio más extendido es el uso del teléfono celular (45.05%), en tercer lugar está el uso de la televisión (5.79%) y de cerca el teléfono fijo que representa al 4.77% de la muestra. sin embargo, podemos evidenciar en el siguiente cuadro que la mayor parte de habitantes del distrito no usa ningún servicio alcanzando el 46.28%.

Tabla 3-49: Medios De comunicación

Categorías	Casos	%
teléfono fijo	309	4.77%
teléfono celular	2919	45.05%
conexión a internet	55	0.85%
conexión a TV por cable	375	5.79%
Ninguno	3381	52.18%
Total	6480	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda

a.7 Pobreza y Desarrollo Humano

- Pobreza

El distrito de la joya, con una proyección al 2015 de 30,233 habitantes, se ubica en el puesto 1,619 sobre el nivel de pobreza a nivel nacional.

Tabla 3-50: Condición de Pobreza, Grupos Robustos y Ubicación del distrito por nivel de pobreza, 2013

Proyección de Población 2015	Intervalo de confianza al 95% de la Pobreza Total		Ubicación pobreza total	Grupos Robustos
	Inferior	Superior		
30,233	12.9	23.8	1,619	19

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013

El distrito de la joya, tiene una incidencia de pobreza total de 36.9%, mientras que el índice de pobreza extrema alcanza el 8.1%. Finalmente, la brecha de pobreza total es representada por el 10.3%.

Tabla 3-51: Incidencia y brecha de pobreza

Reg/Prov/Dis	Incidencia de pobreza total	%	Incidencia de pobreza extrema	%	brecha de pobreza total	%
Arequipa	280,371	23.8	44,835	3.7	-	5.6
Arequipa	188,184	21.7	23,741	2.8	-	5.4
La Joya	8,972	36.9	1,908	8.1	-	10.3

Fuente: Evolución de la Pobreza Monetaria 2009 – 2014

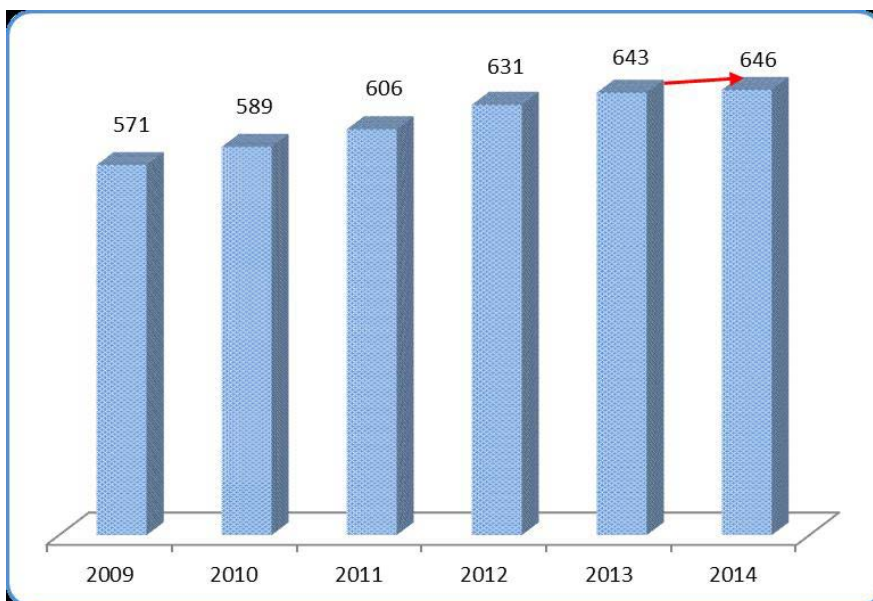


Figura 3.31. Evolución del Gasto Real Promedio Per Cápita Mensual, 2009 -2014

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Evolución de la Pobreza Monetaria 2009 – 2014

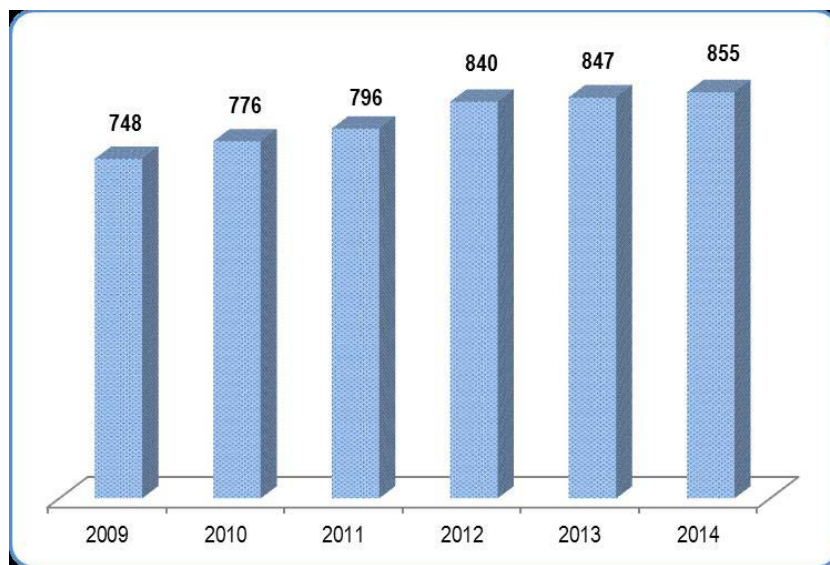


Figura 3.32. Evolución del Ingreso Real Promedio Per Cápita Mensual, 2009–2014

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática. Evolución de la Pobreza Monetaria 2009 – 2014

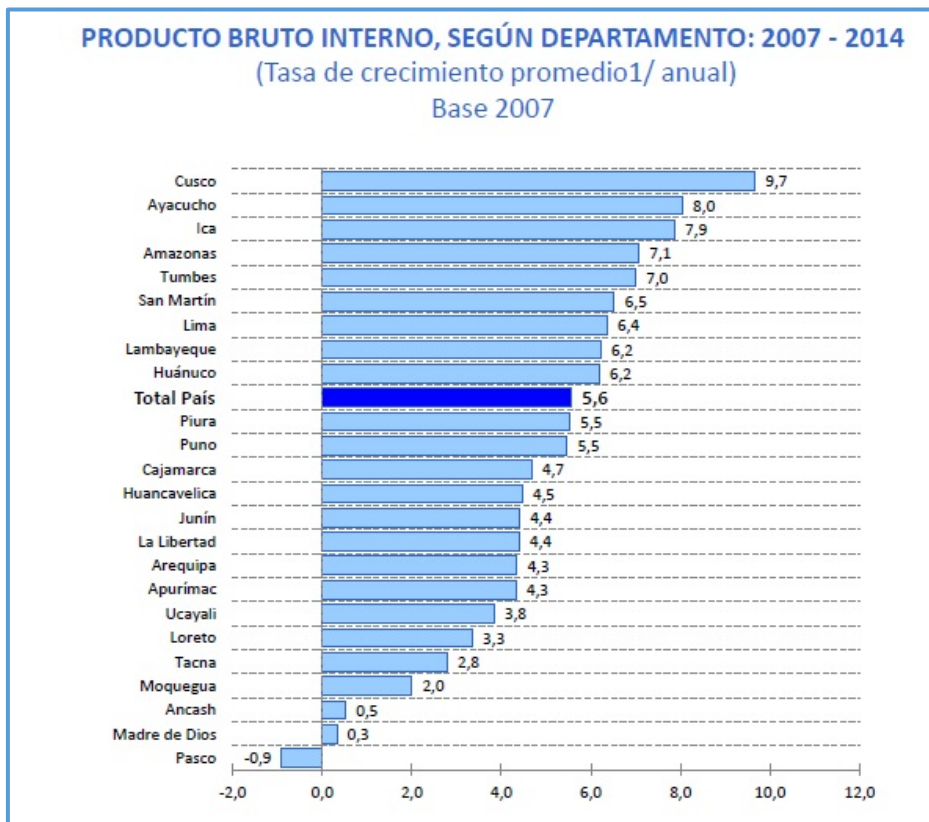


Figura 3.33. Producto Bruto Interno por Departamento Año Base 2007

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Producto Bruto Interno por Departamentos 2014 – Año Base 2007

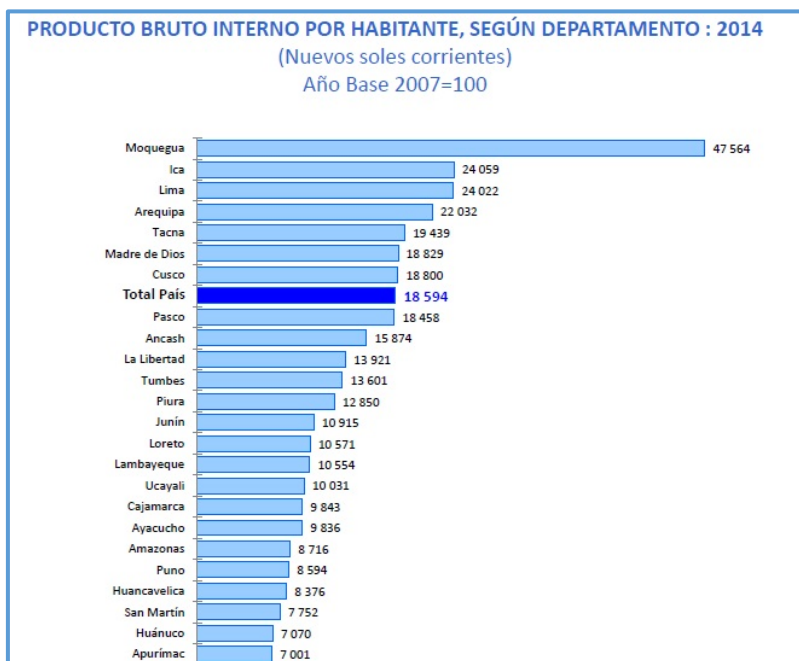


Figura 3.34. Producto Bruto Interno por Departamento Año Base 2014

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Producto Bruto Interno por Departamentos 2014 – Año Base 2007

- Índice de Desarrollo Humano en La Joya

El Informe sobre Desarrollo Humano analiza los problemas, tendencias, avances y políticas de desarrollo a nivel mundial. En este, se presenta un indicador denominado “Índice de Desarrollo Humano” (IDH), el cual mide el avance promedio de un país en tres dimensiones básicas de desarrollo: esperanza de vida, acceso a educación y el nivel de ingresos. En ese sentido, busca ser un indicador más completo a diferencia de las mediciones estrictamente económicas, que reparan en el crecimiento macroeconómico. El Perú para el año 2011, presentó una mejora en la medición del IDH ubicándose en el puesto 80 sobre 187 países con un IDH de 0.725.

En el caso del distrito de La Joya, para 2012 (según el PNUD- Informe sobre Desarrollo Humano) este registra un IDH de 0.4910, siendo considerado como un distrito con Índice de Desarrollo Humano medio. Por otra parte, el ingreso familiar per cápita del Distrito, es de 650.5 y la esperanza de vida al nacer es de 76.04. Así mismo la población con educación secundaria representa el 70.90 y los años de educación (población 25 y mas) abarca un 8.87.

Por otra parte, en un ranking comparativo de IDH a nivel de las provincias del país, nos grafica las brechas de desigualdad existentes en la región, lo que se traduce en los pobres niveles de educación y deficiente acceso a la atención de salud y servicios básicos, donde se pueden encontrar valores variados y en muchos casos muy por debajo de la media, algunos de los cuales se ubican en los últimos lugares.

Tabla 3-52: Índice De Desarrollo Humano

Distrito	Población Habitantes	Índice de Desarrollo Humano	Esperanza de Vida al nacer Años	Población con educación secundaria completa	Años de educación (Población 25 y más)	Ingreso Familiar Per cápita
La Joya	28,065	0.4910	76.04	65.27	8.56	650.5

Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2007. ENAHO y ENAPRES
Elaboración: PNUD. – Informe sobre Desarrollo Humano 2012.

a.8 Problemática en el Distrito de La Joya

Uno de los principales problemas sociales, es el referido a la falta de agua potable en diferentes centros poblados del distrito de La Joya. Estos solo cuentan con agua tratada que es utilizada para el cultivo, mas no es apta para el consumo, siendo abastecidos por cisternas.

Otra problemática que aqueja a la comuna distrital de La Joya, es que se ha registrado disputas internas en 38 organizaciones que se acusan mutuamente de usurpación y superposición.

La Joya tiene 120 mil hectáreas (ha) de terrenos eriazos, de las cuales 50 mil ha están en poder de ilegales. El sector más codiciado es la pampa de San José (Km 980 a 982 de la Panamericana). Oficialmente en este pueblo joven hay registrados 200 lugareños, pero no se cuenta a los cuatro mil invasores. Asociación de Proyectos de Irrigaciones Privadas de La Joya (ASPRIDI).

El mayor número de denuncias son por terrenos de la vía Arequipa-La Joya, según informe de la oficina de Prevención de Conflictos Sociales del gobierno regional.

Las invasiones de terrenos del Estado, ubicadas en el distrito de La Joya, son un gran problema que ha heredado el actual alcalde de La Joya, Christian Cuadros Treviño, quien explicó que son 8 años en que no se ha hecho casi nada para solucionar esta problemática, con fines populistas.

Las invasiones ocurridas en los años 2012, 2013 y 2014 deben ser afrontadas por la actual gestión del Gobierno Regional de Arequipa (GRA), indicó Cuadros Treviño; los sectores donde hay mayor extensión de terrenos invadidos es en San José, San Camilo y San Isidro, incluso se han visto comprometidos predios pertenecientes al Ministerio de Agricultura.

El burgomaestre de La Joya indicó que un aproximado de 15 mil a 20 mil pobladores son quienes han invadido los terrenos de este distrito. Aunque no están presentes en su totalidad, se reúnen los fines de semana, y dejan en los terrenos ocupados esteras y palos que demostrarían que les pertenece.

También señalan que hay problemas respecto a la Seguridad ciudadana, esto debido a la escasez de efectivos policiales asignados al distrito.

a.9 Conflictos sociales en La Joya

La defensoría del pueblo registra en su último reporte que la región Arequipa termina el año con cinco conflictos sociales, de los cuales tres están activos y dos latentes.

Los conflictos de tipo socio ambiental. Son de los pequeños mineros y mineros artesanales informales que solicitan al Estado que se les proporcionen facilidades para seguir operando, mientras dure el proceso de formalización y durante la etapa de saneamiento que establece el D. S. N.° 032-2013-EM. Pero focalizados en otros distritos de modo específico, no existe conflictos sociales en el distrito de la joya.

Además, está el de agricultores, pobladores y autoridades locales de la provincia de Islay que se oponen al proyecto minero Tía María de la empresa minera Southern Perú Copper Corporation (SPCC). Esto debido al temor de que se generen impactos negativos al ambiente y, en consecuencia, se afecte la actividad agrícola en la provincia. En ambos casos no hay diálogo entre las partes.

El tercer conflicto activo es el caso de la comunidad campesina Umachulco que reclama la reformulación del convenio de servidumbre con la compañía de minas Buenaventura y la inversión en proyectos de desarrollo. Se instaló una mesa de diálogo pero no se concretaron acuerdos.

El cuarto conflicto es el tipo d demarcación territorial, entre los municipios de Uchumayo y Tiabaya, que reclaman como parte de su jurisdicción los terrenos que ocupa el centro poblado Virgen de las Peñas. Igualmente, ambas municipalidades reclaman la potestad de realizar obras en la zona (agua, desagüe, reservorio de agua, etc.).

En el distrito de Ocoña, Camaná ocurre un conflicto socioambiental latente entre la población y los pescadores de camarón del Valle de Ocoña que se oponen a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto “Central Hidroeléctrica OCO 2010”, presentado por la empresa Ocoña Hydro S.A. (OHYSA). Indican que dicho proyecto disminuirá el volumen de agua en el río Ocoña poniendo en riesgo la captura de camarón, que representa la principal actividad económica de la zona.

b) A nivel del centro poblado

Si bien no se observa conflicto alguno que en específico afecte al distrito de La Joya. En el trabajo de campo se pudo detectar un conflicto territorial que envuelve al centro poblado San Camilo 6, perteneciente al distrito de La Joya; en disputa con el centro poblado San Camilo 7, ubicado en la provincia de Islay, distrito de Mollendo. Existiendo en el centro poblado San Camilo 7, pobladores que dicen pertenecer a San Camilo 6 y por ende al distrito de La Joya, alegando que es esta comuna (La Joya) es la que les brinda apoyo económico y de infraestructura desde hace años.

Aproximadamente hace dos años el alcalde de La Joya intentó asfaltar parte de una carretera que une a ambos centros poblados, produciéndose un reclamo por parte de la municipalidad del centro poblado San Camilo 7 e Islay, posteriormente la obra se paralizó. Si bien el conflicto no ha llegado a instancias judiciales, pues está siendo observado a nivel Regional, estando aún a la espera de una solución.

Por otro lado, por parte de los pobladores, quienes afirman que este problema limítrofe tiene muchos años y aduciendo que no se ha resuelto debido a que algunas personas o asociaciones reciben ayuda de ambas comunas, lo que hace de alguna manera beneficioso esta disputa y el hecho de que no se resuelva.

b.1 Demografía e Historia

El centro poblado San Camilo 6 está integrado por 1800 habitantes aproximadamente y 200 viviendas registradas en la municipalidad y que además en el tipo de tenencia de las viviendas, sí cuentan con títulos de propiedad.

El centro poblado de San Camilo 6 fue fundado el 26 de junio de 1976. El proceso migratorio y de establecimiento poblacional se inició entre los años 1970 y 1972 inicialmente por los denominados colonos debido a que las tierras eran consideradas fértiles, lo que propició su poblamiento. Alrededor del 60 % de la población proviene de La Joya y Arequipa, mientras que el 40% migró de departamentos como Puno y Cusco por motivos de trabajo en las parcelas.

En la actualidad, el C.P. San Camilo 6 se encuentra constituido por 30 asociaciones, y centros poblados. Sin embargo, se sabe que en el casco urbano ha habido pequeñas invasiones que no están afiliadas a ninguna asociación.

b.2 Educación

Con respecto a la oferta educativa, se observa que el centro poblado San Camilo 6 cuenta con tres instituciones educativas públicas.

Según la entrevista a profundidad realizada al Licenciado Andrés Ríos Bautista, director de la I.E. N° 40326 “Juan Velasco Alvarado” (centro de servicios A-6 s/n), el colegio pertenece a la UGEL La Joya, ocupa un terreno de 500 m², tiene 40 años de creación, enseña en un único turno (diurno) y cuenta con dos niveles educativos (primaria y secundaria). El nivel primario contó con 189 y 184 en el nivel secundaria que fueron matriculados en 2016; todos repartidos en 20 aulas y que atienden a todos los niños y adolescentes del centro poblado San Camilo 6.

El C.E. cuenta con 26 docentes, de los cuales 10 enseñan en primaria y 16 en secundaria más un docente de educación física (primaria-todos los cursos y secundaria por áreas). Además, cuenta con 14 miembros del personal administrativo incluyendo los de mantenimiento.

Respecto al equipamiento del C.E. según la información brindada por el director, se sabe que cuenta con 20 aulas, dos aulas inteligentes que tienen 59 computadoras, además de multimedia y proyector.

En cuanto a la infraestructura, las paredes están construidas en su totalidad de material noble y los techos son de eternit. Los servicios básicos como el alumbrado público se los brinda la empresa SEAL; el acceso al agua mediante la red pública es agua tratada (no apta para el consumo), mientras que el agua potable es obtenida mediante cisternas y almacenada en un tanque de rotoplas.

En cuanto a la descripción del alumnado se supo que es muy raro que se presenten casos de deserción escolar, pero el año pasado se presentaron 7 casos de repeticiones a nivel primaria y uno en secundaria.

El colegio recibe financiamiento además del Ministerio de Educación a través del programa de mantenimiento y el resto es cubierto por los padres que conforman la APAFA.

Respecto a la problemática que afrontan como institución el director hizo referencia a la infraestructura, la cual debería renovarse y no solo darle mantenimiento según dijo. También consideró que la salud es otra problemática presente y que está ligada a la falta de acceso al agua potable. Finalmente, el colegio recientemente hizo la instalación de alarmas, pues hace unos años fueron víctimas del robo de computadoras.

Además, se reportó que para seguir estudios técnico-superior, la población debe acudir hasta La Joya o Arequipa; lo que limita muchas veces alcanzar más oportunidades educativas.

Por otro lado, San Camilo 6 cuenta con dos colegios públicos de educación inicial. El primero “I.E.I. San Camilo A-6” SAN CAMILO A-6, ubicado en San Camilo Mz A Lote 6 Arequipa / Arequipa / La Joya y la “I.E.I. Los Patitos” (antes PRONOEI), ubicado en el AA.HH. Santa Rosa.

Tabla 3-53: Instituciones educativas

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Alumnos (2016)
I.E. N°40326 “Juan Velasco Alvarado”	Primaria-secundaria	Pública - Sector Educación	373
San Camilo A-6	Inicial-jardín	Pública - Sector Educación	16
I.E. Los Patitos	Inicial-jardín	Pública – Sector Educación	16

Fuente: Elaborado por PROESMIN

b.3 Salud

- Servicios de Salud

La población de San Camilo 6 se atiende en el puesto de salud San Camilo, ubicado en IRRIGACION SAN CAMILO CENTRO DE SERVICIOS S/N muy cerca de la municipalidad y los centros educativos.

Según la entrevista a profundidad aplicada a la Dra. Mercedes Belinda Vera de Delgado, responsable del Puesto de Salud San Camilo. El establecimiento brinda atención de manera diaria hasta las 2 pm a un promedio de 5 pacientes diarios. Los casos más urgentes los derivan a la Provincia de Arequipa. En su mayoría atienden a pacientes afiliados al SIS y particulares según la demanda.

El puesto de salud tiene 28 años de creación desde 1985. Corresponde a la RED Arequipa Caylloma Micro Red San Isidro y la dirección de salud (DIRESA) Arequipa. Es un Tipo de establecimiento sin internamiento, Clasificación I-1. Tiene un área construida de 300 metros

Entre los servicios que presta el puesto de salud San Camilo, se encuentran medicina, obstetricia, enfermería, odontología (dos veces al mes), psicología (una vez al mes), laboratorio (una vez al mes), nutrición (una vez al mes).

Periódicamente realizan campañas de salud, aproximadamente cada dos meses, estas son: campaña adulto mayor, campañas integrales para mujeres (despistajes), campañas de prevención contra las enfermedades respiratorias.

En relación al personal de salud que atiende, se cuenta con

En cuanto a la infraestructura, las paredes son de material noble, pisos de cemento, techos de eternit. Todas están en buen estado de conservación.

Respecto al Equipamiento y Mantenimiento Está dotado con los medicamentos básicos.

b.4 Morbilidad

En cuanto a la presencia de enfermedades percibidas durante los últimos meses, se declaró que los problemas digestivos relacionados al tema del agua (la red pública solo abastece de agua tratada), pues el agua potable es suministrada mediante cisternas y guardadas en tanques, cilindros o porongos; también se presentaron dolores musculares presentes en la personas mayores, relacionadas al esfuerzo que hacen en el trabajo (agricultura); EDAS (enfermedades diarreicas agudas); las IRAS (infecciones respiratorias); las DANTS (diabetes, hipertensión, obesidad) haber padecido algún tipo de enfermedad durante ese periodo.

b.5 Servicios Básicos e Infraestructura

- Tipo de tenencia de la vivienda

El 100% de las viviendas del centro poblado San Camilo 6 cuentan con títulos de propiedad. Respecto al material predominante en las viviendas en el casco urbano son de cemento, están techadas y sus pisos son de cemento y algunos con pisos acabados, mientras que en la periferia existen algunas hechas de adobe o estera, sus techos están cubiertos por calamina o paja y sus pisos son de tierra.

b.6 Servicios básicos de la vivienda

- Agua

Respecto al agua que circula mediante la red pública es suministrada por la empresa JAAS (agua tratada, no apta para el consumo), la cual es fluida y es utilizada en los servicios higiénicos y los sistemas de regadíos de las plantaciones, mientras que el agua potable les es suministrada mediante cisternas que recorren todo el centro poblado de manera interdiaria, la cual es almacenada en tachos, cilindros y otros recipientes con un costo aproximado de S/.1.50 por porongo y S/.3.50 por cilindro.

- Desagüe

El centro poblado en general cuenta con una red de desagüe, pero esta se encuentra inactiva, por lo que todas las viviendas cuentan con silos, pozos sépticos o letrinas. Esto hasta que finalice la conexión de desagüe a la red pública.

- Energía eléctrica

La empresa encargada de brindar dicho servicio es la empresa SEAL. En lo que respecta al casco urbano está totalmente electrificada, mientras que en la periferia solo un 60 % cuenta con este servicio. La electricidad es fluida y no presenta problemas. Pese a ello el centro poblado no cuenta con alumbrado público en su totalidad, sobretodo en la periferia.

- Servicio Municipal

Con respecto al recojo de basura, este servicio es brindado por la Municipalidad Distrital de La Joya, la misma que envía dos compactadoras los días martes y viernes. Sin embargo, los terrenos en la periferia que en su mayoría se dedican a la agricultura y ganadería realizan la quema de residuos, de manera que es la misma población la que genera este malestar.

b.7 Medios de comunicación

De acuerdo a la información recabada en las fichas de la localidad, existen diversos medios de comunicación que utilizan los pobladores, como son: periódicos (diarios de circulación cotidiana, de la región y distrito); radio "San Camilo", la cual Sintonizan hasta el mediodía, luego escuchan "Radio Nacional" hasta la noche y las demás emisoras que captan en FM; televisión (cable y de señal abierta), cuya señal es diaria y catalogada como buena; respecto a la telefonía celular están presentes la mayoría de empresas que brindan este servicio (claro, movistar, bitel y entel). Otro medio utilizado es la telefonía fija que está presente, pero un índice muy bajo de pobladores cuenta con dicho medio para comunicarse. Finalmente, el C.P. San Camilo 6 cuenta con internet, el servicio que es brindado por dos empresas (claro y movistar), al cual acceden mediante cabinas de internet e instalación domiciliaria.

b.8 Infraestructura pública

Respecto a la infraestructura con la que cuenta el C.P. San Camilo 6, está la Plaza de Armas (solo terreno, sin construcción), una Iglesia (en estado medio de conservación), estadio (recientemente construido), lozas deportivas (una pública y otra dentro del C.E.),

local comunal (utilizan el local de la Comisión de Usuarios), Municipalidad (hecha de material noble con techo de eternit), Comisaría “San Camilo” (hecha de material noble con techo de eternit), Juzgado de Paz (espacio cedido por la Municipalidad de La Joya), por último la tenencia gobernación (ubicado en la parcela 21).

b.9 Infraestructura productiva

El centro poblado cuenta con un canal de regadío que recorre todo San Camilo 6 y que se encuentra de regular a mal en lo que respecta a su estado de conservación. Asimismo, cuentan con un riego tecnificado por aspersión y otros por goteo que se encuentran en buen estado; también cuentan con dos reservorios de agua tratada que es llevada por la red pública. En la periferia que es donde están asentados los sectores agrícolas y de ganadería existen establos donde crían vacas. Finalmente cuentan con dos grifos que suministran a la población con gasolina y petróleo.

b.10 Medios de transporte

Con respecto a los medios de transporte en el C.P. existen tres categorías: microbuses, colectivo y Mototaxis. De la primera existen dos empresas de transporte que brindan el servicio “Transporte Los Claveles” y “Divino Niño” que hacen la ruta Arequipa - San Camilo 6 (2 veces al día) y cobran 5 soles; de la segunda categoría quien brinda el servicio es la empresa “La Joya” que realiza colectivo en la ruta San Camilo 6 – La Joya y cobra 4 soles y finalmente está el servicio de Mototaxi “San Camilo 6” que realiza la ruta dentro del centro poblado y sale hasta la panamericana sur, por dicho servicio cobra una tarifa de 2 soles.

b.11 Infraestructura vial

De acuerdo a la información recopilada se sabe que el C.P. San Camilo 6 cuenta con trocha carrozable que es de doble vía, la cual se encuentra en un buen estado de conservación. Esta vía es utilizada para comunicarse dentro de su jurisdicción, sin embargo, en la entrada desde la panamericana sur hasta el parque Juan Velasco Alvarado está asfaltada (1 km aproximadamente). La vía conecta con la Panamericana sur, con la vía Mollendo y con el C.P. San Camilo 7.

3.6.5.2. Aspecto Económico

a) A Nivel Distrital

a.1 Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa corresponde a la fuerza laboral efectiva de un país. De acuerdo al Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007, la PEA ocupada, corresponde a 9679 habitantes, que viene a representar el 45.96%. Por otro lado, la No PEA presenta un valor significativo del 51.94%, atribuida a 10.940 habitantes, mientras que la PEA que está desocupada en el distrito, corresponde a 442 habitantes (2.10%).

Tabla 3-54: Población económicamente activa

Categorías	Casos	%
PEA Ocupada	9679	45.96%
PEA Desocupada	442	2.10%
No PEA	10,940	51.94%
Total	21,061	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

a.2 Actividades Económicas

Las principales actividades económicas desarrolladas en el distrito de La Joya, corresponde a las que realizan trabajos de agricultura, ganadería, caza y silvicultura con un porcentaje de 60.06%, seguido por los trabajos vinculados al comercio, reparación de vehicular con 9.11% y comercio al por menor el cual representa el 7.32%, les siguen a estas, las actividades de transporte, almacenamiento y comunicaciones (3.62%) y los hoteles y restaurantes (2.71%). Según la tabla siguiente las actividades económicas menos usuales son la intermediación financiera (0.07%) y la pesca (0.06%).

Tabla 3-55: Actividades económicas en el AISI

Categorías	Casos	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura	6396	60.06%
Pesca	6	0.06%
Explotación de minas y canteras	75	0.70%
Industrias manufactureras	177	1.66%
Suministro de electricidad, gas y agua	19	0.18%
Construcción	255	2.39%
Comerc., rep. veh. autom., motoc. efect. pers.	970	9.11%
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc.	116	1.09%

Categorías	Casos	%
Comercio al por mayor	75	0.70%
Comercio al por menor	779	7.32%
Hoteles y restaurantes	289	2.71%
Trans., almac. y comunicaciones	385	3.62%
Intermediación financiera	7	0.07%
Activid.inmobil., empres. y alquileres	133	1.25%
Admin.pub. y defensa; p. segur.soc.afil	288	2.70%
Enseñanza	171	1.61%
Servicios sociales y de salud	70	0.66%
Otras activ. serv.comun.soc y personales	132	1.24%
Hogares privados con servicio doméstico	105	0.99%
Actividad económica no especificada	201	1.89%
Total	10,649	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007.

a.3 Agricultura

El 82% del área del distrito de La Joya se encuentra bajo riego, principalmente por gravedad mediante canales, lo cual presenta serias deficiencias en cuanto a pérdida de agua por percolación profunda y escurrimiento superficial. En el 2010, se realizó una inversión de más de S/. 950 mil nuevos soles en la instalación de un sistema de riego por tubería en una superficie de 700 hectáreas.

Tabla 3-56: Actividades económicas

Distrito	Área total (ha)	Área bajo riego (ha)	Tipo de riego	N° de predios	N° de usuarios
La Joya	11,153	9,237	78 % gravedad 22% aspersión	2,338	1,767

Fuente: Gobierno Regional de Arequipa-Portal Agrario Regional

Los cultivos están orientados principalmente a la producción pecuaria (forrajes) y al mercado, siendo los principales productos agrícolas la alfalfa, la cebolla, el ajo, el maíz chala, la papa, y la zanahoria. Cabe agregar que en este distrito la producción de la tuna para la cochinilla es uno de los cultivos más importantes, después de la alfalfa; sin embargo, la tuna no es un cultivo en sí mismo, sino utilizado para la producción de cochinilla, donde se obtiene los mayores rendimientos y la mejor calidad de la misma por concentración del carmín.

a.4 Ganadería

En términos de volúmenes de producción de carne de ave y vacuna, así como de sus derivados, el distrito de La Joya es el mayor productor de la región de Arequipa. Como se puede apreciar en la siguiente tabla el distrito para el año 2013 reportó más de 55 mil toneladas de carne de ave y una producción de 1729 toneladas de huevos. En cuanto a la producción de carne de vacuno, La Joya reportó una producción de 134 toneladas.

La cuenca lechera de Arequipa es una de las más importantes del país, no sólo por su aporte a la producción láctea nacional, sino también por sus proyecciones y posibilidades de mayor desarrollo, el distrito reportó un recojo de 57 mil toneladas de leche para el 2013.

En general el sistema de producción de leche se caracteriza por el pastoreo intensivo de alfalfa con la adición de pequeñas cantidades de suplemento alimenticio (concentrados), lo que tiene aparentemente ventajas económicas por su reducido costo; sin embargo, esta dieta puede significar menor producción de leche debido a las limitaciones del forraje sobre el consumo de materia seca, la digestibilidad y la tasa de pesaje.

La mayor parte de la producción lechera se destina a las plantas acopiadoras de la empresa Gloria S.A., para su uso industrial en la elaboración de diferentes derivados. La tendencia de la producción de la leche fresca es creciente, debido a que el sector lechero se ha beneficiado con franjas de precios, así como por las mejores técnicas de manejo ganadero e instalación de nuevos establos.

a.5 Minería

En términos generales, la actividad minera produce efectos y propicia cambios importantes en la economía local. Esto sucede mediante los siguientes canales de transmisión:

- ❖ Generación de valor agregado, a partir de los efectos del propio proceso productivo por medio de la adquisición de insumos;
- ❖ _Generación de empleo directo
- ❖ - Repartición de utilidades, incrementando el ingreso disponible de los trabajadores.
- ❖ - Pago de impuestos, que pueden ser utilizados para financiar el déficit fiscal y aliviar las necesidades de financiamiento de la economía.

El canon minero posee una importancia relevante en el presupuesto de los gobiernos locales, en el distrito de La Joya llega a constituir la principal fuente de ingresos del gobierno municipal, por pertenecer al área de influencia de Sociedad Minera Cerro Verde.

a.6 Sector Agropecuario

- Situación de los Productores Agropecuarios

Siguiendo los aspectos económicos encontramos los siguientes datos respecto a la organización económica para la agricultura en el distrito de La Joya: Encontramos que las Personas Naturales se encontraron en posesión de tierra en un considerable 98,06% según N° de productores y según superficie un 88,13% para con el distrito de la Joya, siendo la Empresa Individual de Responsabilidad Limitada la que le sigue con un 0,52% según N° de productores, y un 6,89% según Superficie.

Tabla 3-57: Productores Agropecuarios, por Condición Jurídica, según tamaño de las unidades Agropecuarias

Condición Jurídica del Productor	Productores	Superficie	Porcentajes según N° Productores	Porcentajes según Superficie
Persona Natural	1,117	5,651.77	98,06	88.13
Sociedad Anónima Cerrada	5	442.5	0,43	6.89
Sociedad Anónima Abierta	1	5	0,08	0.07
Sociedad de Responsabilidad Limitada	3	45.73	0,26	0.71
Empresa Individual de Responsabilidad Limitada	6	150.83	0,52	2.35
Cooperativa Agraria	1	2	0,08	0.03
Comunidad Campesina				
Comunidad Nativa				
Otra	6	114.75	0,52	1.78

Fuente: INEI - IV CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2012

Tabla 3-58: Trabajadores remunerados permanentes y eventuales según género y tamaño de las unidades agropecuarias

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS Y GÉNERO	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS 1/	UNIDAD AGROPECUARIA CON ADMINISTRADOR	TRABAJADORES REMUNERADOS	
			PERMANENTES	EVENTUALES
Distrito LA JOYA				
Productores	1041	82	323	1028
Superficie	6299.32	1731.16	3227.68	6182.78
Número de trabajadores	379820		1096	378724
Hombres	144265		927	143338
Mujeres	235555		169	235386
Unidades agropecuarias sin tierras*				
Productores	1		1	1
Número de trabajadores	2		1	1
Hombres	2		1	1
Unidades agropecuarias con tierras				
Productores	1040	82	322	1027
Superficie	6299.32	1731.16	3227.68	6182.78
Número de trabajadores	379818		1095	378723
Hombres	144263		926	143337
Mujeres	235555		169	235386
Menos de 0.5 has				
Productores	22	1	2	22
Superficie	6.44	0.11	0.83	6.44
Número de trabajadores	1280		2	1278
Hombres	558		2	556
Mujeres	722			722
De 0.5 a 0.9 has				
Productores	55		5	54
Superficie	39.93		3.47	39.27
Número de trabajadores	4067		5	4062
Hombres	1453		5	1448
Mujeres	2614			2614
De 1.0 a 1.9 has				
Productores	205	2	44	200
Superficie	266.24	2.02	58.02	259.5
Número de trabajadores	26534		53	26481
Hombres	10013		44	9969
Mujeres	16521		9	16512

TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS Y GÉNERO	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS 1/	UNIDAD AGROPECUARIA CON ADMINISTRADOR	TRABAJADORES REMUNERADOS	
			PERMANENTES	EVENTUALES
De 2.0 a 2.9 has				
Productores	134	5	27	132
Superficie	304.28	11.36	61.31	300.28
Número de trabajadores	28281		32	28249
Hombres	10153		27	10126
Mujeres	18128		5	18123
De 3.0 a 3.9 has				
Productores	88	3	22	88
Superficie	283.58	10.52	71.54	283.58
Número de trabajadores	21365		39	21326
Hombres	7590		33	7557
Mujeres	13775		6	13769
De 4.0 a 4.9 has				
Productores	67	1	15	66
Superficie	294.18	4	65.61	289.68
Número de trabajadores	24297		18	24279
Hombres	9591		15	9576
Mujeres	14706		3	14703
De 5.0 a 5.9 has				
Productores	141	10	45	139
Superficie	725.1	50	230.32	715.1
Número de trabajadores	51569		252	51317
Hombres	20296		242	20054
Mujeres	31273		10	31263
De 6.0 a 9.9 has				
Productores	192	13	82	191
Superficie	1347.81	101.3	571.33	1340.67
Número de trabajadores	82628		120	82508
Hombres	30067		86	29981
Mujeres	52561		34	52527
De 10.0 a 14.9 has				
Productores	79	20	39	79
Superficie	922	239.15	465.3	922
Número de trabajadores	66758		264	66494
Hombres	24377		238	24139
Mujeres	42381		26	42355
De 15.0 a 19.9 has				
Productores	18	5	10	18



TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS Y GÉNERO	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS 1/	UNIDAD AGROPECUARIA CON ADMINISTRADOR	TRABAJADORES REMUNERADOS	
			PERMANENTES	EVENTUALES
Superficie	293.78	88.1	164.8	293.78
Número de trabajadores	19053		27	19026
Hombres	6702		22	6680
Mujeres	12351		5	12346
De 20.0 a 24.9 has				
Productores	9	4	7	9
Superficie	201.33	88	156.83	201.33
Número de trabajadores	11298		28	11270
Hombres	4489		24	4465
Mujeres	6809		4	6805
De 25.0 a 29.9 has				
Productores	10	4	6	10
Superficie	262.63	110.3	160.3	262.63
Número de trabajadores	13306		16	13290
Hombres	4393		13	4380
Mujeres	8913		3	8910
De 30.0 a 34.9 has				
Productores	6	4	6	6
Superficie	181	121	181	181
Número de trabajadores	7894		34	7860
Hombres	3421		31	3390
Mujeres	4473		3	4470
De 35.0 a 39.9 has				
Productores	1	1	1	1
Superficie	38	38	38	38
Número de trabajadores	101		1	100
Hombres	81		1	80
Mujeres	20			20
De 40.0 a 49.9 has				
Productores	4	3	4	4
Superficie	164.5	122.5	164.5	164.5
Número de trabajadores	7722		17	7705
Hombres	4099		11	4088
Mujeres	3623		6	3617
De 50.0 a 99.9 has				
Productores	8	5	6	7
Superficie	610.52	386.8	476.52	527.02



TAMAÑO DE LAS UNIDADES AGROPECUARIAS Y GÉNERO	TOTAL DE UNIDADES AGROPECUARIAS 1/	UNIDAD AGROPECUARIA CON ADMINISTRADOR	TRABAJADORES REMUNERADOS	
			PERMANENTES	EVENTUALES
Número de trabajadores	10105		35	10070
Hombres	4027		27	4000
Mujeres	6078		8	6070
De 300.0 a 499.9 has				
Productores	1	1	1	1
Superficie	358	358	358	358
Número de trabajadores	3560		152	3408
Hombres	2953		105	2848
Mujeres	607		47	560

Fuente: INEI - IV CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 2012

b) A nivel de Centro Poblado

- Actividad Agrícola y Ganadera

En el centro poblado San Camilo 6 sí se desarrollan actividades agrícolas. Las parcelas están divididas por hectáreas (ha), 5 ha cada parcela que están ubicadas alrededor del centro poblado, formando la periferia que enmarca al casco urbano. Respecto al agua para dicha actividad, esta es administrada por la Comisión de Usuarios, quien se encarga de los proyectos para mejorar el cultivo y de la distribución del agua, siendo una de las organizaciones más representativas. Así también desarrollan la actividad ganadera, en específico la crianza de vacas para la venta de leche.

Entre los principales productos que se cultivan en la actividad agrícola del AISI principalmente están la zanahoria, la papa, quinua, ají, cebolla. Etc.

Respecto al destino de la producción final obtenida mediante los trabajos agrícolas, tiene como destino final, son distribuidos a nivel regional, distrital y local, según la oferta. A nivel regional su principal comprador es Lima.

Respecto a la venta de leche producto de la actividad ganadera, tienen como principal comprador a la empresa Gloria y Layve.

Las fuentes de agua que utilizan para el desarrollo de las actividades agrícolas, proviene de la red pública (agua tratada), a través de un canal de regadío y otros por sistema de aspersión.

En cuanto a la problemática que afrontan, principalmente está el tema del agua potable, pues solo se abastecen mediante cisternas. Otra problemática está relacionada al

sistema eléctrico, pues no todas las parcelas cuentan con este servicio. También se señaló que debido a que no hay un sistema mediante el cual desechen los residuos que produce el cultivo, los agricultores queman estos residuos produciendo contaminación del aire, además no cuentan con capacitaciones adecuadas en el uso de pesticidas.

3.6.5.3. Aspecto Cultura

a) A Nivel Distrital

- Idioma de Origen

El principal idioma hablado en el distrito de La Joya, es el castellano, alcanzando el 75.47%, seguido del quechua (22.44%), en menor porcentaje está el Aymará representada por el 1.74% del total. Finalmente, en menor orden aparecen los idiomas extranjeros (0.01%).

Tabla 3-59: Idioma de origen

Categorías	Casos	%
Quechua	5096	22.44%
Aymará	394	1.74%
Asháninka	4	0.02%
Otra lengua nativa	61	0.27%
Castellano	17,135	75.47%
Idioma extranjero	3	0.01%
Es sordomudo/a	12	0.05%
Total	22,705	100.00%

Fuente: INEI XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007

- Religión

La religión principal que se profesa en el distrito de La Joya, es la católica, siendo el 88.03% de personas que practican esta religión. Otra de las religiones, que ha venido haciéndose de más seguidores es la religión evangélica, la cual alcanza el 7.65%.

Tabla N° 4.5.33: Idioma de origen

Categorías	Casos	%
Católica	15822	88.03%
Evangélica	1375	7.65%
Otra	416	2.31%
Ninguna	360	2.00%
Total	17,973	100.00%

Con respecto a las festividades y actividades turísticas representativas del Distrito de La Joya se tiene:

- Septiembre: Señor de La Joya.
- Octubre: Señor de los Milagros.
- Noviembre: San Martín de Porres y Sor Ana de los Ángeles.
- Mayo: Nuestra Señora de Fátima en Cerrito "Buena Vista".

b) A nivel de centro poblado

b.1 Idioma y religión

La totalidad de la población del centro poblado San Camilo 6, habla el idioma castellano, pero también hay pobladores que hablan quechua.

Respecto a las religiones presentes en el AII, en su mayoría profesan la religión católica, pero también se pudo apreciar un gran número de pobladores que asiste a la iglesia evangélica (presencia de templos del Movimiento Misionero Mundial), seguido por los Testigos de Jehová e Israelitas.

Festividades y actividades turísticas:

- En el Centro Poblado San Camilo 6 la celebración principal es su aniversario, festejado el 26 de junio donde hace un concurso de carros alegóricos, un desfile institucional y actividades deportivas (fútbol, vóley).

Otra fecha que celebran son las fiestas patrias, que se realiza el 25 de julio para lo cual se realiza una ceremonia oficial a cargo del alcalde y el desfile de las instituciones educativas. En algunos años se han fusionado estas actividades.

Respecto a actividades turísticas, estas están relacionadas al agro y ganadería, pues buscan promover sus productos; para ello realizan un festival de pelea de toros, ferias expositivas, exposición de cuyes, vacas y caballos. Dicha actividad se realiza mínimo dos veces al año.

b.2 Percepciones

- Problemática Local

El principal problema que se presenta de acuerdo a la percepción de la los principales stakeholders son los relacionados a la falta de agua potable, pues fue reportado por todos los grupos de interés y autoridades. Actualmente se están realizando las gestiones para concretar dicho proyecto.

Otros problemas manifestados por el Director del C.E. Juan Velasco Alvarado, fue sobre la desintegración familiar y de salud, pues en la institución que representa hay 30 casos de niños con anemia.

Así también el comisario Gamaliel Cahuas, en coincidencia con la jueza de paz Jenny López, hicieron mención a los constantes problemas de invasión que va en aumento en algunas zonas de la periferia, estos casos se presentan tanto en el juzgado de paz como en la comisaría.

La falta de recursos económicos que fue mencionado por el Alcalde Carlos Gutiérrez también es una constante, pues solo se mantienen con el ingreso de algunos trámites e ingresos autogenerados. Sin recibir nada del gobierno distrital ni del provincial.

La presidenta del AA.HH. Santa Rosa, mencionó otra problemática referida a la educación, pues San Camilo no cuenta con instituciones educativas de nivel superior, teniendo que trasladarse hasta el distrito o la provincia.

- Percepciones sobre el proyecto

De acuerdo a las entrevistas realizadas, inicialmente los stakeholders indicaron no conocer ni haber escuchado acerca del proyecto, pero luego de haber recibido la explicación por parte de CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW. consideraron de gran importancia el proyecto, por tratarse de energía renovable que no contamina el medio ambiente y de menos costo en favor de la mejora de la calidad de vida de las personas.

Entre los aspectos positivos señalados, destaca el cuidado del medio ambiente y la mejora de la atención de la demanda de energía, abaratando los costos de la misma. Entre sus sugerencias, solicitan que sede inicio pronto a la etapa de construcción para que puedan tener oportunidades laborales. También consideraron que no habrá conflictos y la relación con la empresa CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C será buena porque no contamina el medioambiente, además que el proyecto traerá desarrollo

a la zona y eso contribuye a mejorar la calidad de vida de la población del centro poblado.

Entre los aspectos negativos que traería el proyecto CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW, se teme que la empresa se contacte más con el gobierno distrital y no con ellos. Entre sus sugerencias para un mejor manejo del proyecto, destaca la importancia de la coordinación la municipalidad de San Camilo 6, así también la comunicación con las juntas vecinales. Finalmente se resaltó esta nueva innovador sistema para obtener energía solar que podría ser utilizada por los mismos pobladores.

3.6.6. Restos Arqueológicos

En el área del proyecto no se encuentran evidencias de restos arqueológicos, motivo por el cual, el Ministerio de Cultura a través de la Dirección Desconcertada de Huancavelica de Arequipa, otorga el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA N° 052-2017-DDC-ARE/MC.

4 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.1 Generalidades

La empresa CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. ha previsto la elaboración de un plan de participación ciudadana que viabilice las relaciones entre estado, empresa y población, en consecución del desarrollo sostenible de los grupos humanos asentados en la zona de influencia del presente proyecto.

El proceso de participación ciudadana de la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, se llevará a cabo de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM y la Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM (Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas) en las cual se detallan los mecanismos de participación que se deben implementar en distintas etapas del desarrollo eléctrico.

La participación ciudadana se concibe como un proceso público, dinámico y flexible, que a través de la aplicación de distintos mecanismos participativos, tiene la finalidad de poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto de las actividades por ejecutar; promover el diálogo y la construcción de consensos; y conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones o aportes a las actividades programadas para la toma de decisiones de la autoridad competente en los procedimientos administrativos a su cargo. Buscando evitar posibles conflictos que pudieran originarse a causa de la deficiencia o inexistencia de los respectivos canales de comunicación entre población y empresa.

El presente documento expone los lineamientos mediante los cuales se desarrolla el proceso de participación ciudadana para el EVAP del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, ubicado en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa y departamento de Arequipa, detallando las acciones a realizar dentro de las estrategias previstas en el presente Plan.

4.2 Marco Legal

El Plan de Participación Ciudadana para el EVAP del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW ubicado en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa y departamento de Arequipa, ha sido elaborado en cumplimiento de la normatividad que regula los procesos de acceso a la información pública y participación ciudadana vigentes en el país, teniendo como marco referencial la Constitución Política, lo referido en la

normatividad ambiental vigente y los dispositivos legales emitidos por la autoridad competente.

En ese sentido, en su artículo N° 2, numerales 5 y 17, la Constitución Política del Perú consagra 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.

Por ello el presente Plan de Participación Ciudadana se basa en los lineamientos para la participación ciudadana para las actividades eléctricas las cuales se mencionan a continuación:

- Ley N° 27446: Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y D.L. N° 1078, Modificatoria de ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, y su reglamento.
- Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM: Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas

4.3 Objetivos

4.3.1. Objetivo General

El Plan de Participación Ciudadana de la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP): del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, tiene por objetivo establecer de forma clara los mecanismos de participación ciudadana que integren a la población de una manera activa y organizada, promoviendo el diálogo con el fin de conocer y canalizar sus percepciones, recibiendo sus opiniones y aportes relacionados al desarrollo del proyecto.

4.3.2. Objetivos Específicos

- Cumplir con el marco normativo de Participación Ciudadana en el procedimiento de aprobación de los Estudios Ambientales.
- Informar a los actores sociales y a los grupos de interés sobre la elaboración del EVAP del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW.
- Conocer las percepciones, opiniones, preocupaciones y sugerencias de los actores sociales involucrados con las actividades del proyecto, de tal forma que los intereses de los grupos implicados en el ámbito del mismo sean tomados en cuenta.



- Implementar estrategias de convocatoria y difusión de los procesos participativos contemplados en el presente Plan.
- Generar los canales de comunicación respectivos a través de la promoción del diálogo, en búsqueda de prevenir posibles conflictos.

4.4 Estrategia de Participación Ciudadana

Las estrategias de participación ciudadana son diseñadas con el fin de conducir y facilitar adecuadamente a la ciudadana vinculados a la elaboración de los instrumentos de gestión ambiental. En su diseño involucran la identificación de actores, la definición de responsabilidades, así como las actividades y técnicas a seguir.

En ese sentido, se dispuso de técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa (entrevistas) que integraron la opinión de las poblaciones implicadas en el ámbito del proyecto. Cabe señalar, que la estrategia a seguir como parte del Plan de Participación del EVAP está íntimamente vinculada con los mecanismos de participación propuestos.

4.5 Identificación de la población involucrada

El Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, se encuentra ubicado en el distrito de La Joya, provincia de Arequipa y departamento de Arequipa.

El proceso de identificación de la población involucrada tuvo como base los siguientes criterios:

- El área donde estarán ubicadas los componentes del Proyecto: componentes permanentes, temporales y accesos.
- Posibles impactos socioculturales directos
- Posibles impactos en las actividades económicas de la población
- Posibles impactos por la generación de mano de obra local

Los actores y organizaciones considerados han sido identificados de acuerdo al alcance de sus procesos de interacción -directa o indirecta- con la actividad en curso. En ese sentido, se tomará en cuenta principalmente a personas y organizaciones pertenecientes al área de influencia indirecta, considerando de esta forma a representantes del gobierno regional, local, organizaciones comunales, de base y diferentes instituciones de la sociedad civil organizada, así como a la comunidad en general. En la tabla 4-1 se presenta los centros poblados involucrados.

Tabla 4-1: Centro Poblado en el área de influencia indirecta

Región	Provincia	Distrito	Centro Poblado	Componente
Arequipa	Arequipa	La Joya	San Camilo 6	Plan de Participación Ciudadana del EVAP del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW

Fuente: Elaborado por PROESMIN

No se ha identificado centros poblados en el área de influencia directa del Proyecto de CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, debido a que el proyecto se ubicará sobre terrenos eriazos, donde no existen poblaciones ni grupos humanos asentados en el espacio físico alrededor del proyecto. Por lo mismo, no se producirán impactos directos, en la medida que no hay población alrededor del proyecto. En ese sentido, el Área de Influencia Directa quedará circunscrita al área del predio.

4.6 Población Objetivo

Consiste en la población que habita de manera permanente o temporal en el Área de Influencia Indirecta (AII), la cual está conformada, generalmente por propietarios privados, quienes alternan su residencia entre un distrito aledaño que puede estar fuera del AII con la localidad que se ubica dentro del AII.

4.5.1. Grupos de Interés relacionados con el proyecto

Los grupos de interés que se han identificado dentro del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, comprenden a los representantes de las organizaciones sociales, instituciones públicas o privadas de interés.

Como parte del proceso de identificación de los grupos de interés, es importante señalar que se considerará, de ser necesario, a otras instituciones u organizaciones que se identifiquen y que realicen sus actividades cerca del Área de Influencia Indirecta.

a) Gobiernos Regionales y Locales

- Gobierno Regional de Arequipa
- Municipalidad Provincial de Arequipa
- Municipalidad Distrital de La Joya
- Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6

b) Organizaciones de la Sociedad Civil

Las organizaciones de la Sociedad Civil, formadas desde las propias bases de la población, cubren necesidades básicas que la entidad gubernamental no alcanza a abastecer, y que, de manera representativa, cursan la iniciativa de organizarse para paliar sus carencias existentes.

- Comedores populares
- Comités de vaso de leche
- Asociaciones deportivas
- Club de madres
- APAFAS
- ONGs (entre otros)

c) Centros Poblados

- San Camilo 6

4.5.2. Relación de los Grupos de Interés

La identificación de los actores sociales claves en el proceso de participación ciudadana, se realizó en base a visitas al Área de Influencia Indirecta. A continuación, presentamos el listado de los diversos actores sociales identificados.

Tabla 4- 2: Relación de representantes de los grupos de interés

Gobierno Regional y Municipal		
Institución	Cargo	Representantes
Gobierno Regional de Arequipa	Presidente	Abog. Yamila Johanny Osorio Delgado
Municipalidad Provincial de Arequipa	Alcalde	Dr. Alfredo Zegarra Tejada
Municipalidad Distrital de La Joya	Alcalde	Sr. Cristhian Cuadros Treviño

Gobiernos Locales del Centro Poblado San Camilo 6		
Institución	Cargo	Representante
Municipalidad del C.P. San Camilo 6	Alcalde	Carlos Gutiérrez Álvarez
Tenencia Gobernación C.P. San Camilo 6	Teniente Gobernador	Julián Ramos Salazar
Juzgado de Paz	Juez de Paz	Jenny López Cuevas

Gobiernos Locales del Centro Poblado San Camilo 6		
Institución	Cargo	Representante
Comisaría	Comisario	Gamaliel Cahuas Santillana
Comisión de Usuarios San Camilo 6	Vicepresidente	Miguel Quispe Ramos
AA.HH. Santa Rosa	Presidenta	Felicitas Arango Choque
I.E. Juan Velasco Alvarado	Director	Andrés Ríos Bautista
Puesto de Salud San Camilo A6	Directora	María Ocharán Vizcarra

Fuente: Elaborado por PROESMIN

4.7 Mecanismos de Participación Ciudadana

De acuerdo a lo dispuesto en el capítulo I: Mecanismos de Participación Ciudadana, del Resolución Ministerial N° 223-2010-MEM/DM: Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas se decreta que los mecanismos de participación ciudadana tienen por finalidad poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto de las actividades proyectadas o en ejecución; promover el diálogo y la construcción de consensos.

Conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones, aportes respecto a las actividades, los impactos ambientales y las medidas de control ambiental a implementar, para la toma de decisiones de la autoridad ambiental competente del sector Energía.

En ese sentido, los Mecanismos de Participación Ciudadana previstos para su implementación como parte del EVAP del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW son los siguientes:

4.7.1. Descripción de los mecanismos durante la elaboración del EVAP

a) Taller informativo:

En concordancia con lo dispuesto en el literal 9.2. del artículo 9 de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM. Los talleres informativos están *“orientados a establecer un diálogo, entre el estado, el titular del proyecto y la población involucrada, con la finalidad de brindar información sobre el proyecto de inversión o las actividades eléctricas, sus posibles impactos y las medidas de prevención, control, mitigación u otras a adoptarse. Así mismo, se busca conocer las percepciones locales, brindar información objetiva y de primera fuente respecto del Proyecto de Inversión e identificar medidas específicas para*

manejar la relación con la población local, evitando la generación de impactos sociales, culturales y socioeconómicos, particularmente en comunidades nativas y campesinas”.

En este sentido CSF Continua Pichu Pichu S.A.C., después de identificar a los grupos de interés de la jurisdicción, se procedió a realizar el taller informativo en un local de la Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6, Distrito de La Joya.

b) Entrevistas a grupos de interés:

El objetivo de la aplicación de entrevistas es recoger información sobre la problemática social existente en el área de influencia indirecta, así como profundizar la información socioeconómica de ésta obtenida a través de la aplicación de las encuestas. Por otro lado, como mecanismo de participación ciudadana en sí, busca hacer partícipe a la población de la elaboración del EVAP, a través de la consulta a los actores sociales claves sobre la percepción que tienen sobre la actividad que se realizará y los posibles impactos que pueda generar, lo que permitirá tener un conocimiento más amplio sobre la realidad social existente, profundizando de esta manera la información de la línea de base social del estudio.

❖ Desarrollo:

El proceso de aplicación de las entrevistas se inició con la identificación de los representantes de los grupos de interés, coordinando fecha y lugar para la ejecución de las entrevistas, las cuales se realizaron los días 6 y 7 de febrero de 2017, las mismas que se desarrollaron en base una guía de entrevista semiestructurada en función de las variables a medir. Posteriormente, se realizó la sistematización de la información obtenida como producto de la entrevista, información que ha sido incluida en el diagnóstico social del Área de Influencia Indirecta del proyecto.

4.7.2. Descripción de los mecanismos a emplear posterior a la elaboración del EVAP

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto CSF continua Pichu Pichu 60 MW se desarrollará un plan de participación ciudadana, esto en concordancia con lo estipulado R.M. N° 223-2010-MEM/DM; además de mantener las buenas relaciones con la población del centro poblado San Camilo 6.

Los mecanismos de participación ciudadana establecidos para las etapas de construcción, operación y abandono son las siguientes:

a) Buzones de Sugerencia:

Se procederá a instalar buzones de sugerencia con el objetivo de servir como medio de comunicación para hacer llegar de forma precisa y directa, las observaciones o sugerencias propuestas por la población afectada o beneficiada con las actividades del proyecto.

Este mecanismo consistirá en la colocación de un dispositivo sellado en la Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6, durante todo el periodo que dure la construcción del proyecto, cuya apertura se realizará en los meses 6 y 12 de la referida etapa.

b) Charla Informativa:

CSF CONTINUA PICHU PICHU SAC realizará una charla informativa, previa coordinación con las autoridades, al inicio de la construcción del proyecto y al sexto mes de iniciados los trabajos, dirigida a autoridades locales del área de influencia indirecta con el fin de comunicar el inicio y avances del trabajo de construcción y las condiciones laborales de los trabajadores.

a) Visitas Guiadas:

Se realizarán 02 visitas guiadas al año por personal especializado de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., a fin de mostrar las principales características del proyecto a los grupos de interés, así como se informará las medidas de control, prevención y mitigación de impactos empleadas por el titular del proyecto.

4.8 Desarrollo del Taller Participativo durante la elaboración del EVAP

4.8.1. Local donde se desarrolló el Taller Informativo

El mecanismo de participación ciudadana utilizado para la elaboración del presente EVAP se desarrolló bajo la modalidad de Taller Informativo, de acuerdo a lo establecido

en la normativa vigente. El taller se desarrolló en un local de la Municipal del Centro Poblado San Camilo 6, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4-3: Datos del Taller Informativo

Datos	Taller Informativo
Local	Local Municipal de San Camilo 6
Fecha	16 de Marzo de 2017
Hora	11:00 am
Localidad	Centro poblado San Camilo 6

Fuente: Elaborado por PROESMIN

4.8.2. Metodología para el Taller Informativo

El Taller Informativo se desarrolló en dos fases claramente definidas, haciendo uso de métodos expositivos y participativos en función de las fases de desarrollo del mismo.

- a) **Fase de Información:** Tuvo como objetivo dar a conocer los alcances generales del proyecto CSF CONTINUA PICHU PICHU 60MW, a fin de brindar información sobre las ventajas de la generación de energía solar fotovoltaica y las características generales del proyecto. En la exposición se utilizaron un proyector multimedia, laptop y se repartió material informativo sobre la exposición a todos los asistentes.
- b) **Fase de Participación:** Tuvo como objetivo establecer un canal de comunicación con los asistentes, que permita conocer las opiniones de ésta sobre el proyecto CSF Continua Pichi Pichu 60MW. La metodología usada en este caso fue la exposición dialogada para la absolución de preguntas realizadas por los asistentes, tal como se muestra en el anexo 4.4. Formulario de Preguntas y respuestas.

Tabla 4- 4: Matriz Metodológica para el Taller Informativo

Tema	EVAP de la Planta Solar Pichu Pichu 60 MW				
Participantes	Representantes de la empresa titular de la actividad, CSF Continua Pichu Pichu S.A.C, y la empresa consultora encargada del estudio ambiental, Proesmin			Fecha	16 de marzo de 2016
Objetivo	Generar un canal de comunicación con la población asentada en el Área de Influencia de la Planta Solar.				
Contenido/ Fases	Actividad	Método	Material	Responsabl e	Evaluación

Tema	EVAP de la Planta Solar Pichu Pichu 60 MW				
Informativa: Exposición	Exposiciones: 2) Información general de las características del proyecto	Exposición de contenido a cargo de los especialistas	Proyector multimedia, laptop.	Expositor: Denisse Chepote Uceda	Los participantes mostraron atención en la disposición e información brindada.
Participativa: sesión de preguntas	Sesión de preguntas sobre la empresa CSF CONTINUA PICHU PICHU SAC y la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW	Exposición – Explicación dialogada a cargo de los especialistas. Diálogo con los asistentes para aclaración de observaciones	Proyector multimedia, laptop,	Expositores especialistas: Denisse Chepote Uceda	Los participantes resuelven sus dudas y tienen un conocimiento más cercano sobre los alcances del Estudio

Fuente: Elaborado por PROESMIN

a) Organización

La organización logística del Taller estuvo a cargo de la empresa titular del proyecto, en coordinación con la consultora ambiental encargada de la elaboración del estudio.

4.8.3. Convocatoria del taller informativo

Se precedió a realizar la difusión del taller informativo mediante la colocación de afiches en lugares de mayor concurrencia pública, comenzando por la Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6, luego se procedió a colocarlos en centros educativos, bodegas, postas, comisarías, mercados y otros).

La colocación de los afiches y la convocatoria a los actores sociales claves comenzó el día 04 de marzo del 2017 a las 13:00 horas. (Ver anexo 4.2. Afiche del Taller participativo y anexo 4.5. Paneles Fotográficos). En la tabla 4-3 se presentan la relación de las autoridades convocadas al taller informativo.

Además de esto la Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6 a través de su alcalde, realizó la invitación al taller informativo mediante la emisora radial del municipio.

4.8.4. Cronograma de la Convocatoria

A continuación, se presenta el cronograma de actividades para el desarrollo del Taller Informativo en el centro poblado San Camilo 6.

Tabla 4- 5: Cronograma del taller informativo

ACTIVIDADES	SEMANAS	
	1	2
FASE DE PLANIFICACIÓN	X	
Coordinación general	X	
FASE PREPARATORIA Y COORDINACIÓN EN CAMPO	X	
Confirmación con autoridades de fecha, lugar y hora	X	
Convocatoria a participantes	X	
Preparación de Taller	X	
DESARROLLO DEL TALLER		X

Fuente: Elaborado por PROESMIN

4.8.5. Desarrollo del Taller informativo

El taller informativo del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se dio por iniciado el día 16 del mes de marzo del 2017 a las 11:00 A.M. en un local de la Municipalidad del Centro Poblado San Camilo 6. La exposición tuvo una duración de 30 minutos, tuvo una participación de 27 personas entre autoridades y pobladores del Centro poblado San Camilo 6. (Ver anexo 4.3. Lista de asistencia al taller participativo)

Todos los participantes recibieron material informativo sobre la exposición realizada. El contenido de charla estuvo orientado en un principio a informar sobre el proyecto CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW, indicándose que el proyecto consiste en la construcción y operación de una central solar fotovoltaica con una capacidad aproximada de 60 MW y está ubicada en el distrito la Joya, siendo un proyecto de generación amigable con el medio ambiente y que contribuirá con el desarrollo de la energía limpia y renovable en el Perú.

Finalmente, en la Charla también se pudo conocer y canalizar las opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones, aportes y percepciones en relación al proyecto. Todas las preguntas relacionadas al proyecto fueron absueltas por la expositora, las cuales están plasmadas en el formulario de preguntas y respuestas. Ver anexo 4.4. Formulario de preguntas y respuestas. Se dio por terminado el taller informativo, siendo las 12:30 pm.

4.8.6. Conclusiones del Taller

- El Taller informativo permitió informar acerca del proyecto CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW y sobre las actividades a desarrollarse durante las diversas etapas del proyecto, informando además que el presente es un proyecto de generación de energía solar amigable con el medio ambiente y que contribuirá con el desarrollo de la energía limpia y renovable en el Perú.
- Además, el taller sirvió para conocer y canalizar las percepciones de los asistentes, recibiendo sugerencias y opiniones sobre el proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, respondiendo a todas las preocupaciones de los asistentes del centro poblado San Camilo 6.

4.9 Cronograma de ejecución del Plan de Participación Ciudadana

El cronograma de Ejecución del Plan de Participación Ciudadana está elaborado en función a las diversas actividades que se van a realizar en las distintas etapas de la elaboración del EVAP; así como durante el desarrollo de las actividades del proyecto (etapa de construcción, operación y abandono).

4.9.1. Cronograma de ejecución:

En las siguientes tablas se muestran los cronogramas para la ejecución del Plan de Participación ciudadana durante la evaluación del EVAP y durante las distintas etapas del desarrollo del proyecto:

Tabla 4- 6: Durante la evaluación del EVAP

ACTIVIDADES	MES 1		
	S1	S2	S3
Charla Informativa		X	
Difusión de avisos mediante prensa escrita	X		
Entrevista a grupos de interés	X		
Colocación de Afiches informativos	X		

Fuente: Elaborado por PROESMIN

Tabla 4- 7: Durante la construcción del proyecto

ACTIVIDADES	MESES											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M 10	M 11	M 12
Buzón de sugerencias C.P. San Camilo 6						X						X
Apertura de Buzón						X						
Charla Informativa	X					X						

Fuente: Elaborado por PROESMIN

Tabla 4- 8: Durante la Operación y Abandono del Proyecto

ACTIVIDADES	AÑOS											
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A 10	A 11 al 31	A 32
Durante la Operación del Proyecto												
Visitas Guiadas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Buzón de sugerencias C.P. San Camilo 6												
Apertura de buzón												
Durante el Abandono del Proyecto												
Buzones de sugerencia												
Visitas Guiadas											x	

Fuente: Elaborado por PROESMIN

5 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo, se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales negativos y/o positivos, directos o indirectos que se podrían originar como consecuencia de las actividades propias del desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas, generando impactos ambientales que se puedan producir por las alteraciones en uno o más componentes ambientales, y que podrían comprometer la salud y bienestar de la población. La evaluación del impacto ambiental de la Central Solar Fotovoltaica Pichu Pichu, ha tomado como guía metodológica la propuesta de V. Conesa Fernández-Vítora 2010.

El desarrollo secuencial de la metodología para la evaluación de impactos ambientales contempla las siguientes etapas:

- ✓ Identificación de las actividades
- ✓ Identificación de Factores Ambientales y Sociales
- ✓ Identificación de Impactos Ambientales y Sociales

La identificación de impactos ambientales (en el medio físico, biológico y social) se realizó mediante la Matriz de Identificación de Impactos (MI), la cual consiste en un cuadro de doble entrada del tipo causa-efecto, en el que las filas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas del Proyectos (Actividades del Proyecto) y las columnas son componentes, características o condiciones del medio (Factores Ambientales) susceptibles de ser afectados.

En los campos de interacciones de la matriz (Filas vs Columnas) se visualizan los posibles impactos resultantes en forma cualitativa. Para ello se suministra un código alfanumérico a cada posible impacto descrito.

En la Matriz de Impactos Ambientales se indican las interacciones, tanto para afectaciones beneficiosas como las posiblemente perjudiciales, que tengan relevancia desde el punto de vista ambiental.

5.1. Procedimiento del análisis de impactos ambientales

Previo a la aplicación de estas metodologías, se realizó la identificación de los distintos factores ambientales susceptibles de ser impactados y de todas aquellas actividades del proyecto, factibles de producir algún tipo de interacción (negativa o positiva) sobre los diferentes factores ambientales.

En el siguiente esquema, se muestra el proceso metodológico empleado para la identificación y evaluación de impactos ambientales, diseñado y adaptado a las características del Proyecto. Basados en el Área de Influencia y en las características del Proyecto, se propuso un procedimiento metodológico que ha permitido la identificación y clasificación de los impactos ambientales, esta metodología permitió el empleo de herramientas que se complementan entre sí y que además predice, identifica e interpreta impactos ambientales en los diferentes componentes del ambiente.

Por lo tanto, para el análisis se utilizaron las siguientes metodologías: lista de categorías ambientales, Matriz de identificación de Impactos por etapas y matriz siguiendo la metodología de Vicente Conesa 2010, para la evaluación de los impactos ambientales de todas las actividades desarrolladas en el Proyecto.

Previo a la aplicación de estas metodologías, se realizó la identificación de los distintos factores ambientales susceptibles de ser impactados y de todas aquellas actividades del Proyecto, factibles de producir algún tipo de interacción (negativa o positiva) sobre los diferentes factores ambientales.

En el siguiente esquema, se muestra el proceso metodológico empleado para la identificación y evaluación de impactos ambientales, diseñado y adaptado a las características del Proyecto.

Interrelación Proyecto-Ambiente
Metodología Proyecto-Ambiente


Figura 5-1 Proceso metodológico de identificación y evaluación de impactos ambientales

5.2. Identificación, Evaluación y Efectos de los Potenciales Impactos Ambientales.

En la Identificación de los potenciales impactos ambientales, se evaluaron y analizaron de forma integral todos los impactos ambientales descritos en las diferentes metodologías, para las etapas construcción de la central Solar, Construcción, Operación y Abandono.

Con este análisis, se han logrado identificar y describir los principales impactos ambientales sobre el medio físico, biológico, socioeconómico y cultural, que serían afectados por las obras de ejecución del proyecto, los cuales son plasmadas en fichas didácticas y de fácil entendimiento, en donde claramente se menciona, el tipo de impacto ambiental, negativo o positivo, así como la descripción detallada de éste.

En estos impactos ambientales evaluados, se han concentrado, las mayores medidas prevención, mitigación, monitoreo y compensación, los cuales están descritos en el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación, se describen los potenciales impactos ambientales identificados para cada medio, que serán afectados directamente por las actividades del Proyecto.

5.3. Metodología de Caracterización y Valoración de los Impactos

La metodología propuesta está en función a la información existente y a la problemática ambiental que se derive de las operaciones en la zona de estudio. Está basada en un enfoque sistemático de tipo discrecional, a fin de llegar a la identificación y evaluación de los impactos ambientales desde una perspectiva general hacia una específica. En tal sentido, para el análisis se utilizaron la metodología de Matriz de Vicente Conesa 2010 cuarta edición.

5.3.1. Importancia del Impacto (I)

Para la valorización del impacto, se ha considerado once (11) atributos, los cuales son: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad. A continuación, se describe cada uno de los atributos mencionados.

a) Naturaleza del Impacto (Signo)

Se refiere a la incidencia que puede tener el impacto sobre un factor ambiental, este puede ser perjudicial (-) o benéfico (+); es decir, cuando el impacto genere una disminución de la calidad ambiental del componente considerado presentará un impacto negativo y cuando el impacto genere una mejora de la calidad ambiental del componente considerado presentará un impacto positivo.

Tabla 5-1: Calificación de la naturaleza del impacto

Naturaleza	Valor	Descripción
Negativo (perjudicial)	-1	El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución de la calidad ambiental de factor ambiental considerado.
Positivo (beneficioso)	+1	El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

b) Intensidad (IN)

La intensidad o grado de perturbación del impacto, es el grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (grado de destrucción o dimensión del impacto) en el ámbito específico en el que actúa, dicha dimensión del impacto nos indicará la medida del cambio cualitativo del parámetro ambiental provocado por la acción. Se señala que cuando la acción causante del efecto, caso de la introducción de medidas correctoras, dé lugar a un efecto positivo, la intensidad o grado de perturbación del impacto reflejará el grado de reconstrucción o restauración del factor, o sea, el grado de mejora cualitativa de su calidad ambiental.

Tabla 5-2: Calificación de la intensidad del impacto

Intensidad (IN)	Valor	Descripción
Baja	1	Afección mínima y poco significativa del factor
Media	2	Afección media sobre el factor
Alta	4	Afección alta sobre el factor
Muy alta	8	Afección muy alta sobre el factor
Total	12	Expresa una destrucción total del factor en el área de influencia directa

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

c) Extensión (EX)

Es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto, es decir, el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor ambiental. Es el porcentaje del área de estudio que será potencialmente afectada por el impacto. Para establecerlo se considera el área del impacto a evaluar sobre al área total del proyecto.

Tabla 5-3: Calificación de la extensión del impacto

Extensión (EX)	Valor	Descripción
Puntual	1	Efecto muy localizado.
Parcial	2	Incidencia apreciable en el medio.
Extenso	4	Afecta una gran parte del medio.
Total	8	Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del Proyecto.
Crítica	+4	En caso el efecto sea puntual o no, se produzca en un lugar crucial o crítica, el efecto producido es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

d) Momento (MO)

Es el plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental afectado.

Tabla 5-4: Calificación de momento del impacto

Momento (MO)	Valor	Descripción
Largo plazo	1	El efecto se manifiesta en más de 10 años.
Medio plazo	2	El efecto se manifiesta en un periodo de entre 1 y 10 años.
Corto Plazo	3	El efecto se manifiesta en menos de 1 año.
Inmediato	4	El efecto se manifiesta al inicio de la acción.
Crítico.	+4	En caso ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

e) Persistencia o Duración del impacto (PE)

La persistencia o duración del impacto, es el tiempo de permanencia del efecto sobre un factor ambiental desde el momento de su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas correctivas.

Tabla 5-5: Calificación de persistencia del impacto

Persistencia (PE)	Valor	Descripción
Fugaz, efímero o Momentáneo	1	Duración de la permanencia del efecto es menor a 1 año.
Temporal	2	Duración de la permanencia del efecto es de 1 a 10 años.
Persistente	3	Duración de la permanencia del efecto es de 11 a 15 años.
Permanente	4	Duración de la permanencia del efecto es mayor a 15 años.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

f) Reversibilidad (RV)

Es 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 la acción que produce el efecto deje de actuar sobre el factor ambiental afectado. Se señala que el impacto será reversible cuando el factor ambiental alterado puede retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana, en cambio el impacto será irreversible cuando el factor ambiental alterado no puede retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana.

Tabla 5-6: Calificación de la reversibilidad del impacto

Reversibilidad (RV)	Valor	Descripción
Corto Plazo	1	El factor ambiental retorna en un periodo menor a 1 año.
Mediano Plazo	2	El factor ambiental retorna en un periodo mayor a 1 año y menor a 10 años.
Largo Plazo	3	El factor ambiental retorna en un periodo mayor a 10 años y menor a 15 años.
Irreversible	4	El factor ambiental retorna con intervención humana en un periodo mayor a 15 años.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

g) Sinergia (SI)

Se entiende por Impactos Sinérgicos a cambios en el entorno producidos por una acción combinada de dos o más efectos individuales, sea en el mismo espacio temporal o en secuencia. Los impactos sinérgicos pueden ser generados por adición o complementariedad de los efectos (sinergias), o en su defecto por tercerización de los mismos; es decir, cuando la consecuencia no es la suma de los efectos individuales, sino que ésta se potencia o se diluye (antagonismo).

Conesa, lo define como el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones simultáneas es superior a la que habría que esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y de forma no simultáneas.

Tabla 5-7: Calificación de sinergia del impacto

Sinergia (SI)	Valor	Descripción
Sin sinergia	1	Cuando la acción no es sinérgica, es decir actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.
Sinérgico	2	Sinergismo moderado en relación con una situación extrema.
Muy sinérgico	4	Altamente sinérgico donde se potencia la manifestación de manera ostensible

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

h) Acumulación (AC)

Según la "Guía de Profesionales en el Análisis de Impactos Acumulativos" de la Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental, define como los impactos acumulativos a los cambios en el ambiente causados por determinada acción, en combinación con otras acciones antropogénicas pasadas, presentes y futuras. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera "acumulación simple".

Por el contrario, si se produce efecto acumulativo, se cataloga "acumulativo". Conesa, lo define como el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Tabla 5-8: Calificación de acumulación del impacto

Acumulación (AC)	Valor	Descripción
Simple	1	Es el impacto que se manifiesta sobre un sólo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
Acumulativos	4	Es el efecto que, al prolongarse en el tiempo, la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

i) **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la ejecución de una actividad del proyecto.

Tabla 5-9: Calificación de efecto del impacto

Efecto (EF)	Valor	Descripción
Indirecto	1	Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.
Directo	4	Impactos primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

j) **Periodicidad (PR)**

Este atributo hace referencia a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen, permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo).

Tabla 5-10: Calificación de la periodicidad del impacto

Periodicidad (PR)	Valor	Descripción
Irregular o discontinuo	1	El efecto se manifiesta de forma impredecible
Periódico	2	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente
Continuo	4	Efecto constante en el tiempo

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

k) Recuperabilidad (MC)

Se define como la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, es decir, la posibilidad que el factor retorne a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (aplicación de medidas correctoras o de remediación).

Tabla 5-11: Calificación de la recuperabilidad del impacto

Recuperabilidad (MC)	Valor	Descripción
Inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata, menos de 1 año
Corto plazo	2	Efecto recuperable en un plazo mayor de 1 año.
Medio plazo	3	Efecto recuperable en un plazo mayor de 5 años.
Largo Plazo, mitigable, sustituible o compensable	4	Si es recuperable, pero con introducción de medidas compensatorias en un plazo mayor de 10 años.
Irrecuperable:	8	Acción imposible de reparar en su totalidad, tanto por medios naturales como por intervención humana. El tiempo recuperable es mayor a 15 años.

Fuente: Elaboración propia, adaptación de V. Conesa Fernández – Vítora (2010).

l) Importancia del Impacto (I)

A partir de los atributos anteriormente descritos, se calcula la Importancia del Impacto (I) para cada uno de los posibles impactos ambientales.

La importancia del Impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa y cuantitativa del efecto, asimismo se señala que no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental. (Tabla 5 -12).

Tabla 5-12: Escala de calificación de la importancia del impacto

Atributo	Descripción	Valor del Impacto Ambiental
Importancia (I)	Leves o Leve	<25
	Moderado	25-49
	Severo	50 – 74
	Crítico	75 - 100

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fernández, 4a. Ed, 2010

5.4. Matriz de Impactos de Identificación de Impactos del Proyecto

Para la identificación de los impactos previsibles o potenciales, se ha requerido la elaboración de una matriz de doble entrada (Causa-efecto), para cada actividad asociados a la construcción, operación y abandono del Proyecto (Tabla 5-15, Tabla 5-16). Una de las entradas de la matriz está constituida por los diversos componentes ambientales, mientras la otra entrada se menciona las actividades asociadas a las etapas del Proyecto. De esta manera, el cuerpo de la matriz está constituido por una serie de celdas que permiten apreciar los efectos causados por las etapas del Proyecto sobre una componente ambiental determinada. Cada una de las celdas que vinculan a cada actividad con cada componente ambiental, contiene una "X" cuando se prevé un impacto de la actividad sobre el componente ambiental. Finalmente, cuando no se espera impacto o riesgo por parte de la actividad hacia el componente, la celda se presenta con "--".

a) Actividades del Proyecto

Se define como actividades del proyecto a las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan, y que se tiene causas de los posibles impactos ambientales.

Con la información suministrada por CSF Continua Pichu Pichu 60MW respecto a las particularidades del proyecto, sumado al conocimiento y expertise de los consultores en el desarrollo de evaluaciones similares se elaboró una lista de Actividades del Proyecto los cuales podrían generar posibles impactos ambientales, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 5-13: Actividades del Proyecto por etapa

ETAPAS	ACTIVIDAD
CONSTRUCCIÓN	Contratación de mano de obra
	Movimiento de tierra
	Nivelación y compactación del área
	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales
	Construcción y habilitación de accesos
	Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos
	Construcción de la subestación Pichu Pichu
	Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv
	Instalación de Infraestructura Permanente
	Instalación de Infraestructura Temporal
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Contratación de mano de obra
	Movilización de personal
	Monitoreo y control del sistema automatizado
	Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica
	Despacho de energía al SEIN
	Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza
	Manejo de sustancias peligrosas
ABANDONO	Contratación de mano de obra
	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales
	Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos
	Restauración de áreas afectadas

Fuente: Elaborado por PROESMIN S.A.C

b) Identificación de Factores Ambientales

Los factores ambientales son el conjunto de componentes del ambiente biótico y abiótico (aire, suelo, biota, etc) y del ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, culturales, etc) susceptibles de sufrir cambios positivos o negativos a partir de una acción o conjunto de acciones.

El conocimiento de las condiciones ambientales y sociales del área del proyecto ha permitido identificar los siguientes factores ambientales:

Tabla 5-14: Factores ambientales

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Físico	Suelo	Calidad de suelo	Posible Alteración de la Calidad del Suelo
	Aire	Calidad de Aire	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión
	Agua	Calidad de Agua	Alteración de la calidad de agua
	Ruido	Nivel de Presión Sonora	Alteración de los Niveles de Ruido
	Paisaje	Calidad Paisajística	Alteración del calidad visual y estética del paisaje
Biológico	Fauna	Desplazamiento de fauna	Posible desplazamiento de la fauna terrestre
	Flora	Cobertura Vegetal	Posible Alteración de cobertura vegetal y flora.
Social	Seguridad y Salud Ocupacional	Bienestar de la Población	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.
	Aspectos Socioeconómicos	Dinámica económica	Posible Generación de expectativas laborales
			Generación de ingresos locales y centrales
			Posible alteración de las actividades económicas de la población
	Aspectos Arqueológicos	Evidencias Arqueológicas y/o culturales	Posible afectación de vestigios arqueológicos

Fuente: Elaborado por PROESMIN SAC

Tabla 5-15: Matriz de verificación de impactos ambientales del Proyecto – Etapa de construcción

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							ABANDONO			
		Contratación de mano de obra	Movimiento de tierra	Nivelación y compactación del área	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	Construcción y habilitación de accesos	Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	Construcción de la subestación Pichu Pichu	Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	Instalación de Infraestructura Permanente	Instalación de Infraestructura Temporal	Contratación de mano de obra	Movilización de personal	Monitoreo y control del sistema automatizado	Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica	Despacho de energía al SEIN	Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	Manejo de sustancias peligrosas	Contratación de mano de obra	Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	Restauración de áreas afectadas
Calidad de suelo	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	---	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X	---	---	---	---	X	---	X	X	X
Calidad de Aire	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	---	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X	---	---	---	X	---	---	X	X	X
Calidad de Agua	Alteración de la Calidad de Agua	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Nivel de Presión Sonora	Alteración de los Niveles de Ruido	---	X	X	X	X	X	X	X	X	X	---	X	---	X	---	---	---	---	X	X	X
Calidad Paisajística	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	---	X	---	---	X	X	X	X	X	X	---	---	---	---	---	---	---	---	X	X	X
Desplazamiento de fauna	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	---	X	X	X	X	X	X	X	X	X	---	X	---	---	---	---	---	---	X	X	X
Cobertura Vegetal	Posible Alteración de cobertura vegetal y flora.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Bienestar de la Población	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	---	X	X	X	X	X	X	X	X	X	---	X	---	X	---	---	X	---	X	X	X
Dinámica económica	Posible Generación de expectativas laborales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de ingresos locales y centrales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Posible alteración de las actividades económicas de la población	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evidencias Arqueológicas y/o culturales	Posible afectación de vestigios arqueológicos	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fuente: Elaborado por PROESMIN SAC

5.5. Matriz de Evaluación de los Potenciales Impactos Ambientales Identificados

La presente evaluación se realiza para cada componente ambiental, considerando en cada uno de ellos los impactos por las etapas de construcción, operación y Abandono del proyecto. La matriz de valorización de la importancia y significancia de impactos es una herramienta útil desde el punto de vista de la sistematización y ordenamiento del análisis integral del impacto ambiental.

En las Tablas 5-16, 5-17 y 5-18 se presentan los resultados de la valorización de impactos por cada etapa del Proyecto, en ellas se muestra los posibles impactos directos e indirectos que pueden ocurrir sobre el componente ambiental.

5.5.1. Impactos en la Etapa de Construcción

En esta etapa, se efectuarán actividades destinadas a la construcción de los componentes, instalaciones e infraestructuras del proyecto. Estas actividades dentro de esta etapa como Movimiento de tierra; Construcción y habilitación de accesos; Instalación de infraestructura permanente; Instalación de infraestructura temporal; Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales; Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos; Instalación de los sistemas de control automático y Contratación de mano de obra; que a su vez, generarán efectos e impactos sobre el medio socioambiental pero que; sin embargo, tendrán un carácter principalmente temporal.

A continuación, se presenta la descripción de las actividades a realizar teniendo en cuenta el componente ambiental a afectar con los posibles impactos ambientales derivados de las actividades a realizar.

5.5.1.1. Descripción de los impactos ambientales

Para el análisis de los impactos ambientales del Proyecto en la etapa de construcción, se han considerado todas las actividades de mayor relevancia que se tienen previstas para la construcción de las actividades del Proyecto.

La descripción de los impactos ambientales generados durante la etapa de construcción en cada una de las actividades del proyecto se presenta a continuación:

a) Suelo

Las actividades de construcción del presente estudio, se realizarán dentro de las áreas proyectadas para la construcción de la planta solar fotovoltaica, la construcción de accesos entre otros. El impacto identificado sobre el componente suelo, es la erosión y el posible derrame de combustibles, aceites y/o similares. Cabe mencionar que esta etapa tendrá una duración de 12 meses únicamente y no se realizará grandes movimientos de tierra, debido a que el área del proyecto se ubica sobre una llana.

Como se mencionó en el capítulo 3, en la etapa de construcción se realizarán trabajos de desbroce (retiro de material pedregoso) y excavación de la capa superior. Sin embargo; la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW no requerirá gran movimiento de tierras, ya que el montaje de las estructuras se adapta al tipo de terreno. Para la construcción de la CSF Continua Pichu Pichu 60 MW se estima un volumen de extracción de 21168 m³. Luego de esto se deberá, apisonar en capas de 15 cm. de grueso hasta adquirir un 93% de grado de compactación sin adición de arena, nivelando de esta manera el terreno.

Por otro lado, durante la movilización de los vehículos, maquinarias, equipos, se podrían presentar algunos derrames de combustible, aceites, grasas y/o similares, lo que puede generar la contaminación de los suelos.

Sin embargo, los posibles impactos y las medidas de prevención están previstos en el Plan de Manejo Ambiental del presente informe, por lo que el impacto generado sobre la calidad de suelo será esporádico (1), teniendo una periodicidad menor a un año (12 meses).

Las actividades en la etapa de construcción que pueden generar impactos al componente suelo se describen a continuación:

- Movimiento de tierra
- Nivelación y compactación del área
- Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales
- Construcción y habilitación de accesos
- Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos
- Construcción de la subestación Pichu Pichu
- Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv
- Instalación de Infraestructura Permanente

Del análisis se tiene que los impactos de las actividades que se describen son: **Leves**.

b) Aire

Come se muestra en la tabla 5.16, la alteración de la calidad del aire podría verse afectada, debido a la generación de material particulado y gases de combustión por las actividades a desarrollarse durante la etapa de construcción (movimientos de tierra, construcción y Nivelación y compactación del área, movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales; construcción y habilitación de accesos, instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, construcción de la subestación Pichu Pichu, Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv e instalación de Infraestructura Permanente.

La generación de material particulado se debe a los trabajos de desbroce (retiro de material pedregoso) y excavación de la capa superior, sin embargo, están serán muy puntuales, a la movilización de vehículos, maquinarias y equipos pesados, construcción y habilitación de accesos.

Además, los impactos generados al factor aire por gases de combustión son originados por la utilización de maquinaria y equipos a utilizarse durante la etapa de construcción, para las actividades programadas. Es importante señalar que estas emisiones son típicas de cualquier actividad de construcción y su impacto se limita al tiempo que dura esta etapa del Proyecto. De esta manera, dado que el área de proyecto se encuentra en un descampado, las emisiones de gases y material particulado serán dispersados de manera inmediata, así mismo, los posibles impactos y las medidas de prevención están previstos en el Plan de Manejo Ambiental del presente informe.

En virtud de lo mencionado se puede concluir que el impacto al componente aire será **Leve**.

c) Ruido

Los niveles de ruido se verán alterados debido a la movilización de los vehículos, maquinarias y la construcción de obras civiles permanentes y temporales, Construcción y habilitación de accesos, instalación de estructuras, etc. El incremento de la intensidad del nivel de ruido dependerá de la sensibilidad del medio receptor y los factores o elementos de atenuación que puedan mitigar el impacto. En ese sentido, cabe destacar que no existen poblaciones asentadas dentro del área de influencia del proyecto. Además, considerando que se realizará mantenimiento periódico a las maquinarias y equipos, se tiene que el impacto negativo será **Leve**.

d) Paisaje

Las actividades como, el movimiento de tierra, la construcción de las obras civiles permanentes y temporales, la construcción y habilitación de accesos podrían generar la alteración del paisaje del lugar. El área ocupada por los paneles solares no generará una calidad visual significativa, debido al utilizar paneles de silicio de color negro, no generando una luminiscencia el cual pueda generar algún tipo de molestias al entorno. Sin embargo, considerando que el proyecto se ubicará en un área alejada de las zonas urbanas, donde no existe población local, además en el área del proyecto yace sobre las planicies o llanuras desérticas, de esto se podría indicar que el impacto será **Leve**. En el Anexo 3.3 se muestra la metodología de evaluación en la cual se demuestra dicha calificación.

e) Fauna

Las actividades como, movimientos de tierra, movilización de vehículos, construcción y habilitación de accesos, Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos, instalación de Infraestructuras permanentes y temporales podrían originar el desplazamiento de reptiles en el área del proyecto, debido principalmente al ruido generado durante la etapa de construcción. No obstante, considerando que se realizará un rescate y reubicación de estos individuos previo al inicio de actividades del proyecto. Este desplazamiento sería temporal, dado que finalizada la etapa de construcción la fauna podría retornar al área del proyecto, por lo que el impacto sería **Leve**.

f) Seguridad y Salud Ocupacional

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de construcción del proyecto tal como movimiento de tierras, movimiento de personal, maquinarias, equipos, conducción y habilitación de accesos, construcción de componentes temporales y permanentes podrían presentar un riesgo a la salud y/o ocasionar accidentes de los trabajadores y/o accidentes vehiculares. Sin embargo, se tomará medidas de prevención como el uso adecuado de los EPP, capacitación a los accidentes en temas de prevención de accidentes, etc., por otro lado, área del proyecto yace sobre las planicies o llanuras desérticas del distrito de La Joya y recibe constante radiación solar, en donde los trabajadores estarían expuestos a estas condiciones de trabajo. Sin embargo, considerando las actividades a realizar y las características del ambiente, se tomará medidas de prevención como el uso constante de protector solar durante el

horario de exposición al sol; así como las medidas descritas en el capítulo VI para la etapa de construcción, se espera que el impacto negativo sea **Leve**.

g) Aspectos Socioeconómicos

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de construcción del proyecto tal como movimiento de tierras, movimiento de personal, maquinarias, equipos, conducción y habilitación de accesos, construcción de componentes temporales y permanentes podrían generar un impacto al componente socioeconómico tal como se describe a continuación:

❖ Posible Generación de expectativas laborales

Para el desarrollo de las actividades proyectadas en la etapa de construcción del proyecto generará en la población más próxima un empleo directo para los diferentes niveles de mano de obra, tanto calificada como no calificada, como consecuencia de la ejecución de las distintas actividades involucradas en la etapa de construcción, la cantidad de mano de obra requerida para esta etapa se ha descrito en el Capítulo 3 del presente estudio. Cabe mencionar que se mantendrá una adecuada comunicación a la población, acerca de los requisitos para ocupar un puesto de trabajo, a fin de evitar conflictos con la población local. Cabe precisar que la empresa tiene previsto implementar un Plan de Relaciones Comunitarias, se podría indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ Generación de ingresos locales y centrales

Las personas que serán contratadas para el proyecto podrán acceder a bienes y servicios, con lo cual se contribuirá a la dinamización de la economía local. Ello debido a la obtención de mayores ingresos familiares y la capacidad de consumo de las familias del área de influencia. En general, el impacto ha sido considerado como positivo e indirecto. Durante la construcción del proyecto, la empresa tiene previsto realizar la adquisición de algunos bienes y servicios (hospedaje, alimentación, materiales, otros) del área del proyecto, lo cual contribuirá a la dinamización de la economía local. Por lo que se puede indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ **Posible alteración de las actividades económicas de la población**

El proyecto contempla la contratación de mano de obra local, la cual podrán ser ocupados por la población económicamente activa del área del proyecto. Las personas beneficiadas podrán acceder a diversos servicios dejando de lado las actividades a las cuales se dedicaban anteriormente como la agricultura y ganadería. Sin embargo, el tiempo de implementación será de 08 meses por lo que sólo será temporal, no será una actividad constante ni cambiará sus labores a las que se dedican, además estas actividades contribuirán a mejorar su bienestar por la dinamización temporal de la economía. Este impacto es de carácter negativo y Leve.

Tabla 5-16: Matriz de Valoración de la relevancia o significancia de los impactos ambientales del Proyecto– Etapa de Construcción

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	
Físico	Suelo	Calidad de suelo	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	Movimiento de tierra	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-19	Leve
	Aire	Calidad de Aire	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	Movimiento de tierra	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-20	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
	Ruido	Nivel de Presión Sonora	Alteración de los Niveles de Ruido	Movimiento de tierra	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-22	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
	Paisaje	Calidad Paisajística	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	Instalación de Infraestructura Temporal	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Movimiento de tierra	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	-23	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Instalación de Infraestructura Temporal	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	1	-22	Leve
Biológico	Fauna	Desplazamiento de fauna	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	Movimiento de tierra	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Temporal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
Social	Seguridad y Salud Ocupacional	Bienestar de la Población	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	Movimiento de tierra	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	-15	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	-17	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	-15	Leve
				Instalación de Infraestructura Temporal	-1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	-15	Leve
	Aspectos Socioeconómicos	Dinámica económica	Posible Generación de expectativas laborales	Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Movimiento de tierra	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Nivelación y compactación del área	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	
				Instalación de Infraestructura Temporal	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Movimiento de tierra	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Nivelación y compactación del área	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Instalación de Infraestructura Temporal	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Contratación de mano de obra	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Movimiento de tierra	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Nivelación y compactación del área	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción y habilitación de accesos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Construcción de la subestación Pichu Pichu	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Permanente	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Instalación de Infraestructura Temporal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve

Fuente: Elaborado por PROESMIN SAC

5.5.2. Impactos en la Etapa de Operación

En esta etapa se efectuarán actividades destinadas a la generación de energía eléctrica a partir de la operación de la Central Solar Fotovoltaica Continua Pichu Pichu 60 MW.

En esta etapa, se efectuarán actividades destinadas a la operación de los componentes, instalaciones e infraestructuras del proyecto. Estas actividades dentro de esta etapa como Monitoreo y control del sistema automatizado; Despacho de energía al SEIN; Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza; Manejo de sustancias peligrosas; Movilización de personal y Contratación de mano de obra; que, a su vez, generarán efectos e impactos sobre el medio.

Los impactos generados sobre el medio socioambiental serán en su mayoría de carácter permanente, debido a que la vida útil del proyecto es de 30 años, más no irreversibles.

A continuación, se presenta la descripción de las actividades a realizar teniendo en cuenta el componente ambiental a afectar con los posibles impactos ambientales derivados de las actividades a realizar.

5.5.2.1. Descripción de Impactos Ambientales

Para el análisis de los impactos ambientales del Proyecto en la etapa de operación, se han considerado todas las actividades de mayor relevancia que se tienen previstas para la puesta en marcha del proyecto

La descripción de los impactos ambientales generados durante la etapa de operación en cada una de las actividades del proyecto se presenta a continuación:

a) Suelo

Durante la etapa de operación se tiene previsto el manejo de sustancias peligrosas, los cuales son usados para trabajos de mantenimiento, así mismo el uso de combustible para el movimiento del personal. Durante su uso se podrían generar pequeños derrames que podrían alterar la calidad del suelo. Considerando que durante la manipulación del aceite se tomará las medidas de prevención, por lo que se podría indicar que el impacto será compatible o **leve**.

b) Aire

Durante la etapa de operación se tiene previsto la movilización del personal, así como el mantenimiento de las instalaciones, lo cual podría generar partículas en suspensión

y gases de combustión, sin embargo, están serían mínimas y se producirán de manera esporádica, de forma puntual y de poca extensión.

Por otro lado, dichos impactos serán mitigados de acuerdo a lo establecido en el plan de manejo ambiental del presente estudio. En virtud de lo mencionado se prevé que los impactos a generarse serán **leves**.

c) Ruido

Este impacto tiene relación con el incremento de los niveles de ruido que se generará durante la operación de la central solar fotovoltaica, los niveles de ruido serán mínimas y corresponde a la operación de vehículos que se utilizarán en las actividades de transporte diverso. Por otro lado, respecto a los inversores, estos generan únicamente 3 db. En virtud de lo mencionado se prevé que los impactos a generar serán **leves**.

d) Fauna

Durante la etapa de operación se realizará, movilización de vehículos los cuales podrían originar el desplazamiento de reptiles en el área del proyecto, debido principalmente al ruido generado durante el desarrollo de la actividad. No obstante, considerando que se realizará un rescate y reubicación de estos individuos previo al inicio de actividades del proyecto. Este desplazamiento sería temporal, dado que finalizada la etapa de construcción la fauna podría retornar al área del proyecto, por lo que el impacto sería **Leve**.

e) Seguridad y Salud Ocupacional

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de operación del proyecto tal como mantenimiento, movilización de vehículos, etc., podrían presentar un riesgo a la salud y/o ocasionar accidentes de los trabajadores. Sin embargo, se tomará medidas de prevención como el uso adecuado de los EPP, capacitación a los accidentes en temas de prevención de accidentes, etc. En virtud de lo mencionado se espera que el impacto sea **Leve**.

f) Aspectos Socioeconómicos

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de operación del proyecto tal como mantenimiento, movilización de vehículos, etc., podrían generar un impacto al componente socioeconómico tal como se describe a continuación:

❖ **Posible Generación de expectativas laborales**

Para el desarrollo de las actividades proyectadas en la etapa de operación del proyecto generará en la población más próxima un empleo directo para los diferentes niveles de mano de obra, tanto calificada como no calificada, como consecuencia de la ejecución de las distintas actividades involucradas en la etapa de construcción, la cantidad de mano de obra requerida para esta etapa se ha descrito en el Capítulo 3 del presente estudio. Cabe mencionar que se mantendrá una adecuada comunicación con la población, acerca de los requisitos para ocupar un puesto de trabajo, a fin de evitar conflictos con la población local. Cabe precisar que la empresa tiene previsto implementar un Plan de Relaciones Comunitarias, se podría indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ **Generación de ingresos locales y centrales**

Las personas que serán contratadas para el proyecto podrán acceder a bienes y servicios, con lo cual se contribuirá a la dinamización de la economía local. Ello debido a la obtención de mayores ingresos familiares y la capacidad de consumo de las familias del área de influencia. En general, el impacto ha sido considerado como positivo e indirecto. Durante la operación del proyecto, la empresa tiene previsto realizar la adquisición de algunos bienes y servicios (hospedaje, alimentación, materiales, otros) del área del proyecto, lo cual contribuirá a la dinamización de la economía local. Por lo que se puede indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ **Posible alteración de las actividades económicas de la población**

El proyecto contempla la contratación de mano de obra local, los mismos que podrán ser ocupados por la población económicamente activa del área del proyecto. Las personas beneficiadas podrán acceder a diversos servicios dejando de lado las actividades a las cuales se dedicaban anteriormente como la agricultura y ganadería. Sin embargo, no se requerirá gran mano de obra y no será una actividad que cambie sus labores a las que se dedican, además estas actividades contribuirán a mejorar su bienestar por la dinamización temporal de la economía. Este impacto es de carácter negativo y **Leve**.

Tabla 5-17: Matriz de Valoración de la relevancia o significancia de los impactos ambientales del Proyecto– Etapa de Operación

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	
Físico	Suelo	Calidad de suelo	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	Movilización de personal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Manejo de sustancias peligrosas	-1	1	1	3	1	1	1	1	4	1	1	-18	Leve
	Aire	Calidad de Aire	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	Movilización de personal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
	Ruido	Nivel de Presión Sonora	Alteración de los Niveles de Ruido	Movilización de personal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Operación mantenimiento de Línea de Transmisión eléctrica	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
Biológico	Fauna	Desplazamiento de fauna	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	Movilización de personal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
Social	Seguridad y Salud Ocupacional	Bienestar de la Población	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	Movilización de personal	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Operación mantenimiento de Línea de Transmisión eléctrica	-1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Leve
				Manejo de sustancias peligrosas	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17	Leve
	Aspectos Socioeconómicos	Dinámica económica	Posible Generación de expectativas laborales	Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Leve
				Movilización de personal	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Monitoreo y control del sistema automatizado	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Operación mantenimiento de Línea de Transmisión eléctrica	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Despacho de energía al SEIN	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Manejo de sustancias peligrosas	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Leve
			Generación de ingresos locales y centrales	Movilización de personal	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Monitoreo y control del sistema automatizado	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Operación mantenimiento de Línea de Transmisión eléctrica	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Despacho de energía al SEIN	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Manejo de sustancias peligrosas	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
			Posible alteración de las actividades económicas de la población	Contratación de mano de obra	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Leve
				Movilización de personal	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Monitoreo y control del sistema automatizado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	IMPORTANCIA	
				Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Despacho de energía al SEIN	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Manejo de sustancias peligrosas	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve

Fuente: Elaborado por PROESMIN SAC

5.5.3. Impactos Etapa de Abandono

En esta etapa, se efectuarán actividades destinadas a la rehabilitación de las áreas ocupadas por los diversos componentes e instalaciones de la central solar, luego de culminado su tiempo de vida útil. Estas actividades dentro de esta etapa como Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales; Desmantelamiento de estructuras e instalaciones; Restauración de áreas afectadas y Contratación de mano de obra; que, a su vez, generarán efectos e impactos sobre el medio socioambiental pero que; sin embargo, tendrán un carácter principalmente temporal.

Teniendo en consideración que las actividades en esta etapa están dirigidas a la recuperación de las condiciones preexistentes de los componentes ambientales, o las más próximas a estas, se prevén principalmente impactos positivos.

A continuación, se presenta la descripción de las actividades a realizar teniendo en cuenta el componente ambiental a afectar con los posibles impactos ambientales derivados de las actividades a realizar.

5.5.3.1. Descripción de Impactos Ambientales

Para el análisis de los impactos ambientales del Proyecto en la etapa de abandono, se han considerado todas las actividades de mayor relevancia que se tienen previstas para la puesta en marcha del proyecto

La descripción de los impactos ambientales generados durante la etapa de abandono en cada una de las actividades del proyecto se presenta a continuación:

a) Suelo

La afectación del suelo puede producirse potencialmente por derrame de combustible, aceites y grasas durante la movilización de equipos, maquinarias, vehículos, así como el desmantelamiento de estructuras e instalaciones, sin embargo se tomarán las medidas de mitigación programadas en el plan de manejo ambiental. En virtud de esto se prevé que los impactos a generarse serán negativos **leves**.

En contraste, teniendo en consideración que las actividades en esta etapa están dirigidas a la recuperación de las condiciones preexistentes de los componentes ambientales, o las más próximas a estas, este impacto es de carácter positivo, debido a que las actividades de abandono y restauración del lugar permitirán recuperar áreas de suelo.

b) Aire

La calidad del aire del lugar podría verse afectada, debido a las emisiones de material particulado y gases de combustión de los vehículos, maquinarias y equipos pesados utilizados para el desmantelamiento y retiro de las instalaciones. Este impacto será compatible o leve considerando que el tiempo para el abandono será corto y que los vehículos y máquinas recibirán mantenimiento. En virtud de esto se prevé que los impactos a generarse serán negativos **leves**.

c) Ruido

El nivel de ruido se incrementará en forma temporal por la utilización de maquinaria para el desmantelamiento y retiro de las instalaciones, así como el transporte de los materiales que serán retirados fuera del área del proyecto. En virtud de esto se prevé que los impactos a generarse serán negativos **leves**.

d) Paisaje

Finalizado el retiro de las instalaciones y estructuras, se procederá a realizar trabajos de restauración en el área, con la finalidad de dejar el área en una condición similar a la inicial, dichas actividades de restauración se prevé que genere impactos positivos **leves**.

e) Fauna

Durante la etapa de abandono se realizará, movilización de vehículos, maquinarias, y actividades de desmantelamiento los cuales podrían originar el desplazamiento de reptiles en el área del proyecto, debido principalmente al ruido generado durante el desarrollo de la actividad. No obstante, considerando que se realizará un rescate y reubicación de estos individuos previo al inicio de actividades del proyecto. Este desplazamiento sería temporal, dado que finalizada la etapa de construcción la fauna podría retornar al área del proyecto, por lo que el impacto sería **Leve**.

f) Seguridad y Salud Ocupacional

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de abandono del proyecto tal como desmantelamiento y/o retiro de instalaciones, movimiento de equipos, maquinaria, etc., podrían presentar un riesgo a la salud y/o ocasionar accidentes de los trabajadores. Sin embargo, se tomará medidas de prevención como el uso adecuado de los EPP, capacitación a los accidentes en temas de prevención de accidentes, etc. En virtud de lo mencionado se espera que el impacto sea **Leve**.

g) Aspectos Socioeconómicos

El desarrollo de las distintas actividades proyectadas en la etapa de abandono del proyecto tal como desmantelamiento de instalaciones, movimiento de vehículos, maquinaria, etc., etc., podrían generar un impacto al componente socioeconómico tal como se describe a continuación:

❖ Posible Generación de expectativas laborales

Para el desarrollo de las actividades proyectadas en la etapa de abandono del proyecto generará en la población más próxima un empleo directo para los diferentes niveles de mano de obra, tanto calificada como no calificada, como consecuencia de la ejecución de las distintas actividades involucradas en la etapa de construcción. Cabe mencionar que se mantendrá una adecuada comunicación a la población, acerca de los requisitos para ocupar un puesto de trabajo, a fin de evitar conflictos con la población local. En virtud a lo mencionado se podría indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ Generación de ingresos locales y centrales

Las personas que serán contratadas para el proyecto podrán acceder a bienes y servicios, con lo cual se contribuirá a la dinamización de la economía local. Ello debido a la obtención de mayores ingresos familiares y la capacidad de consumo de las familias del área de influencia. En general, el impacto ha sido considerado como positivo e indirecto. Durante el abandono del proyecto, la empresa tiene previsto realizar la adquisición de algunos bienes y servicios (hospedaje, alimentación, materiales, otros) del área del proyecto, lo cual contribuirá a la dinamización de la economía local. Por lo que se puede indicar que el impacto será de carácter positivo y **Leve**.

❖ Posible alteración de las actividades económicas de la población

El proyecto contempla la contratación de mano de obra local, los mismos que podrán ser ocupados por la población económicamente activa del área del proyecto. Las personas beneficiadas podrán acceder a diversos servicios dejando de lado las actividades a las cuales se dedicaban anteriormente como la agricultura y ganadería. Sin embargo, no se requerirá gran mano de obra y esta será por un corto periodo de tiempo. Este impacto es de carácter negativo y **Leve**.

Tabla 5-18: Matriz de Valoración de la relevancia o significancia de los impactos ambientales del Proyecto– Etapa de Abandono

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	
Físico	Suelo	Calidad de suelo	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve
	Aire	Calidad de Aire	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	
	Ruido	Nivel de Presión Sonora	Alteración de los Niveles de Ruido	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Restauración de áreas afectadas	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
	Paisaje	Calidad Paisajística	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve
	Biológico	Fauna	Desplazamiento de fauna	Posible desplazamiento	Movilización de personal, uso de vehículos,	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	
Social			de la fauna terrestre	maquinaria y equipo pesado													
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	24	Leve
	Seguridad y Salud Ocupacional	Bienestar de la Población	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
				Restauración de áreas afectadas	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Leve
	Aspectos Socioeconómicos	Dinámica económica	Posible Generación de expectativas laborales	Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Leve
				Movilización de personal, uso de vehículos,	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	
				maquinaria y equipo pesado													
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
			Generación de ingresos locales y centrales	Contratación de mano de obra	1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	Leve
				Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
				Restauración de áreas afectadas	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	Leve
			Possible alteración de	Contratación de mano de obra	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve

Componente	Componente Ambiental	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	ACTIVIDAD	Naturaleza (N)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad	IMPORTANCIA	
			las actividades económicas de la población	Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve
				Restauración de áreas afectadas	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Leve

Fuente: Elaborado por PROESMIN SAC

5.6. Impactos Acumulativos y/o Sinérgicos

Para poder realizar la evaluación de los impactos Acumulativos y/o Sinérgicos es necesario conceptualizar los términos y disipar ambigüedades que pueden inducir a errores; para ello, se revisaron las definiciones que contempla la ley vigente y se reforzaron los conceptos empleando referencias internacionales.

Se define como impactos acumulativos a los cambios ocasionados en el ambiente por alguna actividad en combinación con otras y que traen como consecuencia efectos secundarios o sinergias sobre componentes ambientales y/o dimensiones sociales, pudiendo llevarlos a un límite crítico. Esto deriva de la conexión entre impactos que pueden ser de la misma actividad o de otra actividad distinta.

Por otra parte, Impactos Sinérgicos son aquellos efectos o alteración ambiental que se producen como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que lo generó. La Ley de Calidad Ambiental de California (The Californian Environmental Quality Act. – CEQA) en el Artículo 20 de su respectiva guía define los Impactos Acumulativos de la siguiente manera:

Impactos Acumulativos.- Los Impactos Acumulativos hace referencia a dos o más impactos individuales, que cuando se evalúan en conjunto, pueden ser considerables, es decir que componen y aumentan otros impactos ambientales.

- a) Los impactos individuales pueden ser generados como resultado de un único proyecto o una serie de distintos proyectos.
- b) El impacto acumulativo de diversos proyectos es el cambio en el medio ambiente, pueden resultar de proyectos individuales de menor importancia, pero que colectivamente son significativas llevándose a cabo durante cierto tiempo.

De acuerdo con lo que sustenta la legislación nacional y extranjera, los impactos acumulativos se refieren a aquellos impactos combinados de proyectos pasados, presentes y posiblemente futuros, dentro del área de influencia de proyecto. En el caso de los sinérgicos se refieren aquellos que son potenciados por el efecto asociativo de ellos.

➤ **Evaluación de Impactos Acumulativos**

En el anexo 5.1. se presenta los impactos ambientales que presentaron la capacidad de acumularse con otros impactos en cada etapa del proyecto.

5.7. Análisis de los criterios de Protección Ambiental (Anexo 5 del D.S. N° 019-2009-MINAM)

De acuerdo con el mencionado anexo; el presente proyecto considera los siguientes criterios de Protección ambiental los cuales han permitido identificar los impactos ambientales.

5.7.1. Criterio 1: Riesgos a la Salud Pública y a las Personas

El presente criterio se ha evaluado teniendo en consideración la evaluación de los impactos ambientales de Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores del proyecto en cada una de las etapas, en caso de la población se consideró al Centro Poblado San Camilo 6; de la evaluación se observa que los impactos se han calificado como leves teniendo en cuenta los siguientes factores:

- a) No existirá exposición de la población a sustancias o residuo peligrosas, materiales inflamables, tóxicos, etc. Además, toda sustancia o residuos peligroso serán manejados adecuadamente de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo y controlados en cuanto se presente un riesgo según lo descrito en el Plan de Contingencias.
- b) En el proyecto no se generarán únicamente efluentes domésticos (aguas servidas), los mismos que provendrán de los baños químicos, sin embargo, los efluentes de los baños químicos serán trasladados diariamente por la empresa contratista. Las emisiones gaseosas en las etapas de construcción y abandono generadas por la maquinaria y equipo serán mitigadas mediante el Plan de Manejo Ambiental.
- c) Los ruidos ocasionados por la maquinaria y equipo en las etapas de construcción abandono serán controlados mediante el mantenimiento preventivo y correctivo. Los trabajadores usarán EPP para protección auditiva. En cuanto a radiación electromagnética (REM), lo niveles registrados en el monitoreo de línea base indican valores muy por debajo del umbral guía nacional e internacional lo cual o representará riesgo alguno a la salud de los trabajadores ni a los habitantes de la zona durante las etapas de construcción y abandono.

- d) Los distintos tipos de residuos que serán generados en cada una de las etapas del proyecto serán manejados según el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto y acorde a la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 y su Reglamento.
- e) Como se mencionó en el ítem b, las emisiones gaseosas y la generación de partículas estará controlada en las tres (03) etapas del proyecto; por lo tanto, la población no estará expuesta a dicho riesgo.
- f) Las actividades del proyecto por su naturaleza de distribución de energía eléctrica y con el control de todo tipo de residuo sólido descrito en el ítem d, no generarán ninguna proliferación de patógenos ni vectores sanitarios; es decir no existirán riesgos biológicos ni bacteriológicos.

De lo descrito anteriormente se concluye que el proyecto no constituye riesgo a la salud pública ni a las personas, puesto que sus actividades generan impactos leves, los cuales serán controlados adecuadamente.

5.7.2. Criterio 2: La Protección de la Calidad Ambiental

La protección de la Calidad Ambiental, tanto del aire, del suelo, ruido, residuos sólidos, efluentes líquidos, emisiones gaseosas, radiaciones han sido evaluadas en el capítulo de evaluación e identificación de impactos mediante el análisis de los componentes y los factores ambientales; calificándolos como impactos leves de acuerdo con lo siguiente:

- a) Como se describió en el criterio anterior, los residuos que se generen en cada una de las etapas del proyecto se manejarán según el Plan de Manejo Ambiental del y acorde a la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 y su Reglamento.
- b) Se adoptarán medidas preventivas con el fin de mantener las concentraciones de emisiones gaseosas, niveles de ruido, dentro de los estándares de calidad ambiental. Para un mejor control se realizarán monitoreos trimestrales durante las tres etapas del proyecto
- c) Se mantendrán los niveles de ruido dentro de los estándares de Calidad Ambiental, de la misma manera las radiaciones no ionizantes, mediante las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- d) Respecto a los efluentes que se generen de las actividades del proyecto serán únicamente efluentes domésticos (aguas servidas), los mismos que provendrán de los baños químicos, sin embargo, los efluentes de los baños químicos serán trasladados diariamente por la empresa contratista.

- e) Las actividades no generarán ninguna proliferación de patógenos ni vectores sanitarios; es decir no existirán riesgos biológicos ni bacteriológicos.
- f) En el área del proyecto no se generará emisiones provenientes de residuos radiactivos.

De lo descrito anteriormente se concluye que el proyecto no constituye riesgo a la calidad del suelo, agua, aire, además se mantendrá el control de los residuos sólidos, residuos de baños portátiles y generación de ruido, así como de la radiación no ionizante, todo ello en las tres (03) etapas del proyecto., puesto que sus actividades generan impactos leves, los cuales serán controlados adecuadamente.

5.7.3. Criterio 3: La protección de los Recursos Naturales

La afectación que se pueda ocasionar a los recursos naturales, como aguas, bosques, suelo, flora y fauna han sido evaluadas en el capítulo de evaluación e identificación de impactos mediante el análisis de los componentes y los factores ambientales; calificándolos como impactos leves de acuerdo con lo siguiente:

- a) La posible alteración del suelo será contrarrestada con las medidas propuestas en el Plan de Manejo.
- b) No se producirá pérdida de fertilidad de suelos, debido a que el proyecto se ubicará una llanura desértica sin vegetación.
- c) No existirá acidificación, desertificación debido a que la zona como se mencionó en el ítem c, es desértica sin vegetación.
- d) No existirá acumulación de sales en el proyecto.
- e) No se realizará ningún tipo de vertimiento de sustancias contaminantes sobre el suelo.
- f) En la zona no existen bosques, por lo cual no existirá tala de árboles.
- g) No existen cuerpos de agua superficiales en el área donde se emplazará el proyecto, por lo cual no se altera la calidad del agua o se modificará su curso.

Se concluye que el proyecto no afectará ninguno de los recursos mencionados en este criterio.

5.7.4. Criterio 4: La protección de las áreas naturales protegidas

En el área del proyecto no se ubica sobre áreas naturales protegidas. Se concluye que el proyecto no afectará ninguna área natural protegida.

5.7.5. Criterio 5: Protección de la diversidad Biológica y sus componentes

La afectación de la diversidad biológica, han sido evaluadas en el capítulo de evaluación e identificación de impactos mediante el análisis de los componentes y los factores ambientales; calificándolos como impactos leves de acuerdo con lo siguiente:

- a) En el área donde se desarrollará el proyecto no se ha identificado ecosistemas y la única especie en fauna encontrada fue *Phyllodactylus gerrhopygus*.
- b) En el área del proyecto no se identificó áreas naturales, se trata de un área de desértica sin vegetación.
- c) Las actividades del proyecto no se encontró especies de flora, respecto a la fauna la única especie encontrada fue *Phyllodactylus gerrhopygus* y estas serán rescatadas durante la etapa de construcción.
- d) El proyecto no considera la introducción de especies de flora y fauna exóticas.
- e) El proyecto no desarrollará actividades extractivas, de explotación o manejo de flora y fauna.
- f) No se presentará algún efecto adverso sobre la biota o alguna especie endémica.
- g) No se realizará reemplazo de especies endémicas o relictas.
- h) El proyecto no se ubicará sobre ecosistemas frágiles, vulnerables y únicos, como bofedales y lomas.

5.7.6. Criterio 6: Protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades campesinas, nativas y pueblos indígenas.

La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades nativas y pueblos indígenas.

En el área del proyecto no se ubican Comunidades Nativas ni Pueblos Indígenas. Se concluye que este criterio no se verá afectado por el proyecto.

5.7.7. Criterio 7: La protección de los espacios urbanos

En el área donde se va a desarrollar el proyecto se ha considerado todos los impactos ambientales con fines de protección de espacios urbanos, incluyendo el paisaje cultural, concluyéndose que los impactos serán leves debido a lo siguiente:

- a) Las modificaciones de la composición de paisaje serán contrarrestadas de acuerdo con lo descrito en la mediadas del Plan de Manejo.
- b) No se realizarán la reubicación de las ciudades.
- c) El proyecto o comprende actividades dentro de espacios urbanos.
- d) El proyecto no hará uso de infraestructuras urbanas para el desarrollo de sus actividades.
- e) Las actividades del proyecto no provocarán el aislamiento de los centros poblados.

De lo mencionado se concluye que el presente proyecto no afecta los espacios urbanos identificados en el área de influencia y se adapta totalmente.

5.7.8. Criterio 8: La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónico y monumentos nacionales

En el área del proyecto no se ubica sobre áreas del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónico y monumentos nacionales. Par evidenciar esto se cuenta con un Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA N° 052-2017-DDC-ARE/MC. De lo mencionado se concluye que el proyecto no afectara ninguna área natural protegida.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El presente capítulo, incluye el detalle de las medidas de Prevención, Mitigación o Corrección y social para aquellos impactos negativos, sean significativos o no, que fueran identificados y detallados en el capítulo 5 (Descripción de los Posibles Impactos Ambientales) para la etapa de construcción, operación y abandono del presente proyecto.

El objetivo de los programas y acciones propuestas en el presente capítulo es para prevenir, controlar, atenuar y compensar los probables impactos ambientales que podrían generarse producto de las actividades que se desarrollarán durante las etapas mencionadas. En virtud a lo mencionado las presentes medidas de Prevención, Mitigación o Corrección consideran los siguientes planes:

- a) Plan de Prevención, Mitigación o Corrección
- b) Plan de Relaciones Comunitarias

Estos planes traducen tanto los impactos previstos como las medidas propuestas de mitigación en una estrategia de Prevención, Mitigación o Corrección coherente. Por lo tanto, reflejan el espectro completo de los impactos extraídos del análisis de impactos y sirven para hacer que sus medidas de mitigación sean más operativas, las mismas que, de acuerdo con un proceso de mejora CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C y en función de las condiciones o circunstancias particulares que se presenten durante su implementación, estarán sujetas a posibles modificaciones, siempre que se cumpla con el objetivo de su establecimiento, es decir reducir los impactos negativos de las actividades y maximizar los impactos positivos del proyecto “CSF CONTINUA PICHU PICHU 60 MW”.

6.1. Descripción de medidas

A continuación, se muestra la descripción de las acciones a tomarse en los diferentes planes, para prevenir, mitigar o corregir los impactos negativos identificados que serán generados por las actividades a desarrollarse durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.

Tabla 6-1: Descripción de medidas de Prevención, Mitigación o Corrección

Etapa de Construcción			
Medio	Impacto Ambiental	Actividades	Medida de Prevención, Mitigación o Corrección
Físico	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	- Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente	- El mantenimiento de los vehículos, control de la combustión, así como las labores de lavado y engrase deberán ser realizados en centros debidamente acondicionados, a fin de evitar la contaminación del suelo por esta labor. Estos talleres deberán contar con un sistema de manejo de residuos sólidos y líquidos. - El manejo de residuos sólidos productos de las obras deberá realizarse teniendo en cuenta las normas y recomendaciones que dicta la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, para ello se seguirá el programa de manejo de residuos sólidos. - Colocar los residuos peligrosos en recipientes herméticamente cerrados, debidamente rotulados, y luego almacenados temporalmente en el área de los residuos peligrosos. - Posteriormente los residuos serán entregados a una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), la misma que deberá estar autorizada por la entidad competente (DIGESA).

			- En caso de derrames de lubricantes y/o combustibles, estos deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales presentes.
	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	- Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente	- Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, de este modo las fuentes móviles de combustión usadas durante la fase de construcción, no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites máximos permisibles que establece la Ley. - Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y quipos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Mantener humectadas las vías de circulación de los vehículos en todas las vías, para evitar la propagación de polvo. - Proteger el material removido de la excavación, para evitar la emisión de material particulado por el viento. - Cercar perimetralmente la zona de acopio de agregados (áridos), con pantallas de malla. De ser necesario de dispondrá un sistema de riego, tipo aspersor, que ayudará a mitigar la

			generación de polvo en el momento de la descarga.
	Alteración de los Niveles de Ruido	- Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	- Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y equipos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. - A los equipos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas solo serán utilizadas en casos de emergencia. - Se les prohibirán, la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas frenos de aire, etc. - Involucrar a los trabajadores en el control de ruidos molestos y capacitarlos respecto a los métodos correctos de trabajo y de usos de equipos y maquinaria.
	Alteración del calidad visual y estética del paisaje	- Movimiento de tierra - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	- Restringir los trabajos de movimiento de tierra al área donde se emplazará el proyecto. - Llenar con material de la zona las piscinas de decantación utilizadas durante el funcionamiento de planta de concreto.

		- Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	Previamente retirar el material utilizado para la impermeabilización (en caso de no se use concreto). - Retirar todo material sobrante (hormigón, agregados, material excedente, residuos sólidos) del área. - Una vez terminada la fase de construcción se deberá dejar el área de trabajo totalmente limpia de desechos, residuos peligrosos (aceites, baterías, etc.) y/o materiales de construcción o industriales, para luego proceder a la readecuación del suelo a la morfología original.
Biológico	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	- Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente	- Limitar las actividades de la etapa de construcción estrictamente al área del proyecto a fin de minimizar la afectación al hábitat de la fauna terrestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación). - Prohibir la caza de animales a los trabajadores en el área del proyecto y zonas aledañas o adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles. - Así mismo, se colocará carteles o afiches haciendo conocer dichas prohibiciones. - Limitar las actividades de construcción estrictamente al área de servidumbre o

		- Instalación de Infraestructura Temporal	influencia directa, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna terrestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación).
Social	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	- Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	- Las actividades a realizar en la etapa de construcción se realizará previo uso de Equipos de Protección Personal Adecuado (EPPA). - Se implementará señalizaciones de seguridad en las áreas críticas y de mayor riesgo para los trabajadores y visitantes en la Central Solar Fotovoltaica.

	Posible Generación de expectativas laborales	- Contratación de mano de obra - Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de construcción del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo.
	Generación de ingresos locales y centrales	- Contratación de mano de obra - Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de construcción del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo, así como las remuneraciones y beneficios de toda la población beneficiada.

		- Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	
	Posible alteración de las actividades económicas de la población	- Contratación de mano de obra - Movimiento de tierra - Nivelación y compactación del área - Movilización de personal, maquinaria, equipos y materiales - Construcción y habilitación de accesos - Instalación de estructuras y montaje de paneles fotovoltaicos - Construcción de la subestación Pichu Pichu - Tendido de la Línea eléctrica de 220 Kv - Instalación de Infraestructura Permanente - Instalación de Infraestructura Temporal	- Se tomará una serie de Programas que servirá para dinamizar el empleo en los centros poblados más cercanos como * Subprograma de Empleo Local Temporal * Subprograma de Aporte al desarrollo Local

Fase de Operación y Mantenimiento			
Físico	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	- Movilización de personal - Manejo de sustancias peligrosas	- Impermeabilizar el suelo, delimitar y señalizar adecuadamente las áreas donde se almacenen las sustancias de residuos peligrosos. - Cumplir los lineamientos establecidos en las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas en cuanto a su manipulación y almacenamiento. En caso de derrames implementar el plan de contingencias.
	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	- Movilización de personal - Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza	- Las actividades para el control de emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, de este modo las fuentes móviles de combustión usadas durante la fase de construcción, no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites máximos permisibles que establece la Ley. - Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y quipos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Mantener humectadas las vías de circulación de los vehículos en todas las vías, para evitar la propagación de polvo.
	Alteración de los Niveles de Ruido	- Movilización de personal	

		- Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica	- Monitoreo de niveles de ruido según el Plan de seguimiento y control. - Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento periódico de vehículos.
Biológico	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	- Movilización de personal	- Limitar las actividades de la etapa de construcción estrictamente al área del proyecto a fin de minimizar la afectación al hábitat de la fauna terrestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación). - Prohibir la caza de animales a los trabajadores en el área del proyecto y zonas aledañas o adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles. - Así mismo, se colocará carteles o afiches haciendo conocer dichas prohibiciones.
Social	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	- Movilización de personal - Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica - Manejo de sustancias peligrosas	- Las actividades a realizar en la etapa de operación y mantenimiento se realizará previo uso de Equipos de Protección Personal Adecuado (EPPA). - Se implementará señalizaciones de seguridad en las áreas críticas y de mayor riesgo para los trabajadores y visitantes en la Central Solar Fotovoltaica.

	Posible Generación de expectativas laborales	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal - Monitoreo y control del sistema automatizado - Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica - Despacho de energía al SEIN - Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza - Manejo de sustancias peligrosas	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo.
	Generación de ingresos locales y centrales	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal - Monitoreo y control del sistema automatizado - Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica - Despacho de energía al SEIN - Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza - Manejo de sustancias peligrosas	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de construcción del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo, así como las remuneraciones y beneficios de toda la población beneficiada.
	Posible alteración de las actividades económicas de la población	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal - Monitoreo y control del sistema automatizado - Operación mantenimiento de Línea de Trasmisión eléctrica	- Se tomará una serie de Programas que servirá para dinamizar el empleo en los centros poblados más cercanos como * Subprograma de Empleo Local Temporal * Subprograma de Aporte al desarrollo Local

		- Despacho de energía al SEIN - Actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de limpieza - Manejo de sustancias peligrosas	
Fase de Abandono			
Físico	Posible Alteración de la Calidad del Suelo	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y equipos, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. - Prohibir el funcionamiento de equipos en malas condiciones y que puedan emitir ruido excesivo. - Realizar el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada solo en los sectores habilitados para tal fin. - Impermeabilizar el suelo, delimitar y señalizar debidamente las áreas donde se almacenen los residuos peligrosos. - Realizar el manejo de los Residuos Sólidos de acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (D.S N° 057-2004-PCM). - Los residuos peligrosos serán manejados a través de una empresa Prestadora de servicios de Residuos Sólidos (EPSRS), la misma que

			deberá estar autorizada por la entidad competente (DIGESA). - En caso de derrames implementar el plan de contingencias.
	Alteración de la Calidad del Aire por material particulado y gases de combustión	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y equipos. - Cubrir con toldos las superficies de los camiones que transporte los escombros así minimizar la propagación de material particulado.
	Alteración de los Niveles de Ruido	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Movilizar las maquinarias y equipos en las áreas autorizadas del proyecto. - Realizar el mantenimiento periódico de las maquinarias, vehículos y equipos.
	Alteración de la calidad visual y estética del paisaje	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Las medidas a implementar tienen como fin dejar el área del proyecto tal cual o similar como se encontró en un inicio. - Se retirará todo material, componente y sustancia utilizada hasta el Abandono del proyecto.

Biológico	Posible desplazamiento de la fauna terrestre	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Limitar las actividades de la etapa de abandono estrictamente al área del proyecto a fin de minimizar la afectación al hábitat de la fauna terrestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación). - Prohibir la caza de animales a los trabajadores en el área del proyecto y zonas aledañas o adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles. - Así mismo, se colocará carteles o afiches haciendo conocer dichas prohibiciones. - Limitar las actividades de abandono estrictamente al área de servidumbre o influencia directa, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna terrestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación).
Social	Riesgo a la salud y accidentes de los trabajadores.	- Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Las actividades a realizar en la etapa de abandono se realizará previo uso de Equipos de Protección Personal Adecuado (EPP). - Se implementará señalizaciones de seguridad en las áreas críticas y de mayor riesgo para los trabajadores y visitantes en la Central Solar Fotovoltaica.

	Posible Generación de expectativas laborales	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de abandono del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo.
	Generación de ingresos locales y centrales	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Comunicar a la población local oportunamente la cantidad de puestos de trabajo a generarse durante la etapa de abandono del proyecto; así como los requisitos mínimos que requieren cumplir los que desean ocupar un puesto de trabajo, así como las remuneraciones y beneficios de toda la población beneficiada.
	Posible alteración de las actividades económicas de la población	- Contratación de mano de obra - Movilización de personal, uso de vehículos, maquinaria y equipo pesado - Desmantelamiento de estructuras e instalaciones/retiro de equipos - Restauración de áreas afectadas	- Se tomará una serie de Programas que servirá para dinamizar el empleo en los centros poblados más cercanos como * Subprograma de Empleo Local Temporal * Subprograma de Aporte al desarrollo Local

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

6.2. Plan de Prevención, Mitigación o Corrección

El Plan de Prevención, Mitigación o Corrección del Proyecto CSF Continua Pichi Pichu 60 MW, tiene por objetivo diseñar la estrategia para aplicar un conjunto de medidas ambientales durante las fases de construcción y operación del Proyecto.

El Plan de Prevención, Mitigación o Corrección no es una simple enumeración de medidas, sino que están relacionadas en el tiempo con la disponibilidad de recursos físicos, económicos y tecnológicos que se requieren para que en el caso de los impactos ambientales negativos su aplicación permita mitigar y/o reducir los impactos ambientales que resguarden el equilibrio ecológico, y en el caso de los impactos ambientales positivos, la aplicación de las medidas ambientales repercutan favorablemente en un mayor número de beneficiarios, para alcanzar el logro del desarrollo sostenible.

Con el objetivo de organizar mejor la aplicación del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección, se ha diseñado como un conjunto de programas ambientales, necesarios para cumplir con los objetivos del estudio de impacto ambiental, donde se aplicará medidas de mitigación y/o reducción de impactos ambientales negativos, y el de potenciar los impactos ambientales positivos a un mayor número de personas, de forma de alcanzar el desarrollo sostenible, durante las diferentes fases de ejecución del proyecto.

Cada Plan está constituido por un conjunto de propuestas, que se han elaborado sobre la base de la determinación de los impactos ambientales, identificados y evaluados en el capítulo anterior, de manera tal de conseguir a través de un conjunto de acciones, actividades y/o proyectos para reducir y/o mitigar los impactos ambientales negativos y en otros, potenciar los beneficios ambientales que de ellos se deriven.

a. Objetivos:

El objetivo de los programas y acciones propuestas en el presente capítulo es para prevenir, atenuar y compensar los probables impactos ambientales que podrían generarse producto de las actividades que se desarrollarán durante las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento. Se considera como instrumentos de la estrategia, a los programas y subprogramas que permiten el cumplimiento de los objetivos de las medidas de prevención, mitigación y/o corrección.

b. Componentes y Responsables del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección

La implementación del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección del Proyecto, durante la etapa de construcción estará a cargo del Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente del Contratista. Las funciones de esta área están orientadas a garantizar la seguridad y salud en el trabajo, el cuidado ambiental durante la construcción del Proyecto, bajo la supervisión de la consultora ambiental contratada, que a su vez es supervisada por CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

Durante la etapa de operación del Proyecto, el seguimiento del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección estará a cargo de la Consultoría Ambiental contratada, el cual también debe contar con un Área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), emitiendo informes de cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en el presente informe y la normatividad ambiental vigente.

Es importante mencionar, que todo personal encargado de la ejecución del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección del Proyecto y de las tareas relacionadas con la correcta aplicación de la normatividad ambiental, en relación con el desarrollo de las actividades del Proyecto, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que pueda cumplir con éxito las funciones y responsabilidades que se le asignen.

En la siguiente figura podemos observar una estructura básica, que se debe integrar al Área de Seguridad, Salud y Ambiente con que debe contar la empresa Contratista y CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

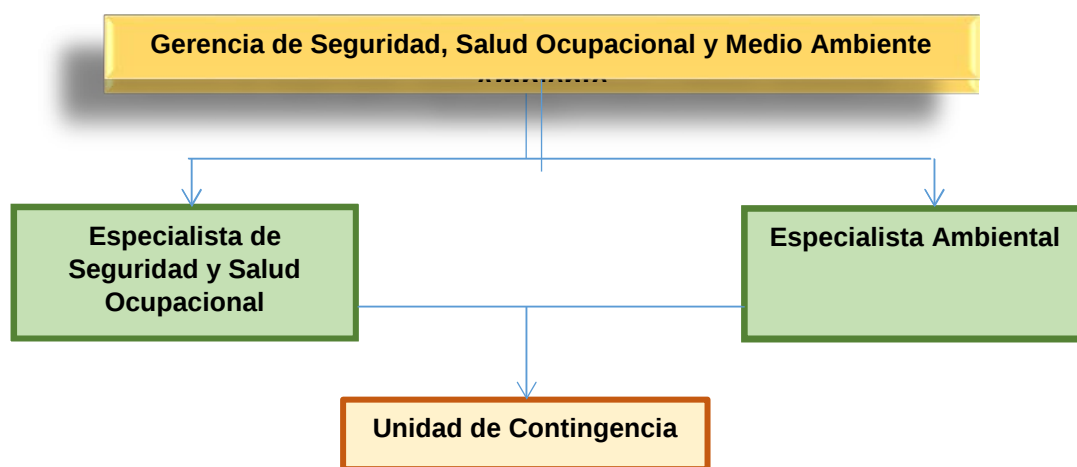


Figura 6.1: Estructura del Área de Seguridad, Salud y Ambiente

➤ **Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA)**

Esta es el responsable de implementar, documentar, registrar y verificar el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Plan de Prevención, Mitigación o Corrección, así como de evaluar los resultados obtenidos en coordinación con los Especialistas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Ambiente, a fin de cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental vigente y los compromisos asumidos en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

➤ **Especialista de Seguridad y Salud Ocupacional**

Esta es el responsable de vigilar el cumplimiento efectivo de la aplicación de las disposiciones con respecto a la salud y seguridad en el trabajo, incluidas en los diversos Programas del presente Plan de Prevención, Mitigación o Corrección. Por este motivo, se deberá crear la Unidad de Contingencias en colaboración con el Especialista Ambiental, presentando en conjunto, reportes al Gerente de Seguridad, sobre la ocurrencia de algún evento de contingencias y los resultados de la aplicación de las medidas diseñadas para el evento. Asimismo, estos reportes deberán contener recomendaciones y ajustes, en caso lo requiera. Se encargará de redactar las charlas de capacitación referidas a seguridad y salud en el Trabajo.

➤ **Especialista Ambiental**

El especialista es el responsable del cumplimiento de las disposiciones con respecto al tema ambiental involucrado al Proyecto. Como se ha mencionado, en colaboración con los Especialistas de Seguridad y Salud en el Trabajo, se creará la Unidad de Contingencias y se presentarán en conjunto, los reportes al Gerente de Sostenibilidad.

Es el responsable directo de la aplicación del Programa de Monitoreo Ambiental, Manejo Residuos, Capacitación Ambiental a los Trabajadores, Abandono de Obra, contando con la colaboración del Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo en lo referido al almacenamiento y transporte de los residuos.

Es el responsable de la correcta aplicación del Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigadoras que se consideran en el presente Plan de Prevención, Mitigación o Corrección.

El Plan de Prevención, Mitigación o Corrección está compuesto por un conjunto de Programas (Ver Figura 6.2) que deben ser desarrollados durante la ejecución del Proyecto, con la finalidad de conservar el ambiente, cooperar al adecuado desarrollo

socioeconómico de la población involucrada y lograr una mayor vida útil de la infraestructura del mismo.

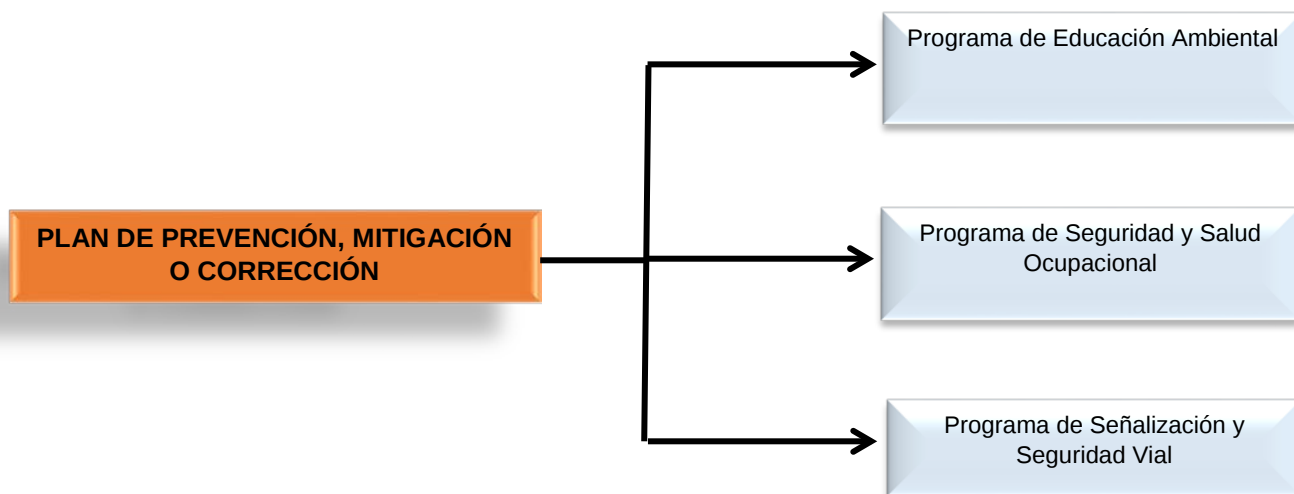


Figura 6.2: Componentes del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección (PMA)

6.2.1. Programa de Educación ambiental

El programa de Educación Ambiental busca que los trabajadores puedan comprender y a la vez aplicar dichos conocimientos de forma asertiva en las diferentes actividades a realizar en el proyecto y poder transmitir los conocimientos aprendidos en la vida cotidiana.

6.2.1.1. Sub-Programa de Capacitación Ambiental al Trabajador

a. *Objetivo*

El Sub-Programa de Capacitación tiene por objetivo general, la generación de competencias específicas en el personal involucrado en las diferentes actividades al interior de la Planta Solar. Son objetivos específicos:

- Desarrollar la información y el entrenamiento requeridos por el personal directamente involucrado en el manejo de desechos, de aceites minerales, y en medidas para la prevención y control de contaminación y en respuesta a emergencias.
 - Promover procesos de capacitación en aspectos de salud y seguridad ocupacional.
- Las medidas para la implementación del Programa de Capacitación se detallan a CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

- Los cursos de capacitación serán dictados por profesionales con experiencia en el ámbito de prevención y control de contaminación, y en salud y seguridad ocupacional.
- En caso de realizar cambios en el personal, se deberá reprogramar la inducción, de tal forma que el personal se encuentre capacitado para los procesos productivos.
- Se realizarán evaluaciones periódicas al personal como parte del desarrollo del proceso de capacitación. Esto con el objetivo de examinar y evaluar la efectividad del plan y establecer oportunidades de mejoramiento.
- En lo referente a Fechas previstas para las capacitaciones, Responsables de la capacitación y Registro de Capacitación, se tienen los siguientes requerimientos a ser cumplidos.

El responsable de la contratación y evaluación de resultados de la capacitación es el Gerente General de la instalación. Como máximo responsable de la gestión ambiental en la PSF, deberá contratar un profesional según los requerimientos explicados anteriormente, en el numeral uno. Este profesional será quien imparta los temas y capacitaciones específicos.

La programación de las capacitaciones se ha establecido con frecuencia trimestral, durante el período de construcción. Luego, en la etapa de operación de la PSF, se efectuará la capacitación ambiental dos veces por año. Se incluye un calendario con el contenido y enfoque de los cursos.

El registro de la capacitación será efectuado por el profesional que imparte la misma y por el Gerente General. El archivo de todos los eventos de capacitación será mantenido en la Administración de planta.

El registro de capacitación será un certificado que contará con la siguiente información básica:

- Nombres y apellidos del trabajador que recibió la capacitación.
- Tema objeto de la capacitación.
- Lugar y fecha de la capacitación.
- Número de horas.
- Firma conjunta del instructor y de la Gerencia General de la planta.
- Plazo de validez del certificado.

La metodología a utilizarse será en función de los temas de capacitación. Sin embargo, se otorgará preferencia a las capacitaciones teórico – práctica según se describió en el plan incluido.

Los materiales a utilizarse en la capacitación serán como sigue:

- Una sala con equipo audiovisual (proyector de imágenes y sonidos), con pizarra para tinta líquida y borrador.
- Copia del resumen Del Plan de Prevención, Mitigación o Corrección de la Planta, tratando en lo posible de utilizar un lenguaje técnico y resumido para fácil comprensión y aplicación por el personal no técnico. Se entregará una copia a cada trabajador objeto de capacitación.
- Copia de la reglamentación ambiental en vigencia aplicable para actividades eléctricas. Se proporcionará una copia del Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas, Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y de las normas técnicas ambientales referentes a prevención y control de la contaminación del suelo (Anexo 2A del Libro Sexto), manejo de desechos sólidos no peligrosos (Anexo 6 del Libro Sexto), y la norma técnica INEN 2266:2009, en sus artículos pertinentes.

Tabla 6-2: El contenido y enfoque de los cursos de capacitación se presenta en la siguiente

Curso	Duración	Contenido y Enfoque de Capacitación	Fecha Prevista				
	(Horas)		Etapa Construcción			Etapa Operación y Mantenimiento	
1. Plan de Manejo Ambiental	2	Charlas Magistrales, en la que se deberá dar a conocer los alcances del - Plan de Prevención, Mitigación o Corrección - Seguridad e Higiene Ocupacional - Manejo y Segregación de Residuos Sólidos y Residuos Peligrosos. - Normas ambientales vigentes. El enfoque será en las medidas generales que ejecuta la empresa, y resaltar el rol del trabajador en cada medida.	Mes 1	Mes 4	Mes 8	Primer Semestre	Segundo Semestre
2. Manejo de Desechos Sólidos y Desechos Peligrosos	2	Taller en el que se desarrollarán las prácticas internas de manejo de desechos. Son temas a desarrollar: - Identificación de desechos peligrosos y de desechos sólidos normales. - Prácticas de Separación de estos Residuos. - Medidas de seguridad durante el manejo de desechos peligrosos (aceites minerales, combustible derramado). Se combinará la capacitación con casos prácticos, en el sitio.	Mes 2	-	Mes 6	Primer Semestre	Segundo Semestre
3. Equipos de Protección Personal y Extinción de Incendios	4	- Charla Magistral y práctica, sobre el adecuado manejo y uso de los equipos de protección personal, conforme las tareas específicas del personal (desbroce de vegetación, electricistas, administración). - Distinción entre clases de fuego, equipos de extinción de incendios, y prácticas de empleo de extintores.	Mes 1	-	Mes 7	Primer Semestre	Segundo Semestre
4. Primeros Auxilios y Rescate	2	Charla Magistral y práctica de primeros auxilios.					

		- Se presentarán los principios básicos. - Deberá ser dictada por profesional médico o paramédico, con experiencia en el tema. - Realizar simulacros o capacitación en sitio.	Mes 2	-	Mes 7	Primer Semestre	Segundo Semestre
TOTAL	10						

El personal contratista deberá recibir una inducción en temas de ambiente, salud y seguridad laboral, previa al inicio de sus labores. CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. empresa designará un representante de su organización, que será quien imparta la capacitación a estos trabajadores. Se contará con la presencia de un representante de la empresa contratada.

A. Sub-Programa de Manejo del Componente Aire y Ruido

a. Objetivos:

- Mantener los valores de calidad de aire dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.
- Prevenir posibles incidencias en la salud de los trabajadores directos e indirectos del proyecto.
- Establecer controles operacionales que aseguren que las fuentes móviles utilizadas en la construcción de la obra, no emitan al ambiente gases de combustión por encima de los Límites Máximos Permisibles vigentes.
- Mantener los valores de niveles de ruido dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.

b. Impactos a controlar:

- Alteración e incremento de la calidad del aire por gases de combustión y partículas.
- Alteración de la calidad del aire por dispersión de material particulado como resultado del movimiento de tierras, la circulación de vehículos y maquinarias.
- Incremento de los niveles sonoros por empleo de sirenas y utilización de maquinaria.

c. Medidas y controles a implementar

La generación de este tipo de contaminantes es significativamente reducida, considerando las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto. Sin



embargo, se presentan los siguientes lineamientos para la mitigación de estos contaminantes:

➤ ***Para la emisión de material particulado***

- Se realizará el humedecimiento en los caminos de acceso con el fin de evitar la dispersión de material particulado, mediante la utilización de cisternas contratadas.
- Se tendrá un control estricto de la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad interna del proyecto. Asimismo, se prohibirá la circulación fuera de los caminos establecidos.
- El contratista suministrará al personal de obra los correspondientes equipos de protección personal.
- El transporte de materiales de préstamo se realizará humedeciendo y cubriendo con lona la parte superior del vehículo para evitar la dispersión de las partículas y caída de material en la vía.
- Se minimizarán las áreas afectadas por el movimiento de tierras para la preparación de las áreas de emplazamiento en donde se ubicarán los soportes de los paneles fotovoltaicos.
- Asimismo se evitarán movimientos adicionales de materiales, extracción de material con su disposición en acopios previamente preparados.
- Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S. N° 074-2001-PCM y D.S N° 003-2008 MINAM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.
- Las actividades para el control de las emisiones atmosféricas buscan asegurar el cumplimiento de las normas, para lo cual todos los vehículos, maquinarias y equipos utilizados deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva antes del inicio de las obras.
- Se utilizará solo el equipo estrictamente necesario, y con la mayor eficiencia posible, de forma tal que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.
- Con relación al material de las excavaciones, parte será usado para el relleno en la cimentación de las torres, el resto será esparcido alrededor y compactado con el fin de no alterar el paisaje.

➤ ***Para la emisión de gases de combustión***

- Queda prohibido todo tipo de incineración de los residuos generados dentro de la zona del proyecto por personal de la obra.

- Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por un organismo certificado que avale su buen funcionamiento.
- Los vehículos del Contratista que no garanticen que las emisiones a generar no se encuentren dentro de los límites máximos permisibles, deberán ser separados de sus funciones y revisados, reparados o ajustados antes de entrar nuevamente al servicio; en cuyo caso deberá certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases.

➤ ***Para el incremento de los niveles sonoros***

- Limitar las actividades de construcción con potencial de generar niveles elevados de ruido, al horario diurno.
- Todos los equipos motorizados, contarán con dispositivos de silenciadores en óptimo funcionamiento, para minimizar la emisión de ruidos.
- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo, los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.
- Establecer un programa de monitoreo que permita realizar la evaluación de los parámetros establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, en los diferentes puntos de monitoreo propuestos en el área de influencia del proyecto y su evolución a lo largo de la ejecución de la fase de construcción.
- En áreas de generación de ruido, los trabajadores utilizarán en forma obligatoria equipo de protección personal de acuerdo a la actividad a realizar.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante esta etapa, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido.

B. Sub-Programa de Manejo de Suelo

a. Objetivo

Controlar alteración del suelo por posible arrojo de residuos sólidos y líquidos.



b. Impacto a controlar

Alteración de la calidad del suelo por inadecuado manejo de residuos sólidos o posible derrame de combustibles.

c. Medidas y controles a implementar

- Los aceites y lubricantes usados así como los residuos de limpieza, deberán ser almacenados en recipientes herméticamente sellados, con el color respectivo de identificación de residuos sólidos peligrosos y dispuestos en lugares adecuados. Por ningún motivo estos residuos deberán ser vertidos en tierra.
- Los materiales excedentes de las excavaciones se retiraran en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente con tapas o bolsas herméticas y se colocaran en la zona de depósitos temporales previamente seleccionados o en aquellas zonas indicadas por el supervisor.
- Los suelos contaminados con aceites o hidrocarburos, deberán ser trasladados y dispuestos por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente inscrita en DIGESA, en el caso de que se produzca contaminación de este tipo, esta será en cantidades muy pequeñas.

C. Sub-Programa de Manejo de Fauna**a. Objetivo**

Minimizar la afectación y pérdida de fauna en las etapas del proyecto.

b. Impactos a controlar

- Abandono de hábitats por la generación de ruidos.
- Posibilidad de ocurrencia de actividades de caza.

c. Medidas y controles a implementar

- En puntos de trabajo donde exista densidad de fauna, se considerará tener un control estricto de velocidad de las camionetas que transiten.
- Terminados los trabajos propios del proyecto, se debe retirar todo tipo de residuos existentes de manera que se evite contaminación del suelo, agua o aire.
- Planificar las acciones de manera eficiente de tal forma que se minimice el tiempo de exposición a ruidos característicos por las obras.
- Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área de las calicatas y de los hoyos para el izaje de los postes, evitando de este modo alterar los hábitats de la fauna silvestre.

- Evitar la generación de ruidos innecesarios, a fin de no perturbar la fauna existente por lo que los silenciadores de las máquinas, deberán ser instaladas de superar el estándar de calidad ambiental.
- Se prohibirá al personal de obra toda actividad de pesca y caza furtiva. Estas prohibiciones se señalarán en carteles (ver señalización ambiental), e igualmente se especificará en las charlas que se realizarán a los trabajadores.
- Prohibir la compra de fauna silvestre por parte de los trabajadores de la empresa contratada para la ejecución del proyecto
- El personal que observe animales en peligro o riesgo comunicará al coordinador ambiental para su evaluación y/o posible rescate
- Prevenir el ingreso casual de la fauna dentro de las instalaciones del proyecto mediante el empleo de mallas y cercos, así como prohibir el sacrificio de estos, a menos que representen un peligro inminente para la integridad del personal.

D. Sub-Programa de Manejo de Residuos Sólidos

a. Objetivo

- Minimizar cualquier impacto adverso sobre la salud humana y el ambiente, que pueda ser originado por la generación, manipulación y disposición final de los residuos generados por las actividades del proyecto (instalación y operación), evitando o disminuyendo al mínimo la posible contaminación generada por dichas actividades.
- Asegurar el adecuado manejo e implementar el programa de manejo de residuos sólidos y promover las buenas prácticas ambientales, adecuándolo a todos los tipos de residuo sólidos que se generen producto de la ejecución del Proyecto con el objetivo de mitigar los impactos ambientales negativos.
- Prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de los trabajadores y la población cercana.
- En concordancia con la Ley N° 27314, Ley general de Residuos Sólidos, el Reglamento de la Ley General de Residuos D.S. 057-2004-PCM y el D.L. N° 1065 Modificatoria de la Ley y su reglamento, y otras normas nacionales e internacionales pertinentes y vigentes, el objetivo del Plan es asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización prevención de riesgos ambientales y protección de la salud pública.

b. Responsable

La responsabilidad de la ejecución de este programa recae durante la etapa de construcción en la empresa contratista seleccionada para realizar las obras del Proyecto. Durante la etapa de operación la responsabilidad de la ejecución del programa quedará en manos de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

c. Implementación

Se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Lograr la adecuada disposición final de los flujos residuales.
- Cumplir con lo dispuesto en la Ley 27314 (Ley General de Residuos Sólidos) y en el D.S. N° 057-2004-PCM (Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos) y su modificación en el D.L. N° 1065.

d. Gestión de Residuos

Todos los desechos se clasificarán por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la implementación de un programa de reciclaje. La disposición final del material no reciclable se hará en el relleno sanitario de local.

Tomando en cuenta la clasificación de los residuos sólidos que se considera en el reglamento de la Ley General de Residuos sólidos- D.S. N° 057-04-PCM y D.L. N° 1065, se tiene que para el tipo de actividades que se van a realizar dentro del Proyecto, los tipos de residuos también resultaran siendo del tipo: no peligrosos y peligrosos. Los cuales han sido definidos en el apartado correspondiente del presente documento.

El dimensionamiento de los recipientes a colocar para la captación de estos desechos se realizará de acuerdo a la producción per cápita de residuos sólidos, al número de personas servidas y al tiempo de permanencia de éstas en el sitio (duración del Proyecto).

La producción de residuos sólidos por persona según las OMS varía entre 0.1 a 0.4 Kg/día. Los residuos sólidos serán recogidos y transportados por medio de una EPS autorizada por la autoridad competente, o la municipalidad del distrito siempre y cuando se traten de residuos de origen doméstico (residuos orgánicos) serán llevados a un

relleno sanitario local, los cuales deberán almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte, con la finalidad de proteger la salud del trabajador que está directamente en contacto con los desechos.

Tabla 6-3: Gestión de Residuos Sólidos

Residuos	Método	Disposición Transitoria	Tratamiento
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros verdes
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros azules
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros blancos
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros amarillos
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros rojos
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros Marrones
Residuos domésticos	Segregación	Recolección	Almacenamiento en cilindros negro

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

En los siguientes cuadros se establecen los manejos de los residuos domésticos, industriales y peligrosos.

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

Tabla 6-4: Clasificación de Residuos Domésticos

Residuo	Descripción	Ubicación	Identificación	Centro de Acopio	Disposición Final
Papeles	Papel blanco o de color usado limpio (sin aceite o grasa)	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Azul	SI	Relleno Sanitario Autorizado
Cartones	Cartones usados de empaques, cajas, etc. Limpio (sin aceite o grasa).	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Azul	SI	Relleno Sanitario Autorizado
Plásticos	Botellas de gaseosa PETS, empaques plásticos (sin grasa).	Almacenes, oficinas administrativas	Cilindro color Azul	SI	Relleno Sanitario Autorizado
Vidrios	Botellas, envases de vidrio		Cilindro color Verde	SI	Relleno Sanitario Autorizado

Residuo	Descripción	Ubicación	Identificación	Centro de Acopio	Disposición Final
Alimentos	Residuos de alimentos orgánicos	Áreas de trabajo	Cilindro color marrón	SI	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

Tabla 6-5: Clasificación de Residuos Industriales

Residuo	Descripción	Ubicación	Identificación	Centro de Acopio	Disposición Final
Metales	Residuos metálicos de los procesos de mantenimiento del proyecto (piezas metálicas, etc.).	Sistemas Fotovoltaicos	Cilindro color amarillo	SI	Relleno Sanitario Autorizado
Chatarra	Residuos metálicos de equipos obsoletos o en Desuso.	Almacén	Cilindro color amarillo	SI	Relleno Sanitario Autorizado
Cables Usados	Residuos de cables, circuitos, etc.	Almacén	Cilindro color amarillo	SI	Relleno Sanitario Autorizado

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

Tabla 6-6: Gestión de Residuos Peligrosos

Residuo	Descripción	Ubicación	Identificación	Centro de acopio	Disposición final
Aceites Lubricantes para vehículos	Aceite para vehículos, maquinaria pesada y grupo diesel	Transporte liviano y pesado	Cilindro color rojo	SI	EPS-RS
Refrigerantes	Líquidos que se utiliza para el enfriamiento de las cuchillas de máquinas herramientas.	Transporte liviano y pesado	Cilindro color rojo	SI	EPS-RS
Trapos con aceite y/o grasa	Trapos usados en la limpieza y mantenimiento, con residuos de lubricantes y/o líquidos orgánicos	Almacén	Cilindro color rojo	SI	EPS-RS
Latas de pintura	Latas usadas de pintura / solventes / pegamentos, siliconas usadas etc.	Almacén	Cilindro color rojo	SI	EPS-RS
Baterías	Baterías de camionetas, equipos, instrumentos, Celulares, equipos de comunicación (usadas).	Almacén	Cilindro color rojo	No	Relleno de Seguridad

Otros materiales del Sistema	Borneras, reguladores, focos o luminarias, ácidos, etc.	Almacén	Cilindro color rojo	No	Relleno de Seguridad
------------------------------	---	---------	---------------------	----	----------------------

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

e. Procedimiento para el manejo interno de los residuos sólidos

En la siguiente tabla se describe el procedimiento de manejo de residuos sólidos:

Tabla 6-7: Procedimiento de manejo de residuos sólidos

Proceso	Descripción
Procedimientos para el Manejo de los residuos sólidos en el punto de generación	Una vez generados los residuos sólidos, es necesario depositarlos en contenedores apropiados a sus características físico – químicos y al volumen que facilite su recolección. Los contenedores para almacenamiento de residuos sólidos deben tener las siguientes características: 1. Tener un espesor adecuado y estar constituidos de materiales resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones. 2. Debe resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, carga, descarga y traslado, garantizando en todo momento que no serán derramados. 3. Estar en todo momento en buenas condiciones, rotulados e indicando en forma clara y visible, las características de peligrosidad del residuo contenido. 4. Se debe reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro. 5. Reutilizarlos cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados. 6. Todo contenedor que haya estado en contacto directo con residuos peligrosos, deberá ser manejado como tal y no podrá ser destinado a otro uso sin que haya sido previamente descontaminado. 7. Se pueden considerar dos criterios para el manejo de los residuos de concreto: ▪ Provenientes de la demolición: En el caso de reciclar los escombros, se recomienda utilizar métodos de demolición que reduzcan in situ los escombros a tamaños que puedan ser tratados por un triturador primario y los procesos de demolición selectiva ▪ Provenientes de transformación de los escombros en agregados: Los criterios dependerán de las especificaciones técnicas de agregados reciclados de los clientes dado que en el Perú no cuenta con normativas respecto a la calidad de los materiales provenientes del reciclaje.
Minimización de la generación de residuos	Se deberá disminuir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos generados, permitiendo disminuir el costo para su disposición final. La minimización puede obtenerse empleando estrategias preventivas, procedimientos, métodos o técnicas implementado en la actividad generadora.

Proceso	Descripción
Segregación de residuos sólidos	La separación de los componentes de los residuos sólidos en el punto de generación, es una de las formas más eficaces de implementar las técnicas de reaprovechamiento. La segregación se aplicará en las diversas zonas donde se emplazará el proyecto, habiéndose colocado en lugares adecuados cilindros rotulados y con una cartilla que indica a manera de ejemplo el tipo de residuo que debe depositarse, para que la segregación sea más fácil de realizar por parte de los trabajadores y personal visitante. Adicionalmente se contará con una permanente capacitación y sensibilización a todo el personal del Proyecto en la correcta disposición de los residuos sólidos. En la Tabla 6-8 se presenta el color del recipiente a emplearse para el almacenamiento temporal de residuos sólidos dentro de las zonas donde se emplazará el proyecto.
Reaprovechamiento de los residuos	El concepto de reaprovechamiento es obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido. Se consideran como técnicas de reaprovechamiento del reuso, la recuperación y el reciclaje. ▪ Reusar; es toda actividad que permita reaprovechar directamente el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado inicialmente. ▪ Recuperar, es toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyan el residuo sólido. ▪ Reciclar, consiste en reaprovechar un residuo sólido, mediante un proceso de transformación, para cumplir su fin inicial. En la Tabla 6-8 se presenta un resumen de las técnicas de reaprovechamiento que se aplican y pueden aplicarse con el fin de disminuir el volumen para la disposición final de los residuos generados.
Transporte interno	El transporte interno corresponde al traslado de los residuos, desde el punto de generación hasta el almacén temporal. Para realizarlo es recomendable que se utilicen rutas y equipos adecuados, así como dispositivos de seguridad, debiendo de considerar para las medidas siguientes: ▪ Definir las rutas, equipos y señalizaciones que serán utilizadas. Se deberá diseñar un Mapa simple de rutas donde se indican los puntos de generación de residuos peligrosos y las vías principales de acceso al almacén central temporal, ya sea en el campamento de obra, patio de maniobras, patio de máquinas, planta de concreto o planta de prefabricados. ▪ Tomar todas las precauciones necesarias para prevenir la posible reacción de residuos peligrosos, entre ellas la separación de acuerdo a su compatibilidad, así como protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar esta reacción. ▪ Capacitar al personal que realice el transporte de residuos sólidos peligrosos, sobre el uso adecuado de sus EPP, así como para enfrentar posibles emergencias. ▪ Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total, incluyendo el contenido, no excede de 30 kg. Caso contrario, los contenedores se deberán trasladar utilizando equipamiento mecánico.

Proceso	Descripción
	Para diferenciar el residuo almacenado se contará con cilindros de colores que los distingan en peligrosos y no peligrosos.
Almacenamiento temporal de los residuos	Los lugares de acopio temporal de los residuos, serán ubicados en los frentes de trabajo, teniendo en cuenta las características de estos residuos, ya que la humedad puede contribuir a su alteración. También se debe tomar en cuenta la incompatibilidad con otros residuos, iluminación del ambiente y condiciones de acceso de los vehículos de transporte de los mismos. En el caso de las áreas auxiliares, las especificaciones sobre el área de almacenamiento temporal, se definen en los artículos de la Sección I – Capítulo II del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. A continuación, se menciona las condiciones generales que deben cumplir esta área de almacenamiento temporal de residuos son: - La superficie del área de almacenamiento deberá ser compacta y estable a fin de evitar la infiltración ante posibles derrames, siendo impermeabilizada mediante la colocación de geomembranas. - Se deberá contemplar un dique y un sistema de drenaje perimetral con una trampa de grasas. - Para evitar la acumulación del agua de lluvia dentro del dique, éste debe tener drenaje controlado con válvulas, o como alternativa, cavar zanjas de adecuada capacidad de retención alrededor del área de almacenamiento. - Se deberá restringir el acceso a las áreas de almacenamiento de residuos, solo a personal autorizado. - El área para el almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con señalización de peligro y restricción de acceso al personal autorizado. - El lugar de almacenamiento de los residuos peligrosos del tipo inflamable (combustibles) será mantenido fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro. También se colocarán señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 25 m y se localizará a una distancia mínima de 50 m de los campamentos. - Los residuos peligrosos con características corrosivas, inflamables, reactivas, y tóxicas serán almacenados de acuerdo a su compatibilidad. - Las áreas de almacenamiento temporal deben estar techadas y con equipos de respuesta ante derrames: extintores, paños absorbentes, material oleofílico, lampas y sacos de arena y agentes neutralizantes así como los respectivos manuales de uso. - Para el internamiento y disposición de residuos en el área de almacenamiento temporal, se emplearán fichas de registros.
Comercialización de los Residuos sólidos	La comercialización de los residuos sólidos se realizará de tal manera que se asegure que la EC-RS no va a causar daños a la salud y al ambiente al momento de utilizarlos. Esto se logrará a través del uso de hojas de registro, en donde se indicarán datos como: tipo de residuo, cantidad, empresa comercializadora, destino final de los mismos, entre otros.

Proceso	Descripción
	La comercialización de residuos sólidos es realizada por empresas registradas y autorizadas por la DIGESA para dicha finalidad, las que deberán cumplir con lo dispuesto en el Reglamento y normas que emanen de ésta, con excepción de los generadores del ámbito de gestión no municipal en caso que el uso del residuo sea directamente reaprovechado por otro generador en su proceso productivo, lo cual será declarado en su respectivo plan de manejo de sus residuos. De acuerdo a los residuos sólidos identificados, se propone la donación de los siguientes residuos: papeles, plástico, cartón y testigos de concreto.
Disposición final de los residuos	Una vez recolectados los residuos, estos serán seleccionados de acuerdo a sus características físicas, químicas y biológicas, su grado de peligrosidad así como su incompatibilidad con otros residuos, para luego decidir cuál será el tratamiento o sistema de disposición final. Para ello, se han considerado diferentes sistemas de disposición por tipo de residuo generado, no limitativos.

Fuente: Elaborado por Proesmin S.A.C.

6.2.2. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

El desarrollo y la implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en el marco del Proyecto, permitirá asignar responsabilidades y establecer procedimientos necesarios para el adecuado cumplimiento de la reglamentación vigente en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, así como promover a prevención de accidentes u otras condiciones de riesgo que puedan afectar la salud de los trabajadores en la zona de trabajo. Siendo necesario que la empresa provea ambientes de trabajo seguros y saludables; así como, equipos y materiales apropiados, estableciendo procedimientos y prácticas de trabajo seguras.

Este programa deberá ser acatado por todos los trabajadores que formen parte del Proyecto, personal de las compañías contratada, visitas y cualquier persona que ingrese al área de operaciones con autorización del concesionario.

a. Objetivo

El objetivo principal del Programa de Salud y Seguridad en el trabajo debe ser proteger a los empleados y garantizar el funcionamiento normal y la integridad de los bienes y equipos de la Planta Solar.

b. Justificación e importancia



Las actividades desarrolladas durante la ejecución del Proyecto, contemplan actividades que en algunos casos, ponen en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores. Este programa se desarrolla por la importancia que implica el salvaguardar la salud de los trabajadores.

c. Responsabilidad

La responsabilidad de la ejecución de este programa recae en la empresa contratista seleccionada para realizar las obras del Proyecto. Asimismo, para la etapa de operación estará a cargo de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C.

d. Normas Generales

- Todo trabajador deberá llevar consigo, en un lugar visible y permanente, su identificación personal.
- Es obligación de todo trabajador mantener ordenadas y limpias sus áreas de trabajo, maquinaria, equipo y herramienta.
- A fin de realizar el trabajo en forma segura, todos los trabajadores deberán respetar las señalizaciones de seguridad existentes.
- Está terminantemente prohibido, el consumo de bebidas alcohólicas y/o drogas; o estar bajo influencias de éstos en los sitios de trabajo.
- Está totalmente prohibido portar armas de fuego o cualquier tipo de arma dentro de la empresa (oficinas o sitios de trabajo) a no ser que sea personal de Seguridad Física.
- Actividades violentas tales como lucha libre, peleas y bromas pesadas que pongan en riesgo la integridad física de los empleados quedan estrictamente prohibidas.
- Todo trabajador que se sienta enfermo deberá informar inmediatamente a su supervisor directo.
- Todo empleado de la empresa, en caso de detectar acciones o condiciones que no cumplan con los estándares establecidos en este documento, o en caso de peligros potenciales, deberá informar de inmediato a su superior quién a su vez reportará el evento y establecerá las medidas pertinentes.
- Cualquier tipo de reparación deberá realizarlo el personal autorizado de mantenimiento, colocando letreros o señalizaciones suficientes que eviten causar cualquier incidente.
- Todo trabajo que represente o pueda representar potenciales peligros, tales como trabajos energizados en subestación de planta o en transformadores, trabajos de

soldadura, limpieza, demandará de un Permiso de Trabajo por parte del Supervisor de la Planta.

- Todo trabajador deberá conocer la ubicación de los sistemas de protección contra incendios y primeros auxilios, al igual que los procedimientos a seguirse en casos de emergencia.
- El acceso a los equipos de extinción y primeros auxilios deberá estar totalmente despejado.

A. Políticas de Seguridad y Salud en el trabajo

El titular del Proyecto considera prioritario la prevención de riesgos laborales y la salud ocupacional de los trabajadores y/o pobladores (cuando sea necesario) de la zona del Proyecto, basado en adecuadas condiciones de seguridad durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

El compromiso asumido por CSF CONTINUA PICHU PICHU SAC, se basará en los siguientes fundamentos:

- Cumplimiento de la normatividad en asuntos de seguridad y salud en el trabajo vigente, innovando en los procedimientos de prevención e identificación de riesgos.
- Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- Los factores causantes de accidentes pueden ser eliminados o controlados.
- La prevención de accidentes laborales es un compromiso indeclinable de todo el personal del Proyecto, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo.
- La identificación y prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio, constituyen una sola prioridad unificada.
- Estos fundamentos se afianzarán en las siguientes obligaciones:
- Supervisar el cumplimiento del programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, establecidos en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección del presente Estudio.
- Asumir actitudes y condiciones laborales seguras en toda circunstancia.
- Organizar charlas periódicas sobre prevención de accidentes de trabajo y educación ambiental.
- Mantener el orden y limpieza como condición básica de toda acción de seguridad y salud en el Trabajo.

- Cumplimiento por parte de todos los niveles de mando de los principios y normas de seguridad, por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes de trabajo.

a. Finalidad

La finalidad del programa de Salud y Seguridad en el Trabajo es salvaguardar la vida de los trabajadores teniendo como objetivo primordial el mejoramiento de las condiciones de trabajo, a través del cabal cumplimiento de las normas y de acciones que operen dentro de un marco de equidad. Esto permite y asegura el desarrollo integral del individuo y al mismo tiempo garantiza su preservación física y mental a través de la gestión oportuna de riesgos laborales y de la salud de los trabajadores y/o pobladores.

El compromiso asumido por CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., se basará en los siguientes fundamentos:

- Cumplimiento irrestricto de la normatividad en asuntos de seguridad y salud en el trabajo vigente, innovando en los procedimientos de prevención e identificación de riesgos.
- Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.
- Los factores causantes de accidentes pueden ser eliminados o controlados.
- La prevención de accidentes laborales es un compromiso indeclinable de todo el personal del Proyecto, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo.
- La identificación y prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio, constituyen una sola prioridad unificada.

b. Responsabilidades

➤ Del Contratista

El Contratista, como responsable de la implementación del Programa, tiene la obligación de implementar buenas prácticas de trabajo en las distintas actividades a desarrollarse durante las etapas del Proyecto, en concordancia con las normas y reglamentos de seguridad aplicables. Estos fundamentos se afianzarán en las siguientes obligaciones:

- Asumir los costos relacionados con la Seguridad e Higiene.
- La formulación del Programa Anual de Seguridad e Higiene, Programa de Capacitación y las Estadísticas de los Accidentes de Trabajo.

➤ **De la Gerencia General y de Operaciones**

- Responsabilizarse frente al Estado y ante terceros por el cumplimiento de lo establecido en este Programa, por medio de ella misma o de sus contratistas.
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con las actividades que se desarrollen en el Proyecto.
- Asegurar el aprovisionamiento de los recursos necesarios, humanos y materiales, que posibiliten la implementación y ejecución de todas las actividades contenidas en este Programa.

➤ **De la Oficina de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA)**

- Supervisar el cumplimiento de los Programas de Seguridad y Salud en el trabajo y Contingencias establecidos en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección del presente estudio.
- Efectuar un seguimiento permanente e intensivo de las actividades realizadas durante la ejecución del Proyecto, a fin de constatar la correcta aplicación de las medidas establecidas en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección.
- Implementar y supervisar el cumplimiento (por parte del Contratista) de lo establecido en el Código de Conducta y la normativa ambiental vigente aplicable.
- Brindar capacitación al personal que forme parte del Proyecto, respecto a las medidas y procedimientos establecidos en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección.
- Organizar charlas periódicas sobre prevención de accidentes de trabajo y educación ambiental.
- Asumir actitudes y condiciones laborales seguras en toda circunstancia.
- Mantener el orden y limpieza como condición básica de toda acción de seguridad y salud en el trabajo.
- Cumplimiento por parte de todos los niveles de mando de los principios y normas de seguridad, por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes de trabajo.

a. Compromiso frente a la salud en el Trabajo

- Identificación y control de riesgos para la salud del personal de trabajo.
- Realización de campañas de inmunización.
- Realización de evaluaciones médicas ocupacionales periódicas a todo trabajador durante el desarrollo del Proyecto.
- Diagnóstico de salud de la población trabajadora y las acciones que han de adoptarse.
- Llevar los registros y estadísticas de salud.
- Promover la comunicación oportuna del personal sobre problemas de salud.
- Se colocarán en lugares visibles, dentro de los campamentos, afiches alusivos a buenas prácticas higiénicas (lavado de manos, uso de servicios higiénicos, etc.).
- Las instalaciones sanitarias se encontrarán bien equipadas y en cantidad suficiente.
- Las evaluaciones médicas de ingreso y salida se deben practicar a todos los trabajadores, siendo asumidas por el Contratista, quien a su vez garantizará el cumplimiento de las mismas por parte de los subcontratistas que participen en la ejecución del Proyecto. En este sentido, se realizarán tres tipos de evaluaciones médicas ocupacionales:
- Evaluación médica de ingreso.- Examen médico ocupacional, para evaluar la aptitud y condiciones de salud del trabajador, de acuerdo con las características del trabajo a desarrollar y según los riesgos ocupacionales a los cuales va a estar expuesto.
- Evaluaciones médicas de salida.- Se debe citar a examen médico de salida a todo trabajador cuyo contrato de trabajo haya finalizado dentro de los términos establecidos por la ley.

b. Compromiso frente a seguridad en el trabajo

- Implementar el Programa de Capacitación para los trabajadores del Proyecto, mediante el cual se proporcionará información e instrucciones pertinentes con relación a los riesgos existentes en las diferentes actividades del Proyecto; así como las medidas de protección y prevención correspondientes.
- Aplicar las medidas y procedimientos establecidos en el Programa de
- Contingencias en caso de probables situaciones de emergencia.
- Realizar y mantener actualizada una completa evaluación de los riesgos existentes en las diferentes actividades del Proyecto.

- Mantener condiciones seguras de trabajo mediante la realización de inspecciones periódicas.
- Contar con la nómina del personal del Proyecto, con los responsables de las cuadrillas o grupos de trabajo; así como la información de la fecha de inicio o reinicio de las labores, su plazo de ejecución y la secuencia de las mismas, a fin de coordinar las actividades de supervisión y medidas de seguridad.
- El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores del Proyecto, Equipos de Protección Personal (EPP) acordes con el tipo de actividad a realizar: botas de seguridad, botas de jebe, casco, lentes de seguridad, protector auditivo, guantes, indumentaria de trabajo, impermeable, entre otros. Asimismo, debe garantizarse que los EPP estén homologados y sean los apropiados para el factor de riesgo específico identificado.
- Disponer exclusivamente transporte asistido (Ambulancia) equipada para evacuación de accidentados que requieren atención urgente. Cubrir las aportaciones del Seguro Complementario por Trabajo de Riesgo para efecto de las coberturas por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y de las pólizas de accidentes, de acuerdo con la legislación laboral vigente. Deberá verificarse su cumplimiento y vigencia por parte del Contratista y subcontratistas.
- Respecto a las instalaciones, todos los equipos eléctricos tendrán conexión a tierra, contarán con el aislamiento necesario y su manejo se regirá por las normas técnicas aplicables.
- Hojas de seguridad.- El Contratista deberá contar con las hojas de seguridad de los materiales y productos a utilizarse para la ejecución del Proyecto, las cuales deberán estar a disposición del personal encargado de su manejo. Este personal, además, deberá estar capacitado para entender y aplicar dicha información en una eventual emergencia. Las hojas de seguridad contienen la siguiente información:
 - ✓ El nombre del material y otros nombres comunes.
 - ✓ Datos del fabricante así como un número de emergencia.
 - ✓ Composición y componentes peligrosos.
 - ✓ Límites seguros de exposición.
 - ✓ Propiedades y características físicas.
 - ✓ Peligros para la salud.
 - ✓ Primeros auxilios.
 - ✓ Equipos de protección personal requeridos.

➤ **De todos los trabajadores**

✓ **Responsabilidades**

Cumplir con los lineamientos establecidos en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección, asumiendo actitudes preventivas en todas las tareas que deban realizar y teniendo siempre presente que la prioridad en el trabajo es la salud y seguridad de las personas.

✓ **Obligaciones**

Los trabajadores en general están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir o conjurar cualquier accidente y a informar dichos hechos, en el acto, a su jefe inmediato o al representante del empleador.

Cumplir con los estándares, procedimientos y prácticas de trabajo seguro establecidos dentro del sistema de gestión de seguridad y salud.

Ser responsables por su seguridad personal y la de sus compañeros de trabajo.

No manipular u operar máquinas, válvulas, tuberías, conductores eléctricos, si no se encuentran capacitados y hayan sido debidamente autorizados.

Reportar de forma inmediata cualquier incidente o accidente.

Cumplir estrictamente las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos.

Participar activamente en toda capacitación programada.

B. Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

a. Identificación de riesgos

Las empresas especializadas para ejecutar obras o trabajos al servicio del Proyecto, son responsables de la salud y seguridad de sus trabajadores. Asimismo, están obligadas a dar cumplimiento a lo establecido en las normas previstas en el presente programa.

Además, estas actividades deberán contar con una evaluación de riesgos que establecerá las recomendaciones para una ejecución segura de las mismas, a fin de concluir el Proyecto sin accidentes.

El control de riesgos durante el desarrollo de las actividades del Proyecto considera los siguientes aspectos:

- Vías de circulación.



- Avisos de seguridad (información, advertencia y prohibición).
- Equipos de Protección Personal Adecuado (EPPA).
- Procedimientos de trabajo.
- Instructivos de seguridad para trabajos específicos.
- Disponibilidad de ayuda médica.

b. Acciones a considerar para un trabajo seguro

El planeamiento de trabajo seguro deberá considerar como mínimo las siguientes acciones:

- Identificación, análisis y evaluación de riesgos – mapa de riesgo.
- Verificación de las condiciones de seguridad del entorno.
- Procedimientos de trabajo que contemplen el control de riesgos, de acuerdo a los resultados del diagnóstico de las condiciones de trabajo. Dichos procedimientos deben minimizar los riesgos en la fuente generadora y en el medio circundante.
- Permisos de trabajo, para actividad y otros.
- Suministro de equipos de protección al personal del Proyecto.
- Identificación de accesos, instalaciones y áreas de trabajo.
- Colocación de señales de seguridad (información, advertencia y prohibición).
- Mantenimiento preventivo de herramientas, equipos, maquinarias y vehículos.
- Actualización del Programa de Contingencias.

c. Análisis e investigación de incidentes y accidentes de trabajo.

Para fines del presente se considera las siguientes definiciones:

Incidentes.- Acontecimientos que si bien no generaron lesiones a las personas, pérdidas materiales o daños al medio ambiente, potencialmente estaban en condiciones de hacerlo.

Accidentes.- Son la concreción de los riesgos potenciales que conlleva un incidente.

De accidentes de trabajo:

➤ Dentro de las instalaciones o áreas de trabajo:

- El que sobrevenga al trabajador en las horas de trabajo, en la ejecución de una tarea ordenada por el empleador o su representante.

- El que sobrevenga durante las interrupciones de labores por cortes de energía, horas de refrigerio, capacitación, con excepción de huelgas y paros.
- Accidentes en las carreteras de la empresa, construidas para realizar trabajos propios de las operaciones, cuando el trabajador está en acción del cumplimiento de la orden del empleador.

➤ **Fuera de las instalaciones o áreas de trabajo:**

- Aquél que ocurre mientras se encuentran realizando alguna actividad por orden de su empleador.
- Accidentes en las carreteras públicas, cuando el trabajador está en acción del cumplimiento de la orden del empleador.

➤ **Otras consideraciones:**

- Accidentes ocurridos en la realización de trabajos de construcción civil u otros; con fines del Proyecto, sin perjuicio de las responsabilidades de las normas legales pertinentes.
- Accidentes ocurridos en trabajos temporales por contratos, también con fines del proyecto, a solicitud del titular del proyecto.

Los incidentes y accidentes serán notificados al Contratista por medio de los supervisores de campo. En ambos casos se realizarán las investigaciones correspondientes para identificar las causas, el análisis de las mismas y las recomendaciones para corregir las condiciones inseguras de trabajo que hayan sido detectadas durante una u otra ocurrencia.

Los accidentes de trabajo que deberán ser reportados por los titulares del proyecto y serán catalogados como:

- Accidentes triviales o leves
- Accidentes incapacitantes, que se tipificarán en:

Total Temporal

Parcial permanente

Total permanente

Estos accidentes deberán ser reportados dentro de los diez (10) días calendario de vencido el mes.

- Accidentes fatales

Dar aviso dentro de las veinticuatro (24) horas de ocurrido el accidente fatal y presentar un informe detallado de investigación a los diez (10) días calendario de ocurrido el suceso.

C. Capacitación y entrenamiento del personal del Proyecto

a. Capacitación

La capacitación del personal en **temas de seguridad** considera como premisa los aspectos inductivo, instructivo y formativo. En tal sentido, cada trabajador, independientemente de su nivel técnico y su vínculo laboral (contratación directa o subcontratado), deberá recibir una charla de inducción inicial y firmar un compromiso individual de cumplimiento al ingresar a la obra, sin el cual no podrá iniciar su trabajo.

Todo trabajador que haya recibido la charla de inducción respectiva será registrado en una base de datos. La capacitación brindada al personal contempla el desarrollo de los siguientes puntos:

- Causas y consecuencias de los accidentes de trabajo.
- Riesgos típicos asociados a las actividades del Proyecto.
- Prevención de accidentes.
- Procedimientos para el control y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Procedimientos de trabajo seguro.
- Actitud preventiva del trabajador.
- Procedimientos a seguir en caso de accidentes o emergencias médicas.
- Actitud y conducta personal en obra.

b. Entrenamiento

La Oficina de Asuntos Ambientales, Seguridad y Salud en el trabajo, organizará reuniones previas al inicio de las labores diarias, poniendo especial atención, sin ser limitativos, a los siguientes puntos:

- Técnicas de primeros auxilios.
- Uso de equipos contra derrames e incendios.
- Peligros, precauciones y procedimientos para el almacenamiento, manipuleo y uso seguro de materiales peligrosos relevantes a cada actividad y área de trabajo.
- Información que contienen las hojas de seguridad (Material Safety Data Sheet - MSDS) para materiales peligrosos.

- Operación de maquinarias, equipos y vehículos.
- Consideraciones ambientales sobre climatología, flora y fauna en el Área de influencia del Proyecto.

c. Permisos de trabajo

Previo a la realización de algún trabajo crítico, es necesario contar con el permiso respectivo, donde se establecen los requisitos necesarios para la ejecución del mismo, entre los que figuran una descripción de las actividades a realizar y las medidas de prevención de accidentes.

Estos permisos permiten evaluar actividades de alto riesgo identificadas tales como trabajos a altas temperaturas, en altura, en espacios confinados, en instalaciones eléctricas; y, en general, para todo tipo de actividad que conlleve riesgos para la integridad física del personal del Proyecto.

d. Respuesta frente a emergencias médicas (MEDEVAC)

En general, se deberá proceder conforme a lo establecido en el Programa de Contingencias en caso ocurran accidentes laborales. Sin embargo, será necesario que la Oficina de SSTMA/ diferentes niveles de respuesta y responsabilidad, dependiendo de la naturaleza y severidad de la emergencia médica. De esta manera, se busca lo siguiente:

- Garantizar la atención oportuna del paciente que lo requiera.
- Asegurar que todos los recursos estén disponibles para que los responsables de atender la emergencia puedan hacer uso de ellos en la forma más oportuna y eficiente.
- Asegurar que todas las partes involucradas sean conscientes de su responsabilidad frente a una emergencia médica, siguiendo los procedimientos establecidos.

e. Registros y reportes

Con el propósito de evaluar y mejorar constantemente la efectividad de las medidas propuestas en el Plan de Prevención, Mitigación o Corrección, se elaborarán los siguientes documentos de control:

- Reportes.- Las lesiones personales y pérdidas significativas causadas por accidentes serán investigadas para identificar las causas directas e indirectas. Los resultados de las investigaciones se anotarán en reportes donde además se formularán

recomendaciones que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de acontecimientos similares en el futuro.

- Registros.- Se llevarán registros de accidentes, incidentes, enfermedades ocupacionales, eventos ambientales significativos, datos de monitoreo, derrames, incendios u otras contingencias.
- Inspecciones y auditorías.- Las inspecciones y auditorías son consideradas esenciales para la prevención de accidentes, dado que facilitan la identificación de riesgos y permiten la oportuna implementación de medidas de prevención y mitigación.

6.2.3. Programa de Señalización y seguridad vial

a. Señalización Ambiental

En este ítem se presentan los tipos de señales que deberán colocarse en los frentes de obra, instalaciones temporales y permanentes y estará dirigido al personal del Proyecto y a la población local, señalización que informará sobre las prohibiciones, peligros u obligaciones que deberán tomarse en consideración durante la ejecución del Proyecto.

b. Objetivos:

- Concientizar a los trabajadores sobre la existencia de los riesgos, prohibiciones y/u obligaciones en las zonas de trabajo.
- Facilitar a los trabajadores la ubicación e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Criterios para la implementación de la señalización
- A continuación, se señalan los criterios generales para la implementación de la señalización:
 - Deberán señalizarse aquellas áreas de trabajo que representen un riesgo potencial de accidentes por el tipo de actividades allí realizadas.
 - El material para la elaboración de las señales debe resistir los golpes e inclemencias del tiempo.
 - Los lugares donde se ubiquen las señales deben ser de fácil acceso y visibilidad.
 - Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, deberán garantizar su buena visibilidad y comprensión. Para ello, se usarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

- El inicio del movimiento u operación de vehículos y maquinarias debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye señal de retroceso).
- En casos excepcionales puede recurrirse al uso de señales gestuales de seguridad, que deberán ser fáciles de realizar y comprender.

c. Rotulación del almacenamiento e identificación de colores

La rotulación de los cilindros de desechos buscará facilitar la identificación y clasificación de desechos, para su adecuado manejo y disposición final.

Esta medida tiene por objeto reducir riesgos en la manipulación, embalaje y transporte de desechos, de modo que cada tipo de desecho pueda ser fácilmente reconocible y manipulado acorde a la peligrosidad del residuo.

Para los envases se considerará:

- La rotulación preferentemente debe efectuarse pintando sobre el material del cilindro, con pintura lavable.
- Debe efectuarse la rotulación y color de codificación para la identificación de los contenedores en las zonas de almacenamiento intermedio, siguiendo la indicación anterior.
- Todos los recipientes o ambientes destinados al almacenamiento de residuos sólidos deberán estar rotulados e identificados.
- Los colores a emplearse y sus contenidos son descritos a continuación:

Tabla 6-8: Código de colores para la identificación de contenedores de residuos.

Color		Tipo de residuo	Material de Recipiente
Amarillo		Inorgánico	Metal
Verde		Orgánico	Metal
Rojo		Peligrosos	Plástico o Metal
Naranja		Metales	Metal

Tabla 6-9: Técnicas de reaprovechamiento de residuos sólidos

Residuos	Reaprovechamiento			Comercialización y/o devolución al proveedor	Descripción del tipo de reaprovechamiento	Área destinada para el residuo reaprovechado, comercializado y/o donado
	Recuperar	Reusar	Reciclar			
No Peligrosos						
Papel		X		X	-Utilizar las hojas de papel por ambas caras. -Se almacenan para luego ser donado o comercializado.	-Campamento permanente -Almacén temporal de residuos sólidos
Cartón		x			-Se almacena para luego ser donado.	-Almacén temporal de residuos sólidos
Plástico				x	-Reusar para envolver residuos. -Se almacena para luego ser donado.	-Almacén temporal de residuos sólidos
Chatarra	x	x		x	Se comercializa a empresas de fundición para su reproceso.	-Almacén temporal de residuos sólidos

7. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

7.1. Generalidades

El Programa de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la construcción, operación y abandono del proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros. Este Programa permitirá evaluar los posibles impactos ambientales identificados (calidad de aire, generación de ruido y nivel de radiaciones no ionizantes), con la finalidad de conocer los cambios que se puedan generar durante las diferentes etapas del proyecto. Los análisis de las muestras tomadas en campo se realizarán a través de laboratorios debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), quienes se encargarán de emitir los informes de ensayo con los resultados de los análisis correspondientes. Luego de la evaluación de dichos indicadores, la información obtenida permitirá implementar medidas preventivas y/o correctivas. Por ello, el Programa de Monitoreo Ambiental servirá como una herramienta de gestión que retroalimente al Programa de Prevención, Mitigación o Corrección de tal modo que los impactos ambientales definidos se atenúen o eliminen. El Programa de Monitoreo

Ambiental cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la Autoridad Competente y a las autoridades en materia de supervisión, fiscalización y sanción ambiental, quienes ejercen funciones en el ámbito del SEIA.

7.2. Objetivos

El objetivo del programa de monitoreo es proporcionar información que asegure que los impactos ambientales identificados para las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites establecidos por la regulación vigente. Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Conocer los efectos reales, en escala espacial y temporal, ocasionados por las actividades del proyecto, a través de mediciones de parámetros relevantes.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención control y mitigación propuestos en las Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por el titular del proyecto.

7.3. Responsabilidad del Plan de Seguimiento y Control

Los análisis de las muestras tomadas en campo se realizarán a través de laboratorios debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), quienes se encargarán de emitir los informes de ensayo con los resultados de los análisis correspondientes. Luego de la evaluación de dichos indicadores, la información obtenida permitirá implementar medidas preventivas y/o correctivas. Por ello, el Programa de Monitoreo Ambiental servirá como una herramienta de gestión que retroalimente al Programa de Prevención, Corrección y Mitigación, de tal modo que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen. El Programa de Monitoreo Ambiental cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la Autoridad Competente y a las autoridades en materia de supervisión, fiscalización y sanción ambiental, quienes ejercen funciones en el ámbito del SEIA.

7.4. Plan de Monitoreo Ambiental

En esta sección se presenta el Plan de Monitoreo Ambiental diseñado para el proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”.

La implementación del presente será evaluada periódicamente y se adaptará a cambios, considerando los cambios realizados en la legislación y normativa relacionada.



De esta manera, los impactos serán manejados adecuadamente a través del Plan de Seguimiento y Control, el cual permitirá garantizar su cumplimiento y evaluar la efectividad del referido plan.

7.4.1. Monitoreo de Calidad del Aire

Los estándares de calidad del aire son aplicables a las emisiones gaseosas y material particulado generados por las actividades de construcción, que se desarrollarán en las áreas cercanas a la obra.

Para el monitoreo de la calidad del aire se ha considerado la normativa nacional existente denominada “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire” (D.S. N° 074-2001-PCM) y los “Estándares de Calidad Ambiental para Aire” (D.S. N° 003- 2008-MINAM) y Disposiciones Complementarias para la aplicación del Estándar de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 006-2013-MINAM).

El monitoreo se llevará a cabo en tres (3) estaciones de monitoreo del futuro proyecto. En la tabla 6-10 se presenta el resumen de los aspectos del programa y las estaciones de monitoreo de calidad de aire. Ver **Mapa PP-19-Programa de Monitoreo Ambiental**

Tabla 6-10: Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE							
N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18S)		Altitud (m.s.n.m)	Frecuencia de Monitoreo (FM) Frecuencia de reporte (FR)	Parámetro
			Este	Norte			
1	Ap01	Ubicada hacia el S del punto Ap03 aprox. 1 Km y al N de sub estación San Jose 4 Km aprox.	203368.00	8157625.00	1583	FM: Trimestral FR: Trimestral	PM ₁₀ , PM _{2.5} , SO ₂ , CO, H ₂ S, NO ₂ , Pb y As
2	Ap02	Al costado de la panamericana Sur, frente al letrero de ingreso a San Camilo	193833.00	8153898.00	1301	FM: Trimestral FR: Trimestral	
3	Ap03	A 1 Km aprox. de la estación Ap01 y al N de la sub estación San Jose 5 Km aprox.	203495.00	8158375.00	1597	FM: Trimestral FR: Trimestral	

Nota: Elaborado por PROESMIN S.A.C.



7.4.2. Monitoreo de Nivel de Ruido

Los niveles de ruido ambiental (presión sonora) que generará las actividades del Proyecto, están determinados por las diferentes actividades que involucre la utilización de máquinas y equipos. Se realizará el monitoreo de nivel de ruido considerando la ubicación de receptores sensibles en el área de influencia del Proyecto.

El objetivo fundamental de este programa es realizar el monitoreo de los niveles de presión sonora en las inmediaciones del proyecto. Se tiene que las fuentes potenciales de emisión de ruido se relacionan con las actividades de construcción, operación y abandono.

La revisión de la normatividad vigente referida a los niveles de ruido ambiental, indica que no se cuenta con estándares aplicables a la maquinaria. Por esto, para el control de los niveles de presión sonora, se comparará con los valores establecidos en el “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido” (D.S. N° 085-2003-PCM); los cuales están definidos para exposiciones continuas.

El monitoreo se llevará a cabo en una (1) estación de monitoreo del futuro proyecto. En la tabla 6-11 se presenta el resumen de los aspectos del programa y las estaciones de monitoreo de nivel de ruido. Ver **Mapa PP-19-Programa de Monitoreo Ambiental**

Tabla 6-11: Estaciones de Monitoreo de Nivel de Ruido

ESTACIONES DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO							
N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18S)		Altitud (m.n.s.m)	Frecuencia de Monitoreo (FM) Frecuencia de reporte (FR)	Parámetro
			Este	Norte			
1	Rp01	Ubicada hacia el S del punto Ap03 aprox. 1.7 Km y al N de sub estación San Jose 4 Km aprox.	201868.00	8158003.00	1536	FM: Trimestral FR: Trimestral	Zona Industrial Horario Diurno: 80 dB Nocturno: 70 dB

Nota: Elaborado por PROESMIN S.A.C.

7.4.3. Monitoreo de Calidad de Radiaciones No Ionizantes

El monitoreo de las radiaciones no ionizantes tiene la finalidad de evaluar la intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de potencia y flujo magnético producidas por el proyecto, así como verificar el cumplimiento la normativa nacional vigente.

Se realizará el monitoreo en estaciones a ubicarse en zonas sensibles considerado la normativa nacional existente denominada “Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes” (D.S. N° 010-2005-PCM), que establece 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.

El monitoreo de radiaciones electromagnéticas tiene como objetivo medir periódicamente los campos magnéticos para verificar que sus valores de intensidad estén dentro o por debajo de los valores establecidos en el ECA, de manera que no representen riesgos para la salud de las personas y animales expuestos a ellos.

El monitoreo se llevará a cabo en dos (2) estaciones de monitoreo del futuro proyecto, uno de ellos ubicado en la línea de transmisión y una en la S.E. Pichu Pichu, donde se realizará monitoreos semestrales por 30 años (tiempo de vida del proyecto).

En la tabla 6-12 se presenta el resumen de los aspectos del programa y las estaciones de monitoreo de nivel de ruido. Ver **Mapa PP-19-Programa de Monitoreo Ambiental**

Tabla 6-12: Punto de Monitoreo de Radiaciones No Ionizantes

ESTACIONES DE MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES							
N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18S)		Altitud (m.s.n.m)	Frecuencia de Monitoreo (FM) Frecuencia de reporte (FR)	Parámetro
			Este	Norte			
1	RNip 01	Ubicada hacia el S del punto Ap03 aprox. 1 Km y al N de sub estación San Jose 4 Km aprox.	201698.00	8157864.00	1531	FM: Trimestral FR: Trimestral	Campo Eléctrico (E), Campo Magnético (H), Densidad de Potencia (S), Flujo Magnético
2	RNip 02	Ubicada hacia el S del punto Ap03 aprox. 3.5 Km y al N de sub estación San	200875.00	8156066.00	1484	FM: Trimestral FR: Trimestral	

ESTACIONES DE MONITOREO DE RADIACIONES NO IONIZANTES							
N°	Estación	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84, Zona 18S)		Altitud (m.s.n.m)	Frecuencia de Monitoreo (FM) Frecuencia de reporte (FR)	Parámetro
			Este	Norte			
		Jose 2 Km aprox.					

Nota: Elaborado por PROESMIN S.A.C.

7.5. Plan de Relaciones Comunitarias

El presente Plan de Relaciones Comunitarias parte de una óptica integral, que contempla los diferentes aspectos relacionados del proyecto, para alcanzar no sólo la disminución de los posibles impactos sociales, sino también para aportar al desarrollo sostenible de las poblaciones del Área de Influencia, garantizando de esta manera que las acciones aplicadas en el ámbito social, cumplan con los estándares más altos en esta materia.

Este Plan sigue las normatividades nacionales y sigue las políticas de la empresa de desarrollar sus actividades dentro del marco de las mejores prácticas sociales y de sostenibilidad.

Debido a la inexistencia de población asentada en el área de influencia directa, el Plan de Relaciones Comunitarias establece el marco general de relacionamiento de la empresa con las poblaciones ubicadas en el área de influencia indirecta; y además incorpora las políticas y lineamientos de la empresa en relación a las buenas prácticas ambientales y sociales.

7.5.1 Responsables

El Área de Relaciones Comunitarias de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. será la responsable del cumplimiento y ejecución del presente Plan de Relaciones Comunitarias en su integridad (lo que incluye todos sus programas y componentes); igualmente, coordinará con las distintas áreas que sean necesarias, a fin de lograr su correcta implementación. Asimismo, las distintas áreas de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. estarán predispuestas a brindar el apoyo necesario al Área de Relaciones Comunitarias a fin de evitar el surgimiento de cualquier tipo de conflicto social potencial o real.

7.5.2 Objetivos

Establecer los lineamientos básicos que conlleven a mantener una relación cordial entre CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., y los Grupos de Interés, a fin de evitar,



minimizar y/o dar solución a cualquier situación que pueda generar conflicto social y pueda afectar el normal desarrollo de las actividades del Proyecto.

7.5.3 Componentes

El Plan de Relaciones Comunitarias está constituido por los siguientes componentes:

- Programa de Comunicación e Información Ciudadana
- Programa de Empleo Local Temporal
- Programa de Conducta del trabajador
- Programa de Aporte al Desarrollo Local
- Programa de Seguimiento y Control

7.5.3.1. Programa de Comunicación e Información Ciudadana

El presente programa es transversal al resto de programas que componen el Plan de Relaciones Comunitarias, por lo que es preciso que se implemente de modo coordinado con los demás programas a fin de obtener la máxima eficiencia en su funcionamiento.

a. Objetivos

- Establecer los procedimientos de comunicación entre CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. y la población local del Área de Influencia Indirecta.
- Generar una comunicación permanente y fluida entre la empresa, y las poblaciones del Área de Influencia Indirecta.
- Establecer los procedimientos para la atención de inquietudes y reclamos.
- Propiciar el diálogo con la comunidad, a fin de construir relaciones de cordialidad y de apoyo mutuo y desvirtuar temores infundados y expectativas desproporcionadas. De esta forma se busca evitar conflictos y manejar aquellos que se presenten. Contribuir en la parte comunicacional de los otros planes y programas enmarcados en el presente Plan de Relaciones Comunitarias.

b. Área Responsable del Programa

El responsable para la ejecución del presente Programa, es el Área de Relaciones Comunitarias, el cual coordinará con el Área de Asuntos Ambientales y áreas involucradas.

c. Lineamientos de implementación

Para la implementación del presente Programa, CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. tendrá en cuenta lo siguiente:

- Respeto permanente a las diferentes formas culturales de las poblaciones y las familias del área de influencia del proyecto; así como respetar la estructura organizacional e institucional de estas poblaciones.
- Coordinación con los grupos de interés local y autoridades locales para la realización de reuniones de difusión relativos a los avances del Proyecto, requerimientos de mano de obra, operación del Proyecto, entre otros.
- Comunicación clara, precisa y transparente con los Grupos de Interés del Área de Influencia Indirecta, durante todas las etapas del Proyecto.
- Elaboración y uso de material informativo, a fin de mejorar el entendimiento comunicacional entre CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., los grupos de interés local y autoridades. De requerirse, se utilizarán complementariamente medios audiovisuales.
- Durante la etapa de funcionamiento, para garantizar que las poblaciones del área de influencia del proyecto y las autoridades locales se encuentren informadas sobre las actividades del mismo se desarrollará un programa de visitas guiadas a la planta con el fin de difundir los beneficios del uso de la energía solar. Estas visitas serán de carácter anual y dependiendo de algún tema que genere inquietud sobre el desarrollo del proyecto se podrán establecer reuniones trimestrales con las autoridades locales. Al finalizar las reuniones con las autoridades se redactarán actas con los temas tratados, especificándose a los participantes.
- Realizar, durante la etapa de funcionamiento de la planta, visitas guiadas con el fin de promover y difundir el uso de energías alternativas, fundamentalmente el uso de la energía solar. Estas visitas guiadas estarán fundamentalmente dirigidas a colegios, institutos y/o universidades de ser el caso, así como a instituciones y organizaciones que deseen promover y difundir el uso de energías renovables o limpias. Estas visitas guiadas tendrán una periodicidad anual.
- Promover la importancia del uso de la energía solar a través de la participación en eventos organizados por instituciones educativas en general, organizaciones del Estado y de la sociedad civil en donde se difunda el uso de energías alternativas.
- Implementar un sistema para la recepción de quejas, inquietudes o dudas que las poblaciones del área de influencia del proyecto, o instituciones representativas de la zona tanto privadas como públicas, pudieran tener sobre el desarrollo de las

actividades en la planta; sobre todo durante la etapa de funcionamiento. Para este proceso se ha previsto colocar en el local de la Municipalidad de La Joya, buzones de consulta, quejas y sugerencias, los cuales serán abiertos cada fin de mes por los representantes de la empresa, cuya información será sistematizada y entregada en copia a las autoridades locales.

d. Indicadores y medios de verificación

- Lista de asistencia de la población a reuniones de difusión del proyecto
- Actas de reuniones y/o acuerdos
- Registro fotográfico de reuniones de difusión
- N° de material informativo preparado y entregado a la población del área de influencia del proyecto
- N° de inquietudes, dudas o reclamos atendidos y solucionados

7.5.3.2. Programa de Empleo Local Temporal

Dentro de su política de Relaciones Comunitarias, y como parte del compromiso de la empresa con el desarrollo local, se ha considerado la contratación de personal local tanto durante la construcción, como durante la operación y abandono del proyecto, en la medida que se cumplan con el perfil requerido.

a. Objetivos

- Contribuir a los ingresos monetarios de las familias residentes del Área de Influencia del Proyecto, mediante la creación de puestos de trabajo temporal durante las etapas de construcción, operación y abandono.
- Fomentar el desarrollo de habilidades técnicas y conciencia en el cuidado del ambiente, la salud y la seguridad a través de las capacitaciones y charlas de inducción que se brindarán a los pobladores locales que sean beneficiados con el presente programa.

b. Lineamientos de implementación

Para la implementación del presente Programa, la empresa tomara en cuenta lo siguiente:

- CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. garantizará que toda la población local contratada cuente con todos los beneficios laborales que le corresponda según está estipulado en la ley para los trabajos de corte temporal.

- CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. promoverá el trato igualitario entre el personal contratado de las localidades, así como con los profesionales foráneos que lleguen a la zona.
- Se maximizará la contratación de personal local que cumpla con los requisitos establecidos por la empresa. De acuerdo con la descripción del proyecto, el 50% de la mano de obra no calificada será de procedencia local. Por su parte, durante la operación del proyecto, se requerirá cubrir un total de 4 puestos laborales de baja cualificación (para el mantenimiento y vigilancia de la planta), mientras que en el abandono se requerirá una cantidad de 50 trabajadores. En la medida que encuentren personas con perfiles adecuados en el área de influencia del proyecto, será priorizada su contratación.
- Solo se contratará al personal local que cumpla con los requisitos establecidos por la empresa contratista para cada puesto de trabajo.
- Los trabajadores locales recibirán las capacitaciones correspondientes al tipo de trabajo que vayan a realizar, así como las medidas de seguridad que deberán tener en cuenta para la realización de los mismos.
- CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. garantizará que todos los trabajadores tengan las capacitaciones correspondientes (salud y seguridad, manejo de EPP, etc.) antes de iniciar sus trabajos, según el puesto en el que se les sea asignado, así como también del cumplimiento del Código de Conducta.
- CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. capacitará a todos los trabajadores locales sobre los beneficios del uso de energías alternativas.

c. Indicadores y medios de verificación

CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. mantendrá los siguientes registros generados por los contratistas:

- Copia de los anuncios de convocatoria realizados.
- Número de trabajadores locales contratados.
- Documentos relativos a capacitación, contratación y ceses.

d. Detalle de servicios locales

Se maximizará la contratación de empresas locales y personal que cumplan con los requisitos establecidos por la empresa, con el objetivo de que el 50% de la mano de obra no calificada será de procedencia local.

Los servicios locales que se requerirán en las distintas fases de proyectos son:

➤ Etapa de Construcción



Durante esta etapa se requerirán en obra los servicios locales de:

- Empresas de transporte de personal.
- Empresas de servicios de catering.
- Empresas de maquinaria de obra civil.
- Empresas instaladoras eléctricas.
- Empresas instaladoras mecánicas.
- Empresas de cerramiento perimetral mediante malla olímpica.
- Empresas de suministro de agua industrial y potable.
- Empresas de servicios para vigilancia en obra.
- Empresas de suministro de casetas prefabricadas de obra.
- Empresas de servicios de limpieza.
- Empresas de suministro y manejo de equipamiento sanitarios.
- Empresas de suministro de combustibles.
- Empresas para retirada de residuos.

Estas contrataciones se complementarán con la contratación directa de personal:

- Almacenistas. Que velaran por la clasificación y almacenamiento de todos los equipos en las áreas destinadas a tal efecto.
- Carretilleros. Para la distribución de los equipos por el área de la planta.
- Electricistas. Para mantenimiento de las instalaciones de obra y conexión en baja tensión de los paneles fotovoltaicos.
- Mecánicos. Para el ensamblado de las estructuras metálicas
- Peones para remates de obra civil.
- Pintores.
- Conductores de maquinaria de obra civil.
- Ambientalistas para monitoreo.
- Enfermeros
- Administrativos.

Así mismo, el personal de obra desplazado, equipo de ingeniería y dirección del proyecto requerirá hospedarse en los hoteles de las poblaciones cercanas.

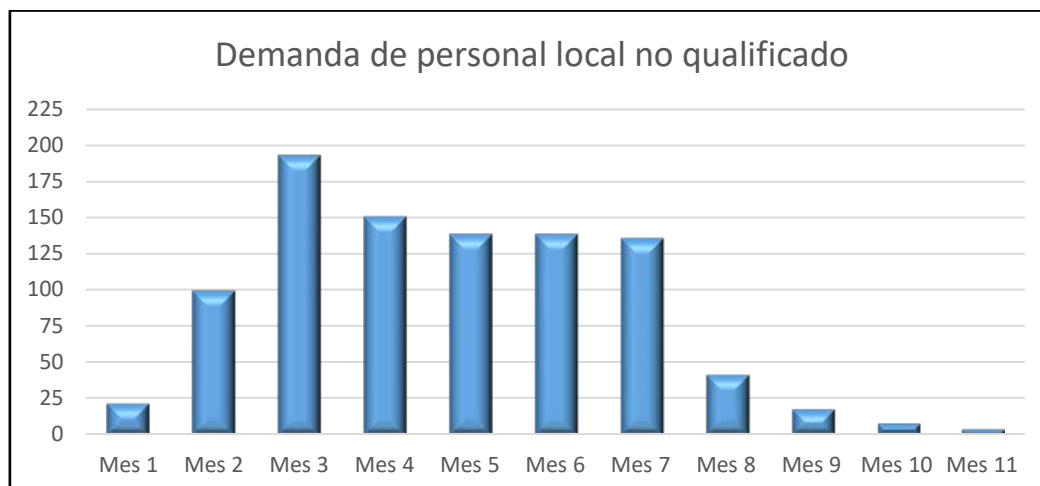


Figura N° 3: Demanda de Personal requerido

➤ **Etapas de Operación y Mantenimiento**

En operación el requerimiento de personal es muy inferior al de construcción, si bien igualmente se maximizará la contratación de empresas locales y personal que cumplan con los requisitos establecidos por la empresa.

Los servicios locales que se requerirán en las distintas fases de proyectos son:

- Empresas de suministro de agua industrial y potable.
- Empresas de servicios para vigilancia en obra.
- Empresas de servicios de limpieza.
- Empresas de suministro de combustibles.
- Empresas para retirada de residuos

Estas contrataciones se complementarán con la contratación directa de personal:

- Almacenista. Gestión de almacenamiento de repuestos.
- Mecánicos. Para el mantenimiento de las estructuras metálicas.
- Electricistas. Para mantenimiento eléctrico de las instalaciones
- Peones. Para limpieza de paneles solares.

➤ **Etapas de Abandono**

Durante esta etapa se requerirán en obra los servicios locales de:

- Empresas de transporte de personal.
- Empresas de servicios de catering.
- Empresas de maquinaria de obra civil.
- Empresas instaladoras eléctricas.

- Empresas instaladoras mecánicas.
- Empresas de suministro de agua industrial y potable.
- Empresas de servicios de limpieza.
- Empresas de suministro y manejo de equipamiento sanitarios.
- Empresas de suministro de combustibles.
- Empresas para retirada de residuos.

Estas contrataciones se complementarán con la contratación directa de personal:

- Almacenistas. Que velaran por la clasificación y almacenamiento de todos los equipos y residuos en las áreas destinadas a tal efecto.
- Electricistas. Para el desmantelamiento de cableados y equipos eléctricos.
- Mecánicos. Para el desmantelamiento de las estructuras metálicas
- Peones para desmantelamiento paneles solares.
- Conductores de maquinaria de obra civil.
- Enfermeros
- Administrativos.

Así mismo, el personal de obra desplazado, equipo de ingeniería y dirección del proyecto requerirá hospedarse en los hoteles de las poblaciones cercanas.

e. Procedencia Personal local

El personal local que cumpla con los requisitos establecidos por la empresa, se contratará preferentemente en el área de influencia del proyecto (La Joya), si bien en base al volumen de empresas y personas requeridas se hará extensible a las poblaciones cercanas, principalmente a la ciudad de Arequipa.

7.5.3.3. Programa de Código de Conducta del Trabajador

El presente Código de Conducta deberá ser cumplido a cabalidad por el personal de la empresa, así como por el personal de las empresas contratistas que participen del proyecto. Este código pone especial énfasis en lo que se refiere al contacto con la población local y al uso de los recursos del área.

a. Objetivo:

El presente Código tiene como objetivo evitar o minimizar, en la medida de lo posible, cualquier impacto negativo que pudiera generarse como consecuencia de la interrelación de los Trabajadores dentro de las áreas de influencia y el medio circundante de cualquier área del Proyecto.

b. Reglas para los trabajadores



Se requiere que todos los trabajadores contratados para el proyecto, muestren en todo momento un comportamiento transparente, honesto y un alto nivel de responsabilidad personal y profesionalismo, tanto dentro como fuera del área del Proyecto. En ese sentido, todo trabajador que participe del proyecto, sea de la empresa o de la empresa contratista deberán cumplir las siguientes reglas:

- CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. requiere que todos los trabajadores se sometan a los exámenes médicos necesarios para trabajar y gozar de buena salud. Los trabajadores deberán informar de inmediato al personal médico del área del Proyecto cualquier enfermedad o síntomas de cualquier enfermedad que pudiera afectar su capacidad de cumplir adecuadamente con los deberes y obligaciones relacionados con sus respectivos trabajos.
- Los trabajadores no recibirán ni entregarán dinero, bienes u otros objetos de valor para obtener beneficios, recibir favores o influenciar decisiones en beneficio de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., de terceros o de ellos mismos.
- Los trabajadores no utilizarán los fondos o equipos de CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. u otros artículos proporcionados por CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. para su beneficio personal o para cualquier otro uso no autorizado.
- Los reclamos y/o quejas por parte de las poblaciones locales en relación al mal comportamiento de trabajadores de la empresa o de la empresa contratista serán inmediatamente registrados por el personal encargado de la aplicación del Plan de Relaciones Comunitarias.
- Ningún trabajador podrá poseer o retirar de cualquier área del Proyecto algún resto arqueológico, tales como vasos ceremoniales, cerámicos, u objetos similares. Si un trabajador encontrara una posible pieza arqueológica en cualquier área del Proyecto, el trabajador deberá detener de inmediato su trabajo y reportar el hallazgo a su supervisor, quien a su vez reportará el hallazgo al Gerente del Proyecto, para que este cumpla con el procedimiento respectivo.
- Los trabajadores están prohibidos de poseer, consumir o portar cualquier droga ilegal, bebidas alcohólicas, o narcóticos de cualquier tipo en el área del Proyecto o en cualquier propiedad del Proyecto, incluyendo vehículos del Proyecto.
- Los trabajadores están prohibidos de poseer o portar armas, como por ejemplo armas de fuego, explosivos, municiones, cuchillos, etc. en el área del Proyecto o en cualquier propiedad del Proyecto, incluyendo vehículos del Proyecto.

- Los trabajadores están obligados a respetar las zonas de NO FUMAR y tienen prohibido hacer fuego abierto dentro o en las inmediaciones del área del Proyecto o en cualquier propiedad del Proyecto, incluyendo vehículos del Proyecto.
- Se requiere que todos los trabajadores cumplan en todo momento con todas las leyes, reglas y reglamentos aplicables.
- Los trabajadores están obligados a usar equipo de protección personal adecuado durante el desarrollo de sus actividades en cualquier área del Proyecto o en cualquier propiedad del Proyecto, incluyendo vehículos del Proyecto.
- La posesión y uso de fármacos y medicamentos de venta bajo receta médica dentro de cualquier área del Proyecto deberá ser autorizada por el personal médico a cargo del área del Proyecto.
- Se requiere que los trabajadores reporten cualquier conflicto de intereses por escrito a su supervisor.
- Los trabajadores deberán mantener la confidencialidad de cualquier información relacionada con el Proyecto.
- Las mascotas no están permitidas en ningún área del Proyecto.
- Por motivos de seguridad, los trabajadores no podrán abandonar ningún área del Proyecto sin permiso.
- Las Unidades de Transporte del Proyecto no podrán efectuar paradas no autorizadas.

7.5.3.4. Programa de Aporte al Desarrollo Local

Como parte de su política de Responsabilidad Social Empresarial, CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. ha previsto contribuir al desarrollo y mejoramiento de las condiciones de vida de la población de La Joya, por ser el grupo poblacional más cercano al Proyecto.

CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C. tiene previsto apoyar en la implementación de diferentes proyectos coordinados por instituciones u organizaciones civiles con conocimiento y criterio adecuado sobre las necesidades de las comunidades, de esta manera se busca optimizar la contribución al desarrollo local de manera adecuada y responsable.

a. Objetivo:

Apoyar el desarrollo de proyectos de educación, salud, cultura, medio ambiente o deporte, que contribuyan al desarrollo local.

b. Lineamientos de Implementación:

En general, los proyectos deberán como mínimo:

- Ser proyectos de desarrollo local viables, y social y ambientalmente responsables.
- Responder a necesidades propias de la población que esté dentro del distrito de La Joya, en cualquiera de las áreas de: salud, educación, deporte, cultura y cuidado del ambiente.
- Deberá contar con mecanismos de evaluación y monitoreo que permitan medir los resultados de los proyectos.

c. Indicadores y Medios de Verificación

- Número de pobladores beneficiados por proyecto.
- Registro de población beneficiada.
- Actas de entrega de las contribuciones realizadas.
- Registro fotográfico.

7.5.3.5. Programa de Seguimiento y Control de Compromisos Sociales**a) Objetivo**

CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. busca impactar positivamente en la cultura de la protección del medio ambiente y el uso de las tecnologías renovables. Así como contribuir con las poblaciones cercanas al proyecto en el desarrollo social.

b) Responsable

Área de Responsabilidad Social de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C .

c) Acciones

- Capacitaciones de la Conservación y Protección Ambiental.
- Capacitación Tecnológica sobre Energía Solar.
- Capacitación en las buenas prácticas de higiene y uso del agua doméstica
- Capacitación en Nutrición Alimentaria

d) Metas

- Capacitaciones de la Conservación y Protección Ambiental: 10 capacitaciones

- Capacitación Tecnológica sobre Energía Solar: Capacitación del 100% de trabajadores, 20 Docentes capacitados.
- Capacitación en las buenas prácticas de higiene y uso del agua doméstica: 5 capacitaciones.
- Capacitación en Nutrición Alimentaria: 5 capacitaciones

e) Medios de Verificación

- Capacitaciones de la Conservación y Protección Ambiental: 10 Informes de Capacitaciones (Acta de Capacitación / Acta de Asistencia / Fotografías del evento)
- Capacitación Técnica en el uso de tecnologías amigables con el ambiente: 2 Informes de Capacitaciones (Acta de Capacitación / Acta de Asistencia / Fotografías del evento)
- Capacitación en las buenas prácticas de higiene y uso del agua doméstica: 5 Informes de Capacitaciones (Acta de Capacitación / Acta de Asistencia / Fotografías del evento)
- Capacitación en Nutrición Alimentaria: 5 Informes de Capacitaciones (Acta de Capacitación / Acta de Asistencia / Fotografías del evento)

f) Matriz de Programas Sociales

Tabla 7-4. Matriz de las Capacitaciones de Conservación y Protección Ambiental

Cod.	Acciones y Actividades	Población Objetivo	Meta	Variable	Indicador	Responsable
A.	Capacitaciones de la Conservación y Protección Ambiental	Alumnos, docentes y padres de familia de los colegios de La Joya	10 Capacitaciones Anuales	Nivel de conocimiento de conservación ambiental	Capacitación	Equipo de Responsabilidad Social
A.1	Coordinaciones con los colegios públicos y privados de La Joya		10 Colegios Seleccionados	Colegios de La Joya	Oficio dirigido a los Colegios	
A.2	Contratación del personal capacitador		1 Capacitador	Empresa capacitadora	Contrato de capacitadores	
A.3	Implementación de la capacitación		10 Capacitaciones Anuales	Capacitaciones desarrolladas	Acta de asistencia a la capacitación / Video de la capacitación	

Cod.	Acciones y Actividades	Población Objetivo	Meta	Variable	Indicador	Responsable
A.4	Evaluación de resultados		1 Talleres de Feedback	Feedback con representantes de los colegios	Informe de Taller Feedback	
A.5	Elaboración del Informe de Capacitación		10 Informes de Capacitación	Nivel de éxito de la capacitación	Informe de Capacitación	

Fuente: Elaborado por PROESMIN

8. PLAN DE CONTINGENCIAS

8.1. Generalidades

El Plan de Contingencias es el conjunto de normas y procedimientos que incluyen acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante las diferentes etapas de construcción de la Planta Solar y su interconexión al SEIN.

Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del proyecto y de este. Estas contingencias, de ocurrir, pueden afectar la ejecución del proyecto, la seguridad integral o salud del personal que laborará en el proyecto y terceras personas. Asimismo, podría afectar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

El propósito es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción y operación del proyecto. Todo el personal asociado a la construcción y operación del proyecto será requerido de examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan.

8.2. Objetivos

El Plan de contingencias tiene por objeto:

- Prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, sobre el medio ambiente y sobre los bienes, y dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en la planta solar.
- Identificar y evaluar los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.



- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros provocados por la naturaleza o por acciones humanas que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto.
- Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.
- Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.
- Capacitar constantemente a todo el personal mediante acciones formativas: cursos charlas, seminarios, prácticas de entrenamiento.
- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.

8.3. Procedimiento de Notificación para reportar Contingencias

El procedimiento de notificación para reportar emergencias es el siguiente:

1. Toda contingencia deberá ser informada inmediatamente a los responsables de la obra.
2. Se comunicará a la Posta Medica del distrito de La Joya, centros asistenciales autorizados por el Ministerio de Salud y a la base de la autoridad policial más cercana.
3. Se dispondrá, en cada frente de trabajo, de un registro o directorio telefónico de contactos internos como: Centros de Salud, bomberos, brigadas internas, bomberos y Policía Nacional.
4. Los vehículos que transportan materiales de construcción y equipos no deben llevar pasajeros ni personas que no estén autorizadas para viajar en ellos. No debe permitirse fumar ni llevar fósforos o encendedores.

8.4. Formación de brigadas de respuesta

Las brigadas de respuesta vienen a ser la parte operativa del sistema, es decir, serán las encargadas directas de la ejecución de las medidas para el control de contingencias. Estas brigadas estarán formadas por personal de las diferentes áreas, entrenado y con experiencia, ya que ellos están familiarizados con las instalaciones. El personal que integra las Brigadas debe seguir los lineamientos y recomendaciones del área de Supervisión Ambiental. Son las encargadas de las acciones de respuesta, por ejemplo

en el caso de derrame, tales como: interrupción del flujo, aislamiento de equipos y herramientas, despliegues de extintores y la operación de los mismos.

Brigada contra incendios

Se establecerá una Brigada General contra Incendios formada por personal de cada una de las áreas del proyecto. Asimismo, los integrantes de la brigada contra incendios recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Teoría del fuego, química del fuego, elementos del fuego, propagación del fuego y clases de fuego.
- Métodos de extinción de incendios, equipos de protección contra incendios, equipos de extinción de incendios y como utilizarlos.

Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas

Se establecerá una Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas, encargada de controlar derrames y otras contingencias donde estén involucrados materiales y sustancias peligrosas. Los miembros de esta brigada estarán debidamente capacitados y entrenados y contarán con el equipo necesario para ejecutar esta labor. Asimismo, los integrantes de la Brigada para Materiales y Sustancias Peligrosas recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Riesgos existentes en cada lugar de trabajo o instalación del proyecto.
- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios. Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.

Brigada para Casos de Sismo

Se formará una brigada para casos de sismo, cuyos integrantes estarán distribuidos en cada una de las instalaciones del proyecto, los cuales tendrán la función de orientar a las personas durante la evacuación, manteniendo la calma. Asimismo, los integrantes de la brigada para casos de sismo recibirán la capacitación y entrenamiento respectivo. Los temas a tratar en la capacitación y entrenamiento de la brigada serán las siguientes:

- Primeros auxilios y manejo de equipos de primeros auxilios.
- Atención en caso de quemaduras, caídas, fracturas, hemorragias, RCP, etc.

- Método PAS: Proteger, Avisar y Socorrer.

Todo el personal recibirá capacitación e información sobre los riesgos asociados a su área de trabajo y asociado al trabajo que realicen.

8.5. Capacitación del personal

Todo el personal que labore durante las diferentes etapas del proyecto, deberá recibir entrenamiento sobre el Plan de Contingencia, debiéndose registrar los resultados del entrenamiento.

A continuación, se presentan algunos temas de capacitación y el cronograma de implementación del mismo:

- Inducción al plan de contingencias.
- Simulacros generales de contingencias.
- Curso básico de lucha contra incendio.
- Entrenamiento en técnicas de respuesta a emergencias con materiales peligrosos.
- Manejo adecuado de sustancias peligrosas.
- Uso de equipos de protección personal

Por lo que todo el personal de la obra

Deberá estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo.

Elaborar un programa de simulacros de lucha contra incendios.

Todo el personal deberá conocer e Identificar las rutas de evacuación, las que estarán libres de obstáculos (herramientas, materiales de construcción, vehículos estacionados, etc.).

En cada grupo de trabajo se designará a un encargado, que será quien vigilará que se cumpla el plan de contingencias, estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará a la central de operaciones dando a conocer la causa y magnitud del desastre.

Se informará y supervisará que los trabajos de soldadura y/o corte de metales deberán ser realizados lejos de líquidos inflamables.

Todas las personas encargadas de manejar las unidades de transporte de combustible y/o productos químicos deberán asegurarse que sus unidades porten un extintor de incendios.

La organización de unidad de contingencias y la capacitación estarán a cargo del área de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), en coordinación con la

Gerencia General de la empresa CSF CONTINUA PICHU PICHU S.A.C., y en coordinación con el médico representante del Centro médico de la empresa.

9. PLAN DE ABANDONO

9.1. Generalidades

9.1.1. Descripción

El Plan de Abandono consiste en un conjunto de medidas que CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. ejecutará para el abandono del proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW”.

El Plan de Abandono que se presenta a continuación, tiene como finalidad delinear los programas generales de abandono de las instalaciones que forman parte del proyecto y contiene una descripción de las actividades que se llevarán a cabo al final de la etapa constructiva y al término de la operación del mismo. Las medidas presentadas son específicas para cada uno de los componentes del proyecto y su implementación y supervisión estará a cargo de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. Es importante precisar que la operación del proyecto tendrá una duración estimada de 30 años, después de los cuales se evaluará su retiro y abandono de operaciones, pudiendo éste continuar con su operación bajo la administración de terceros, si es que se logra un consenso con todos los involucrados.

9.1.2. Responsable de la ejecución del Plan de Abandono

La empresa asumirá CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. el compromiso de ejecutar las acciones necesarias, en cumplimiento de su política ambiental, para el abandono de las instalaciones del parque solar fotovoltaico, línea de transmisión eléctrica e infraestructura asociada al finalizar las actividades constructivas en donde sea pertinente. Es importante indicar que la empresa CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. tendrá la concesión de operación de la línea de transmisión durante 30 años. Al finalizar esta concesión, la operación de la línea de transmisión estará a disposición de las decisiones del Estado peruano, motivo por el cual la responsabilidad del abandono de la línea será del concesionario que la administre al momento de su retiro de la red. Sin embargo, en este plan de abandono se presentan de modo referencial estas medidas.

9.2. Objetivos del plan de Abandono

El objetivo del plan de abandono es brindar una estrategia práctica y eficiente a nivel de costos y técnicamente apropiada, con la finalidad de mitigar los impactos negativos de las actividades presentes en el proyecto.

El lugar de emplazamiento del proyecto y las áreas afectadas por las actividades serán rehabilitadas con el propósito de:

- Devolver las áreas disturbadas a una condición que sea compatible y que se asemeje de gran forma al paisaje de un inicio de la ejecución de las actividades del Proyecto.
- Eliminar todo impacto que se pudiera haber generado durante el lapso de tiempo en que se instaló el proyecto.
- Reducir o prevenir la degradación ambiental.
- Permitir el uso productivo del suelo del emplazamiento del Proyecto, ya sea su uso original o uno alternativo aceptable.

9.3. Metodología y actividades de implementación

9.3.1. Instalaciones del proyecto

El presente Plan de abandono se aplicará de manera progresiva (al término de las actividades de construcción) y un abandono final (al término de la vida útil del proyecto), de ser el caso, constituyendo un instrumento de planificación.

Tal como se detalla en el Capítulo 2. del presente documento, el proyecto considera las siguientes instalaciones del área del proyecto:

• Obras Permanentes

- Oficina administrativa
- Instalaciones Sanitarias
- Sala de reunión
- Estacionamientos
- Almacén de Residuos Peligrosos
- Almacén de Residuos Domiciliarios
- Almacén de insumos y repuestos
- Almacén de Residuos No Peligrosos
- Espacio para abastecimiento de agua
- Cerco perimétrico

- Estructura y soporte de los paneles solares
- Inversores y centros de transformación
- Torres de alta tensión
- Cableado (de conducción y cables de guarda)
- Caminos de acceso
- Subestación eléctrica

• **Obras Temporales**

- Oficina administrativa
- Sala de reunión
- Instalaciones sanitarias
- Vestidores
- Zona de carga de Combustible
- Almacén de herramientas/Taller
- Almacén de insumos y equipos
- Zona de equipos electrógenos
- Almacén de Residuos Domiciliarios
- Almacén de Residuos No peligrosos
- Almacén de Residuos Peligrosos
- Estacionamiento de máquinas
- Estacionamiento de vehículos
- Acopio de áridos
- Espacio para abastecimiento de agua
- Garita de control
- Zona de lavado

El manejo de material correspondiente será ejecutado progresivamente a medida que la etapa de construcción llegue a su fin. En el caso de los caminos de acceso, estos pueden seguir siendo utilizadas por la población o algún interesado al finalizar la vida útil del proyecto, de lo contrario aplicaría lo establecido en el presente plan para su abandono.

9.3.2. Descripción de las Actividades de Abandono

Las actividades del presente plan se realizarán dependiendo de la fase en la que se encuentren. Las fases del Plan de Abandono incluyen básicamente:

- Actividades de abandono progresivo al finalizar la etapa de construcción
- Actividades de abandono final al finalizar la operación del proyecto

9.3.2.1. Actividades de abandono progresivo

Se retirarán los materiales, insumos y residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, equipos, maquinarias, entre otros. Las instalaciones que serán objeto del abandono progresivo serán los que se muestran en obras temporales (**9.3.1 Instalaciones del Proyecto**). Se separarán los residuos por residuos peligrosos y no peligrosos, para luego ser transportado a través de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), conforme lo dispone el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM).

Es importante mencionar que estas instalaciones están hechas de material prefabricado y que el proyecto no considera depósitos de material excedente ni canteras. La disposición del material excedente como el material arenoso será nivelado y compactado de acuerdo a la superficie del terreno, mientras que los insumos a requerir durante la construcción serán comprados a proveedores locales.

9.3.2.2. Actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto

En términos conceptuales, las actividades de abandono final de las instalaciones contemplan la rehabilitación del terreno donde corresponda y sea posible hacerlo, así como la estabilización física y química de los elementos del proyecto. Entre las actividades de abandono final se incluyen también el desmantelamiento y/o la demolición de las instalaciones, la recuperación y/o reciclaje de materiales, la disposición de equipos y la nivelación de los terrenos que no hayan sido rehabilitados anteriormente.

A continuación, se presentan las medidas específicas de abandono para las instalaciones que permanecerán en el área al final de la vida útil del proyecto.

A. Abandono de la Planta Solar

El componente principal del Proyecto “CSF Continua Pichu Pichu 60 MW” es la entrada en operación de los paneles solares que son los que captarán la energía proporcionada por el sol en la fase de operación para luego ser transformada por una serie de mecanismos en energía eléctrica y poder así abastecer de una mayor cantidad de fluido eléctrico para el país.

Desmontaje de Paneles Solares Fotovoltaicos

- Se procederá a la delimitación del área de trabajo y se dispondrá personal adecuadamente capacitado para el desmontaje de los paneles.
- Una vez desmontados los módulos fotovoltaicos, se procederá a realizar el desmontaje de las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos.
- Retiro de equipo eléctrico, de control y otras instalaciones. Dado que podría ser viable la reutilización de algunos equipos, se procederá a desmontarlos en forma ordenada, desenergizándolos, desconectándolos, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta un nuevo emplazamiento.
- Una vez desmontadas los módulos como el soporte de los módulos, los materiales metálicos y de vidrio y/o cristal que se obtendrán, se acopiarán, embalarán para proceder con su traslado a los almacenes de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C.
- Los paneles fotovoltaicos son residuos eléctricos reciclables, por lo mismo podrán ser entregados a una empresa comercializadora de residuos sólidos (ECR-RS) o podrán ser entregados al proveedor para la elaboración de nuevos paneles solares.

Desmontaje de talleres

- Se procederá con el desmontaje de todos los equipos, elementos que constituyan los talleres.
- Luego, se procederá a la extracción de las cimentaciones los talleres, para lo cual se realizará la excavación en su proximidad y se procederá a la destrucción de las mismas mediante el uso de martillos mecánicos y/ maquinaria pesada.

Con respecto a los residuos peligrosos y/ sustancias peligrosas almacenadas en los talleres, se procederá de la siguiente manera:

Retiro de equipos del Centro de Control

Dado que podría ser viable la reutilización de algunos equipos, se procederá a desmontarlos en forma ordenada, desenergizándolos, desconectándolos, soltándolos de sus soportes, trasladándolos y manteniendo su integridad hasta los almacenes de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C, la secuencia será la siguiente:

- Se procederá con la desconexión de energía en todo el Centro Control en los puntos donde realiza la conexión en Media Tensión para asegurar que la sala esté desenergizada.

- Luego se procederá con el desmontaje de todos los equipos, elementos que constituyen los centros de transformación y de la línea media tensión.
- Finalmente se procederá a su clasificación, los equipos que sean reutilizables serán trasladados a los almacenes de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C, mientras que los catalogados como chatarra serán trasladados por una ECS-RS. Para su disposición final en lugares autorizados.
- Además, se procederá con el desarmado de la estación meteorológica la cual será mediante uso mecánico de pinzas, tenazas /o desarmadores. En paralelo se prevé retirar el tanque de agua de las instalaciones del Centro Control.

Retiro de cimentaciones

- El desmontaje de las cimentaciones se realizará mediante el empleo de martillos mecánicos y/ maquinaria pesada.
- Se procederá a la extracción de las cimentaciones del Centro Control, para lo cual se realizará la excavación en su proximidad y se procederá a la destrucción de las mismas mediante el uso de martillos mecánicos y/ maquinaria pesada.
- Posterior a la extracción de las cimentaciones, se procederá con el retiro de los escombros y se transportará a un área de almacenamiento temporal, para posteriormente ser dispuestas en lugares autorizados.
- Finalmente, el área donde se ubicará el Centro Control, será rellenada en los lugares donde se establecieron zanjas, con el material procedente de la propia excavación, complementado con material procedente de préstamos, y se recubrirá el área afectada con suelo propio de la zona.

Retiro de Cerco Perimétrico

Se procederá a la delimitación del área de trabajo y se dispondrá personal adecuadamente capacitado para el desmontaje del cerco de malla metálica.

Luego se procederá a retirar el exceso de malla metálica por simple torsión con la utilización de unas pinzas o tenazas, abriendo los eslabones superiores e inferiores (nudos) de un hilo de alambre en el punto de separación deseado. Desenrollar el hilo de alambre hacia arriba a través de las uniones hasta que la malla metálica simple torsión se separe.

Los residuos metálicos del cerco perímetro serán transportados a los almacenes de CSF Continua Pichu Pichu S.A.C. para su disposición final.

Disposición de residuos

Con respecto a los residuos, se procederá de la siguiente manera:

Se retirarán todos residuos almacenados en el área, los residuos retirados serán transportados por una EPS-RS, hacia un lugar autorizado para su disposición final.

Se procederá a la limpieza del área antes de retirar la protección impermeable, restableciendo las condiciones iniciales del área.

Finalizado el desmantelamiento y desarmado de las instalaciones se realizará una verificación de estas áreas con la finalidad de evaluar y/o confirmar la posible presencia de suelo afectado, de ser el caso, este será retirado y dispuesto como residuo peligroso.

B. Abandono del Sistema de Transmisión Eléctrico

El desmantelamiento de la línea de transmisión eléctrica de 220 kV incluye la remoción de las torres de alta tensión (estructuras metálicas), la disposición final y la demolición de las bases de concreto. Además se consideran las siguientes actividades:

- Desenergizado de la línea de alta tensión
- Desmontaje y retiro de cables, barras y aisladores
- Desmontaje de estructuras metálicas que conforman las torres
- Demolición de bases de concreto que sirvieron de apoyo a las torres
- Perfilado y rehabilitación del terreno

Desenergización de la línea de transmisión

Antes del desmontaje de la línea de transmisión en primer lugar se deberá desenergizar toda la línea con la finalidad de evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico durante las labores de desmontaje de los conductores.

Desmontaje de los conductores, cables de guarda, aislador y accesorios

Los conductores, cables de guarda, aisladores y accesorios desmontados serán recogidos convenientemente y dispuestos para usos compatibles en base a sus características y estado de conservación. En esta situación los conductores se recogerán controlando en todo momento el proceso de tense y enrollado de tal forma que puedan volverse a utilizar de forma óptima, trasladándolos al almacén para su disposición futura.

Desmontaje de la estructura metálica de las torres

Dadas las características de las torres, es decir estructuras de acero galvanizado, éstas podrán ser desmanteladas con facilidad y las estructuras metálicas podrán ser recuperadas para su uso o venta posterior. Se realizará una inspección de los elementos

para garantizar su capacidad de reutilización antes de considerar su instalación en otros proyectos.

A continuación, se presentan aspectos generales del trabajo de desmantelamiento:

El trabajo de desmontaje y desmantelamiento comprende las provisiones de toda la mano de obra, equipos, materiales y todo el trabajo necesario para el retiro de todos los elementos.

- El contratista o responsable de estas actividades deberá presentar un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante el desmontaje, respetando el entorno y a las localidades cercanas, para minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad.
- Todos los materiales a ser utilizados durante el desmontaje deberán estar conformes para su utilización bajo responsabilidad del contratista. Los materiales que así lo requieran deberán almacenarse, separarse, manipularse y protegerse de forma adecuada durante los procedimientos de desmontaje para mantener su aptitud de uso.
- Las estructuras (torres) serán desmontadas y trasladadas hacia su destino final (venta o donación) o por una EPS-RS autorizada por DIGESA, para su disposición final.
- Los cimientos de las torres ubicados en estos suelos, serán demolidos y trasladados por una EPS-RS autorizada por DIGESA, para su disposición final. Esto con el fin de que en un futuro estos suelos puedan ser aprovechables para cultivos agrícolas y otro tipo de vegetación.

Actividades de abandono de las fundaciones de las torres

Se buscará demoler y retirar todo el material que compone los sistemas de anclaje de las torres, sin embargo el material que quede como remanente será cubierto con material compatible con el entorno para posteriormente reconfigurarlo y finalmente lograr la compatibilidad de estas áreas con los alrededores. El material resultante de la demolición de las bases y cimientos de los sistemas de anclaje será dispuesto por una empresa autorizada de forma limpia y segura. A continuación, se presentan aspectos generales de esta actividad:

- Una vez finalizado el retiro de los conductores y estructuras metálicas de las torres se procederá al picado de las cimentaciones, zapatas e infraestructura que queden sobre el terreno haciendo uso de taladros neumáticos.
- Los trabajos de demolición generarán material particulado proveniente del material pulverizado. Sin embargo, debido a las características puntuales y temporales de estos trabajos no se estima un cambio relevante o significativo en el entorno. No obstante,

todo el personal estará debidamente protegido por máscaras como complemento del trabajo de rociado de agua para sedimentar dicho polvo.

- Las herramientas de trabajo a utilizarse serán las apropiadas para cada tipo de estructura a demoler y en aquellos casos que sea necesario la utilización de maquinaria o sistemas especiales, solamente serán operados por personal especializado. No se estima la utilización de explosivos debido a su capacidad de desestabilización de los taludes circundantes y el suelo en general.
- Los materiales producto de las demoliciones serán trasladados por la EPS-RS autorizada por DIGESA, para su disposición final.

Actividades de disposición de material de escombros

Las actividades de disposición de material de escombros se detallan a continuación:

- Para el transporte de los escombros producto de las demoliciones se considerara las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Para el apilamiento final de los materiales producto de las demoliciones se considerarán las medidas de mitigación establecidas para la protección del suelo.
- Los escombros originados en la demolición serán retirados del área de trabajo y los restos de material de construcción serán trasladados por la EPS-RS autorizada por DIGESA, para su disposición final.

Perfilado y rehabilitación del terreno

En esta actividad se adaptarán las áreas perturbadas de acuerdo con la naturaleza de los alrededores. El perfilado involucra la adecuación del relieve evitando taludes pronunciados e interrupciones del drenaje natural. Asimismo, se incluye un muestreo de suelos circundantes y del relleno a utilizarse para analizar el contenido metálico y de hidrocarburos. Estos resultados serán comparados con los estándares nacionales de calidad de suelos y si hubiera alguna excedencia con respecto a los resultados zonales de línea base, se procederá con su remediación. Dado que la zona es seca, la compactación favorecerá la estabilidad del suelo removido y la dispersión de partículas de polvo.

C. Abandono de Subestación Pichu Pichu

El desmantelamiento de la subestación incluye el desmontaje de los equipos electromecánicos principalmente metálicos, la demolición de las bases de concreto, la disposición final de los residuos y el perfilado del terreno. Cabe señalar que la única

Subestación perteneciente al Proyecto es la Subestación Pichu Pichu, la Subestación San José es parte del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) y es a la cual se le inyecta la generación de energía eléctrica. Estas actividades comprenden a la subestación Pichu Pichu. Específicamente se consideran las siguientes actividades:

- Desenergizado de las líneas de alta tensión que conectan los equipos de transformación de la subestación
- Desmontaje y retiro de los equipos eléctricos
- Desmontaje de estructuras metálicas que soportan los equipos
- Demolición de bases de concreto (plataformas de la subestación)
- Disposición final de residuos
- Perfilado y rehabilitación del terreno

Desenergizado

Antes del desmontaje de las subestaciones, en primer lugar, se deberán desenergizar todos los equipos mediante la desconexión de las líneas que transportan la electricidad hacia las instalaciones, con la finalidad de evitar cualquier tipo de riesgo eléctrico durante las labores.

Desmontaje y retiro de los equipos eléctricos

Todos los equipos eléctricos serán desmontados de sus bases de soporte, de tal manera que queden liberados y puedan ser transportados hasta su destino final. Es importante indicar que antes de las obras de retiro, se planificará el tipo de equipo a emplear, en función del peso y dimensiones de los equipos. A continuación, se enumeran los equipos que serán desmontados y trasladados a su destino final:

- Interruptores de operación
- Seccionadores de barras
- Seccionadores de línea
- Cuchillas de puesta a tierra
- Transformadores de corriente
- Transformadores de tensión
- Pararrayos
- Trampas de onda
- Celdas de acoplamiento, salida y reserva
- Sistemas de control y comunicaciones
- Cableado interno y aisladores

Es importante indicar que en esta etapa se recuperarán líquidos como el aceite dieléctrico, que serán tratados de acuerdo con los lineamientos de manejo de residuos peligrosos. Estos líquidos serán almacenados temporalmente sobre losas de concreto adaptadas especialmente antes de su disposición final. Por ningún motivo se almacenarán residuos peligrosos sobre suelos desnudos.

Desmontaje de estructuras metálicas que soportan los equipos

Luego del retiro de equipos eléctricos, se procederá con el desmantelamiento de las estructuras metálicas que sirvieron de soporte para los mismos. Estas estructuras comprenden a las vigas, planchas, postes, etc. que se encuentran ancladas a la base de concreto u otras obras civiles que forman el esqueleto metálico de las subestaciones. Es importante indicar que se revisará el diseño electromecánico de las estructuras previamente para la planificación adecuada del desmantelamiento, de tal manera que se evite comprometer la estabilidad física del conjunto. Estas actividades comprenden acciones específicas de:

- Cortes con soldadura de estructuras metálicas
- Retiro de pernos y tuercas de ajuste
- Retiro de concreto de fijación de estructuras
- Retiro y acopio temporal de partes metálicas antes de su disposición final

Demolición de bases de concreto

En esta actividad se contempla la demolición de las bases de concreto (obras civiles) de la subestación, incluyendo las instalaciones de concreto que sirven de base para todos los equipos como Inversores o Centros de Transformación y bases del cerco perimétrico. La demolición incluye las siguientes actividades:

- Perforación de concreto mediante el uso de perforadoras manuales o montadas sobre equipos móviles
- Demolición manual mediante el empleo de herramientas de contacto como combas, barrenos, etc.
- Retiro de componentes asociados al concreto: fierro de construcción, tuberías, cableado, maderas, mampostería, instalaciones higiénicas, etc.

Es importante indicar que se revisará el diseño de las estructuras civiles previamente para la planificación adecuada de la demolición, de tal manera que se evite comprometer la estabilidad física del conjunto.

Disposición final de residuos

Los escombros originados en el desmontaje y demolición serán retirados del área de trabajo a través de una la EPS-RS autorizada por DIGESA, para su disposición final, cumpliendo con la normativa de gestión de residuos en función a la naturaleza de los mismos, previa segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos.

Perfilado y rehabilitación del terreno

En esta actividad se adaptarán las áreas perturbadas de acuerdo con la naturaleza de los alrededores. El perfilado involucra la adecuación del relieve evitando taludes pronunciados e interrupciones del drenaje natural. Asimismo, se incluye un muestreo de suelos circundantes y del relleno a utilizarse para analizar el contenido metálico y de hidrocarburos. Estos resultados serán comparados con los estándares nacionales de calidad de suelos y si hubiera alguna excedencia con respecto a los resultados zonales de línea base, se procederá con su remediación. Sin embargo, dadas las condiciones de escasa pluviosidad, se estima que luego del proceso de compactación la superficie utilizada no genere mayor generación de material particulado.

D. Abandono de Caminos de Acceso

Algunos de los caminos de acceso acondicionados para la etapa construcción y posteriormente utilizados en la fase operativa del proyecto pueden ser importantes para el desarrollo de los actores sociales del área de influencia, por lo que se coordinará la entrega de los mismos a las autoridades competentes para que se hagan cargo formalmente de su mantenimiento y uso una vez finalizada la vida útil del proyecto. De no existir usuarios potenciales de los caminos que intercedan por su conservación, se procederá a rehabilitarlos.

Los caminos que sean rehabilitados serán nivelados con el fin de asemejar la topografía original y proporcionar características de drenaje estable a largo plazo. Posteriormente los suelos serán escarificados para evitar la compactación.

10. CRONOGRAMA DE LAS FASES DEL PROYECTO

De acuerdo con los requerimientos, el presente estudio debe incluir un “cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a esta fase (construcción y operación), utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad”.

Estimativamente, los plazos de cada fase del proyecto son los siguientes:

- Construcción y puesta en servicio: comienzo de la construcción será en el Primer semestre de 2018, con una duración de 12 meses.
- Operación: comienzo de operación comercial será en el Primer semestre de 2019. La vida útil del proyecto se espera en 30 años.
- Abandono: No se contempla el abandono del proyecto. No obstante, se entrega un cronograma ante un eventual requerimiento de abandono, el cual tendrá una duración preliminar de 8 meses.
- En el **Anexo N° 10.1** se muestran los cronogramas previstos para cada una de las fases del proyecto.

11. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

La implementación del Proyecto CSF Continua Pichu Pichu 60 MW, involucrará una inversión estimada de aproximadamente de 61 millones de dólares; mientras que en la etapa de operación se estima una inversión de 840 mil dólares anuales, tal como en muestra en las siguientes tablas.

Por otro lado, en el anexo 11.1 se presenta el presupuesto para la ejecución del programa ambiental el cual asciende a:

Costo Monitoreo Ambiental Etapa Construcción	S/. 23,600.00 por etapa 10 meses.
Costo Monitoreo Ambiental Etapa Operación	S/. 30,800.00 anual
Costo Monitoreo Ambiental Etapa de Abandono	S/. 15,400.00 por etapa 5 meses.

Tabla 11-01: Costos de ejecución del proyecto

DESCRIPCION	IMPORTES	
Equipos Principales	Importes	%
Paneles Fotovoltaicos Monocristalinos 345 wp	26,551,781.1 USD	43.36%
Estructuras Seguidores Solares 1 eje	9,775,239.6 USD	15.96%
Centros de transformacion e Inversion	4,381,570.3 USD	7.16%
Sistema de Evacuación	Importes	%
Subestacion de evacuacion (1 x 60 MVA 220/22 KV)	4,586,620.3 USD	7.49%
Línea de evacuacion HVL 220 KV Simple circuito	1,561,532.9 USD	2.55%
Modificación substacion San Jose	1,636,949.0 USD	2.67%
Instalacion y Montaje	Importes	%
Obra civil	3,058,504.0 USD	4.99%
Montaje estructuras	2,592,069.9 USD	4.23%
Montaje y Conexionado modulos solares	638,409.5 USD	1.04%
Instalacion Electrica	4,758,457.5 USD	7.77%
Sistemas de Seguridad perimetral y control Planta	1,237,956.2 USD	2.02%
Ingenieria	452,910.8 USD	0.74%
TOTALES	61,232,000.9 USD	100.0%

12. REFERENCIAS BIBLOGRAFICAS

Instalaciones solares fotovoltaicas GM

Tomás Díaz

Editor: Mcgraw Hill Editorial; Edición: 1 (6 de abril de 2010)

Idioma: Español

ISBN-10: 8448171691

ISBN-13: 978-8448171698

Instalaciones solares fotovoltaicas (Electricidad Electrónica)

Miguel Moro Villana

Editor: Paraninfo S.A. (20 de abril de 2010)

Idioma: Español

ISBN-10: 8497327764

ISBN-13: 978-8497327763

Instalaciones solares fotovoltaicas (Ciclos Formativos)

Germán Santamaría Herranz, Agustín Castejón Oliva

Editor: Editorial Editex; Edición: 1 (2010)

Idioma: Español

ISBN-10: 8497716558

ISBN-13: 978-8497716550

Fotovoltaica Para Profesionales: Diseño, Instalación y Comercialización De Plantas Solares Fotovoltaicas

Remmers, Karl-Heinz; Dürschner, Christian; Antony, Falk (Promotora General de Estudios, S.A.)

338 páginas.

Idioma: español

ISBN: 8495693356. ISBN-13: 9788495693358

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y DIMENSIONADO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Miguel Alonso Abella

Ediciones S.A.P.T. Publicaciones Técnicas S.L.

ISBN: 84-86913-12-8

Año de publicación: 2005

Handbook of Photovoltaic Science and Engineering

Antonio Luque, Steven Hegedus

Editor: Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd); Edición: 2nd Revised edition (21 de diciembre de 2010)

Idioma: Inglés

ISBN-10: 0470721693

ISBN-13: 978-0470721698