INFORME FINAL

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR

PROYECTO LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HYDRIKA Y SUBESTACIONES ASOCIADAS

ENERO, 2017

Número de Proyecto: 025-28-001

Preparado para:

HYDRIKA GENERACIÓN SAC
Calle Chinchón N° 1018 Piso 6 Int. 02 (Calle Ex-Nardos)
San Isidro, Lima – Perú
Teléfono: (01) 207-4700

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HYDRIKA Y SUBESTACIONES ASOCIADAS

INFORME FINAL

TABLA DE CONTENIDO

1.0 Datos generales del Titular y de la entidad autorizada para la elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar 1-1
1.1 Datos Generales del Titular del Proyecto 1-1
1.2 Datos del Representante Legal 1-1
1.3 Datos de la Entidad Autorizada para la Elaboración de la Evaluación Preliminar: 1-1
1.4 Marco Legal 1-2
1.4.1 Normas Generales 1-2
1.4.2 Normas de Calidad Ambiental 1-3
1.4.3 Normas del Subsector Electricidad aplicables al Proyecto 1-4
1.5 Marco Institucional 1-4
2.0 Descripción del proyecto 2-1
2.1 Justificación del Proyecto 2-1
2.2 Datos Generales del Proyecto 2-1
2.2.1 Nombre del Proyecto 2-1
2.2.2 Tipo de Proyecto 2-1
2.2.3 Monto estimado de inversión 2-2
2.2.4 Ubicación física del proyecto 2-3
2.2.5 Zonificación 2-3
2.2.6 Superficie total y cubierta 2-4
2.2.7 Periodo de construcción y tiempo de vida útil 2-4
2.2.8 Situación legal del proyecto 2-4
2.3 Características del proyecto 2-5
2.3.1 Criterios de diseño 2-5
2.3.2 Esquema general del proyecto 2-6
2.3.3 Componentes del proyecto 2-7
2.4 Etapas del proyecto 2-28
2.4.1 Etapa de construcción 2-28
2.4.2 Etapa de operación 2-45
2.4.3 Etapa de abandono 2-50
3.0 Aspectos de los medios físico, biótico, social, cultural y económico 3-1
3.1 Medio Físico 3-1

3.1.1 Ubicación del proyecto 3-1
3.1.2 Geomorfología 3-1
3.1.3 Geología 3-4
3.1.4 Sismicidad 3-5
3.1.5 Suelos 3-6
3.1.6 Hidrología 3-11
3.1.7 Calidad de agua superficial 3-17
3.1.8 Atmósfera 3-18
3.1.9 Paisaje 3-28
3.2 Medio biótico 3-49
3.2.1 Ecosistemas terrestres 3-49
3.3 Medio socioeconómico y cultural 3-8
3.3.1 Metodología del estudio 3-8
3.3.2 Ámbito de estudio 3-11
3.3.3 Aspecto socioeconómico 3-12
3.3.4 Aspecto cultural 3-104
3.3.5 Análisis del medio socioeconómico y cultural 3-109
3.3.6 Patrimonio cultural 3-110
4.0 Plan de participación ciudadana 4-112
4.1 Antecedentes 4-112
4.2 Objetivos 4-113
4.3 Determinación del Área de Influencia Social del Proyecto 4-113
4.3.1 Área de Influencia Directa (AID) 4-113
4.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII) 4-114
4.4 Grupos de Interés 4-115
4.4.1 Listado de representantes del AID del proyecto 4-115
4.4.2 Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones 4-8
4.5 Mecanismos de participación ciudadana a desarrollar 4-13
4.5.1 Mecanismos de participación ciudadana obligatorios 4-13
4.5.2 Mecanismos de participación ciudadana complementarios 4-16
4.6 Cronograma Tentativo de Ejecución del PPC 4-18
4.7 Lugares propuestos para el desarrollo de los mecanismos del PPC 4-1
4.8 Medios Logísticos 4-2
4.8.1 Equipo responsable de los talleres 4-2
4.8.2 Vías de acceso 4-3
4.8.3 Adecuación de local 4-4
4.8.4 Equipos e insumos básicos para cada Taller y Audiencia 4-4
4.8.5 Sistema de alimentación para los participantes y el staff 4-4
4.8.6 Programación 4-5
4.9 Responsable por parte de la empresa titular 4-5
5.0 Descripción de los posibles impactos ambientales 5-6
5.1 Introducción 5-6
5.1.1 Definición de conceptos 5-6
5.2 Metodología de evaluación de impactos 5-9

5.2.1 Identificación de Impactos y Riesgos 5-6
5.2.2 Valoración de Riesgos 5-7
5.2.3 Evaluación de Impactos 5-8
5.2.4 Determinación de las áreas de influencia 5-12
5.3 Evaluación de Impactos y Riesgos 5-14
5.3.1 Identificación de Impactos y Riesgos 5-14
5.3.2 Valoración de Riesgos 5-17
5.3.3 Valoración de Impactos 5-23
5.3.4 Resumen de valoración de impactos 5-48
5.4 Conclusiones 5-50
6.0 Medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales 6-1
6.1 Medidas de manejo generales 6-1
6.2 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Físico 6-2
6.2.1 Medidas para la etapa de construcción 6-2
6.2.2 Medidas para la etapa de operación 6-7
6.3 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Biológico 6-8
6.3.1 Medidas para la etapa de construcción 6-8
6.3.2 Medidas para la etapa de operación 6-10
6.4 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Socioeconómico y Cultural 6-12
6.4.1 Medidas para la etapa de construcción 6-12
6.4.2 Medidas para la etapa de operación 6-13
6.5 Programas y Planes relacionados con el Medio Físico 6-13
6.5.1 Plan de Manejo de Residuos Sólidos 6-13
6.5.2 Plan de Manejo de Residuos Líquidos 6-22
6.5.3 Plan de Control de Erosión 6-24
6.5.4 Plan de Manejo de Explosivos 6-29
6.6 Programas y Planes relacionados con el Medio Biológico 6-33
6.6.1 Plan de Revegetación 6-33
6.6.2 Plan de Manejo de Bofedales 6-36
6.7 Programas y Planes relacionados con el Medio Socioeconómico 6-41
6.7.1 Plan de Seguridad y Señalización Ambiental 6-41
6.7.2 Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo 6-49
6.7.3 Plan de monitoreo arqueológico 6-56
6.8 Resumen y Costos del Plan de Manejo Ambiental 6-57
7.0 Plan de seguimiento y control 7-1
7.1 Introducción 7-1
7.2 Objetivos 7-1
7.3 Componentes del Plan de Seguimiento y Control 7-1
7.3.1 Programa de Monitoreo de Calidad de Aire 7-3
7.3.2 Programa de Monitoreo de Calidad de Agua 7-4
7.3.3 Programa de Monitoreo de Nivel de Ruido 7-6
7.3.4 Programa de Monitoreo de radiaciones no ionizantes 7-7
7.3.5 Programa de Monitoreo de Avifauna 7-8
7.3.6 Programa de Revegetación 7-10

8.0 Plan de contingencias 8-1
8.1 Generalidades 8-1
8.1.1 Descripción 8-1
8.1.2 Marco legal 8-2
8.1.3 Actualización y vigencia del Plan de Contingencias 8-2
8.1.4 Definiciones 8-3
8.2 Objetivos 8-4
8.3 Metodología y actividades de implementación 8-4
8.3.1 Identificación y análisis de riesgos potenciales 8-4
8.3.2 Programa de Respuesta a Emergencias y Contingencias 8-7
8.3.3 Evaluación de la emergencia y/o contingencia 8-13
8.3.4 Procedimientos de respuesta 8-14
8.3.5 Evaluación de la emergencia o contingencia 8-21
8.3.6 Notificaciones o comunicaciones internas 8-22
8.3.7 Capacitación y simulacros 8-25
9.0 Plan de cierre o abandono 9-1
9.1 Generalidades 9-1
9.1.1 Descripción 9-1
9.2 Objetivos 9-2
9.3 Metodología y actividades de implementación 9-3
9.3.1 Instalaciones del proyecto 9-3
9.3.2 Descripción de las actividades de abandono 9-3
10.0 Cronograma de ejecución 10-1
11.0 Presupuesto de implementación 11-1

CUADROS

Cuadro	Nombre
Cuadro 2.1	Monto estimado de inversión del proyecto
Cuadro 3.1	Extensión de las unidades geomorfológicas
Cuadro 3.2	Extensión de las unidades y formaciones geológicas
Cuadro 3.3	Relación de sismos ocurridos cercanos al proyecto 5.0 mb
Cuadro 3.4	Superficie, porcentaje y descripción de los suelos identificados
Cuadro 3.5	Descripción de las subclases de capacidad de uso mayor de los suelos identificados
Cuadro 3.6	Características hidrográficas de la microcuenca Chuyunhual
Cuadro 3.7	Características hidrográficas de la microcuenca Caballo Moro
Cuadro 3.8	Características hidrográficas de la microcuenca Tablachaca
Cuadro 3.9	Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial
Cuadro 3.10	Variables meteorológicas y periodo de registro
Cuadro 3.11	Temperatura media mensual – promedio multianual
Cuadro 3.12	Temperatura media máxima mensual –promedio multianual
Cuadro 3.13	Temperatura media mínima mensual – promedio multianual
Cuadro 3.14	Precipitación mensual – promedio multianual
Cuadro 3.15	Velocidad del viento – promedio multianual
Cuadro 3.16	Velocidad del viento – promedio multianual
Cuadro 3.17	Estaciones de muestreo de calidad de aire
Cuadro 3.18	Resultados de calidad de aire
Cuadro 3.19	Estaciones de muestreo de calidad de radiaciones no ionizantes
Cuadro 3.20	Resultados de monitoreos de radiaciones no ionizantes
Cuadro 3.21	Organización visual de la UP-1 “Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca”
Cuadro 3.22	Calidad visual de la UP-1 “Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca”
Cuadro 3.23	CAV de la UP-1 “Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca”
Cuadro 3.24	Organización visual de la UP-2 “Valles ondulados de altura”
Cuadro 3.25	Calidad visual de la UP-2 “Valles ondulados de altura”
Cuadro 3.26	CAV de la UP-2 “Valles ondulados de altura”
Cuadro 3.27	Organización visual de la UP-3 “Altiplanicie Ondulada”

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 3.28	Calidad visual de la UP-3 “Altiplanicie ondulada”
Cuadro 3.29	CAV de la UP-3 “Altiplanicie ondulada”
Cuadro 3.30	Ubicación de puntos de observación para el análisis de accesibilidad visual
Cuadro 3.31	Zonas de Vida en el área de estudio del proyecto
Cuadro 3.32	Zonas de Vida en el área de estudio del proyecto
Cuadro 3.33	Formaciones vegetales y coberturas del suelo del área de estudio
Cuadro 3.34	Especies de fauna en el área de estudio
Cuadro 3.35	ANP’s cercanos al proyecto
Cuadro 3.36	Indicadores o necesidad básicas insatisfechas utilizados por el INEI
Cuadro 3.37	Ámbito de estudio social
Cuadro 3.38	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.39	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.40	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.41	Residencia en el distrito de Pallasca hace 5 años
Cuadro 3.42	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.43	Alfabetismo en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.44	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.45	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.46	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.47	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.48	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Pallasca
Cuadro 3.49	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Pampas
Cuadro 3.50	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Pampas
Cuadro 3.51	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Pampas
Cuadro 3.52	Residencia en el distrito de Pampas hace 5 años
Cuadro 3.53	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Pampas
Cuadro 3.54	Alfabetismo en el distrito de Pampas

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 3.55	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Pampas
Cuadro 3.56	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Pampas
Cuadro 3.57	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Pampas
Cuadro 3.58	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Pampas
Cuadro 3.59	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Pampas
Cuadro 3.60	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.61	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.62	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.63	Residencia en el distrito de Lacabamba hace 5 años
Cuadro 3.64	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.65	Alfabetismo en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.66	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.67	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.68	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.69	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.70	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Lacabamba
Cuadro 3.71	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.72	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.73	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.74	Residencia en el distrito de Mollepata hace 5 años
Cuadro 3.75	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.76	Alfabetismo en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.77	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Mollepata

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 3.78	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.79	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.80	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.81	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Mollepata
Cuadro 3.82	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.83	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.84	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.85	Residencia en el distrito de Mollebamba hace 5 años
Cuadro 3.86	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.87	Alfabetismo en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.88	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.89	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.90	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.91	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.92	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Mollebamba
Cuadro 3.93	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.94	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.95	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.96	Residencia en el distrito de Angasmarca hace 5 años
Cuadro 3.97	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.98	Alfabetismo en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.99	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Angasmarca

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 3.100	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.101	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.102	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.103	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Angasmarca
Cuadro 3.104	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.105	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.106	Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.107	Residencia en el distrito de Santa Cruz de Chuca hace 5 años
Cuadro 3.108	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.109	Alfabetismo en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.110	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.111	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.112	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.113	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.114	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Cuadro 3.115	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.116	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.117	Índice de desarrollo Humano en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.118	Residencia en el distrito de Cachicadán hace 5 años
Cuadro 3.119	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.120	Alfabetismo en el distrito de Cachicadán

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 3.121	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.122	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.123	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.124	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.125	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Cachicadán
Cuadro 3.126	Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.127	Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.128	Índice de desarrollo Humano en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.129	Residencia en el distrito de Quiruvilca hace 5 años
Cuadro 3.130	Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.131	Alfabetismo en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.132	Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.133	Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.134	Cultivos y superficie en ha en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.135	Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 3.136	Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Quiruvilca
Cuadro 4.1	Localidades involucradas en el AII Social del proyecto
Cuadro 4.2	Listado de representantes del AID del proyecto
Cuadro 4.3	Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones
Cuadro 4.4	Hitos aproximados de las visitas del equipo de promotores
Cuadro 4.5	Cronograma de ejecución del Plan de Participación Ciudadana (PPC)
Cuadro 4.6	Ubicación de las sedes de los Talleres Participativos
Cuadro 4.7	Ubicación de las sedes de las Audiencias Públicas

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 4.8	Medios de transporte y facilidades de acceso a las sedes de mecanismos de participación ciudadana obligatorios desde los puntos de pernocte
Cuadro 4.9	Medios de transporte y facilidades de acceso desde los diferentes centros poblados hacia sus respectivas sedes de mecanismos de participación ciudadana obligatorios
Cuadro 4.10	Responsables del Plan de Participación Ciudadana por parte de Hydrika Generación
Cuadro 5.1	Definición de conceptos
Cuadro 5.2	Valoración de cada una de las categorías de *probabilidad*
Cuadro 5.3	Valoración de cada una de las categorías de *magnitud*
Cuadro 5.4	Valoración y clasificación de los riesgos
Cuadro 5.5	Rangos utilizados por la metodología RIAM
Cuadro 5.6	Actividades del proyecto “Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas” para la etapa de construcción
Cuadro 5.7	Actividades del proyecto “Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas” para la etapa de operación
Cuadro 5.8	Actividades del proyecto “Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas” para la etapa de abandono
Cuadro 5.9	Factores socio-ambientales del entorno del proyecto
Cuadro 5.10	Resultados de la evaluación de riesgo “Derrame de químicos o combustibles” sobre el suelo y flora
Cuadro 5.11	Resultados de la evaluación de riesgo “Derrame de químicos o combustibles” sobre el agua/vida acuática
Cuadro 5.12	Resultados de la evaluación de riesgo “Colisión de vehículos con individuos de fauna terrestre”
Cuadro 5.13	Resultados de la evaluación de riesgo “Daños a restos arqueológicos”
Cuadro 5.15	Resultados de la evaluación de riesgos por atropellamiento a pobladores durante la etapa de construcción
Cuadro 5.16	Resumen de Impactos Relevantes del Proyecto Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas
Cuadro 6.1	Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido

CUADROS (continuación)

Cuadro	Nombre
Cuadro 6.2	Incompatibilidad de almacenamiento de residuos peligrosos
Cuadro 6.3	Tiempo de almacenamiento de residuos no peligrosos en el almacén central
Cuadro 6.4	Buenas Prácticas de Manejo (BMP) para el control de la erosión aplicable a la realidad del proyecto
Cuadro 7.1	Tipos de seguimiento de los componentes del Plan de Seguimiento y Control
Cuadro 7.2	Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire
Cuadro 7.3	Estaciones de monitoreo de agua superficial
Cuadro 7.4	Estaciones de monitoreo de nivel de ruido
Cuadro 7.5	Estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes
Cuadro 7.6	Estaciones de monitoreo de avifauna
Cuadro 8.1	Potenciales riesgos del proyecto
Cuadro 8.2	Miembros del equipo de respuesta a emergencias y contingencias
Cuadro 8.3	Datos de instituciones de contacto ante emergencias
Cuadro 11.1	Monto estimado de inversión del proyecto

DIAGRAMAS

Diagrama	Nombre
Diagrama 2.1	Diagrama resumido del proyecto
Diagrama 5.1	Diagrama conceptual general de la evaluación de impactos
Diagrama 5.2	Diagrama conceptual general de la identificación y evaluación de impactos
Diagrama 5.3	Esquema de relaciones geográficas entre el ámbito de referencia y las áreas de influencia del proyecto
Diagrama 8.1	Encargados de respuesta a emergencias
Diagrama 8.2	Flujo de respuesta ante una emergencia Nivel 1, 2 y 3

FIGURAS

Figura	Nombre
Figura 2.1	Ubicación del proyecto
Figura 2.2	Componentes del proyecto
Figura 3.1	Mapa de Unidades Geomorfológicas
Figura 3.2	Mapa de Unidades Geológicas
Figura 3.3	Mapa de distribución de isoaceleraciones sísmicas en el Perú
Figura 3.4	Mapa de Clasificación taxonómica del suelo
Figura 3.5	Mapa de Unidades de capacidad de uso mayor del suelo
Figura 3.6	Mapa de Unidades hidrográficas
Figura 3.7	Mapa de Unidades de paisaje del proyecto
Figura 3.8	Mapa de accesibilidad visual del proyecto
Figura 3.9	Mapa de Ecorregiones del área de estudio
Figura 3.10	Mapa de Zonas de vida del área de estudio
Figura 3.11	Mapa de Cobertura vegetal del área de estudio
Figura 3.12	Mapa de Áreas Naturales Protegidas
Figura 3.13	Ubicación de comunidades campesinas y centros poblados
Figura 4.1	Ubicación de sedes de mecanismos de participación ciudadana
Figura 5.1	Áreas de Influencia del proyecto
Figura 7.1	Ubicación de estaciones de monitoreo

FOTOGRAFÍAS

Fotografía	Nombre
Fotografía 3.1	Vista de la UP-1 (Vista hacia el oeste)
Fotografía 3.2	Vista de la UP-1 (Vista hacia el este)
Fotografía 3.3	Vista de la UP-1 (Vista desde el valle medio hacia el oeste)
Fotografía 3.4	Vista de la UP-2 (Vista desde el V-6 hacia el norte)
Fotografía 3.5	Vista de la UP-2 (Vista desde Chusgón hacia el norte)
Fotografía 3.6	Vista de la UP-2 (Vista hacia el oeste desde Mollepata)
Fotografía 3.7	Vista de la UP-3 (Vista desde el V-7 hacia el sur)
Fotografía 3.8	Vista de la UP-2 (Vista desde el V-8 hacia el sur)
Fotografía 3.9	Vista de la UP-2 hacia la futura SE Enlace Hydrika hacia el norte)
Fotografía 3.10	Cobertura del suelo: Agricultura costera y andina
Fotografía 3.11	Cobertura del suelo: Matorral
Fotografía 3.12	Cobertura del suelo: Pajonal andino

GRÁFICOS

Gráfico	Nombre
Gráfico 3.1	Distribución de la temperatura media mensual
Gráfico 3.2	Distribución de la temperatura máxima mensual
Gráfico 3.3	Distribución de la temperatura mínima mensual
Gráfico 3.4	Distribución de la precipitación mensual
Gráfico 3.5	Distribución de la velocidad del viento
Gráfico 3.6	Distribución de la velocidad del viento
Gráfico 3.7	Pirámide poblacional del distrito de Pallasca
Gráfico 3.8	Lengua materna de la población del distrito de Pallasca
Gráfico 3.9	Grado de instrucción en Pallasca
Gráfico 3.10	Actividades económicas en el distrito de Pallasca
Gráfico 3.11	Pirámide poblacional del distrito de Pampas
Gráfico 3.12	Lengua materna de la población del distrito de Pampas
Gráfico 3.13	Grado de instrucción en Pampas
Gráfico 3.14	Actividades económicas en el distrito de Pampas
Gráfico 3.15	Pirámide poblacional del distrito de Lacabamba
Gráfico 3.16	Lengua materna de la población del distrito de Lacabamba
Gráfico 3.17	Grado de instrucción en Lacabamba
Gráfico 3.18	Actividades económicas en el distrito de Lacabamba
Gráfico 3.19	Pirámide poblacional del distrito de Mollepata
Gráfico 3.20	Lengua materna de la población del distrito de Mollepata
Gráfico 3.21	Grado de instrucción en Mollepata
Gráfico 3.22	Actividades económicas en el distrito de Mollepata
Gráfico 3.23	Pirámide poblacional del distrito de Mollebamba
Gráfico 3.24	Lengua materna de la población del distrito de Mollebamba
Gráfico 3.25	Grado de instrucción en Mollebamba
Gráfico 3.26	Actividades económicas en el distrito de Mollebamba
Gráfico 3.27	Pirámide poblacional del distrito de Angasmarca
Gráfico 3.28	Lengua materna de la población del distrito de Angasmarca
Gráfico 3.29	Grado de instrucción en Angasmarca
Gráfico 3.30	Actividades económicas en el distrito de Angasmarca
Gráfico 3.31	Pirámide poblacional del distrito de Santa Cruz de Chuca
Gráfico 3.32	Lengua materna de la población del distrito de Santa Cruz de Chuca
Gráfico 3.33	Grado de instrucción en Santa Cruz de Chuca

GRÁFICOS (continuación)

Gráfico	Nombre
Gráfico 3.34	Actividades económicas en el distrito de Santa Cruz de Chuca
Gráfico 3.35	Pirámide poblacional del distrito de Cachicadán
Gráfico 3.36	Lengua materna de la población del distrito de Cachicadán
Gráfico 3.37	Grado de instrucción en Cachicadán
Gráfico 3.38	Actividades económicas en el distrito de Cachicadán
Gráfico 3.39	Pirámide poblacional del distrito de Quiruvilca
Gráfico 3.40	Lengua materna de la población del distrito de Quiruvilca
Gráfico 3.41	Grado de instrucción en Quiruvilca
Gráfico 3.42	Actividades económicas en el distrito de Quiruvilca

ILUSTRACIONES

Ilustración	Nombre
Ilustración 2.1	Dimensiones típicas de las torres de transmisión de 138 kV
Ilustración 2.2	Diseño de cimentación de las torres de celosía tipo concreto en masa
Ilustración 2.3	Diseño de cimentación de las torres de celosía tipo mixta
Ilustración 2.4	Posición del sistema de puesta a tierra con respecto a las torres de la línea de transmisión
Ilustración 2.5	Faja de servidumbre

TABLAS

Tabla	Nombre
Tabla 2.1	Ubicación de accesos proyectados
Tabla 3.1	Resultados del Análisis de Calidad de Agua
Tabla 3.2	Criterios de evaluación de la calidad visual del paisaje
Tabla 3.3	Valores de la Capacidad de Absorción Visual (CAV)
Tabla 3.4	Detalle de ubicación y áreas de los componentes del proyecto
Tabla 5.1	Matriz de identificación de impactos y riesgos
Tabla 5.2	Matriz de Evaluación de Riesgos
Tabla 5.3	Matriz RIAM de Evaluación de Impactos Socioambientales - Etapa de Construcción
Tabla 5.4	Matriz RIAM de Evaluación de Impactos Socioambientales - Etapa de Operación
Tabla 5.5	Matriz RIAM de Evaluación de Impactos Socioambientales - Etapa de Abandono
Tabla 6.1	Resumen y Costos del Plan de Manejo Ambiental

ANEXOS

Anexo	Nombre
Anexo A	Vigencia de Poderes de Hydrika Generación SAC
Anexo B	Inscripción de INSIDEO ante Senace
Anexo C	Propuesta de Términos de Referencia
Anexo D	Solicitud de Autorización para la realización de estudios del Patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental ante el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre
Anexo E	Autorización para realizar investigación pesquera con o sin extracción de muestras de especímenes hidrobiológicos, sin valor comercial ante el Ministerio de la Producción
Anexo F	Metodología RIAM
Anexo G	Criterios de Protección Ambiental
Anexo H	Hojas de seguridad de materiales y elementos peligrosos
Anexo I	Matrices de emergencia

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AE	Área especial o de interés específico
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANSI	American National Standards Institute
APLIC	Avian Power Line Interaction Committee
ASTM	American Society for Testing and Materials
CAV	Capacidad de absorción visual
Cepal	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CH	Central Hidroeléctrica
COES	Comité de Operación Económica del Sistema
CV	Cuenca Visual
DGAAA	Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios
DGAAE	Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
DGE	Dirección General de Electricidad
DGOT	Dirección General de Ordenamiento Territorial
Digesa	Dirección General de Salud Ambiental
DME	Depósito de material excedente
DREM	Dirección Regional de Energía y Minas
EBAs	Áreas de Endemismo para Aves
ECA	Estándar de Calidad Ambiental
EPC-RS	Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos
EPP's	Equipos de protección personal
EPS–RS	Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos
Escale	Estadísticas de Calidad Educativa
EVAP	Evaluación Ambiental Preliminar
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
HE	Huella del proyecto
IBAs	Áreas de Importancia para Aves
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IEC	International Electrotechnical Commission
IGA	Instrumento de Gestión Ambiental
Inacal	Instituto Nacional de Calidad
INBI	Índice de Necesidad Básicas Insatisfechas
Indecopi	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
ISO	International Organization for Standarization
LTE	Línea de Transmisión Eléctrica
Minagri	Ministerio de Agricultura y Riego

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS (Continuación)

Minam	Ministerio del Ambiente
Minedu	Ministerio de Educación
Minem	Ministerio de Energía y Minas
Mininter	Ministerio del Interior
Minsa	Ministerio de Salud
MTPE	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
NTP	Normas Técnicas Peruanas
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OGGS	Oficina General de Gestión Social
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
OT	Ordenamiento Territorial
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económicamente Inactiva
PET	Población en Edad de Trabajar
PIP	Proyecto de Inversión Pública
PME	Plan de Manejo de Explosivos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPC	Plan de Participación Ciudadana
RER	Recursos Energéticos Renovables
SE	Subestación Eléctrica
SEIN	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
Senace	Servicio Nacional de Certificaciones para las Inversiones Sostenibles
Senamhi	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
Serfor	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
Sernanp	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Sigersol	Información para la Gestión de Residuos Sólidos
SIS	Sistema Integral de Salud
Sucamec	Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil
UP	Unidad de Paisaje
ZEE	Zonificación Ecológica Económica

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN HYDRIKA Y SUBESTACIONES ASOCIADAS
INFORME FINAL

1.0 DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR

1.1 Datos Generales del Titular del Proyecto

Razón Social: Hydrika Generación SAC
R.U.C.: 20545764807
Domicilio legal: Calle Chinchón 1018, Piso 6
Distrito: San Isidro
Provincia: Lima
Departamento: Lima
Teléfono: 511 207-4700

1.2 Datos del Representante Legal

Nombre: Daniel Querub Perelis
Cargo: Representante Legal
Documento: C.E. N° 000750401
Domicilio legal: Calle Chinchón 1018, Piso 6
Teléfono: 511 207-4700
Correo: daniel.querub@ibtgroup.com

En el **Anexo A**, se presenta la vigencia de poderes del representante legal.

1.3 Datos de la Entidad Autorizada para la Elaboración de la Evaluación Preliminar:

Razón Social: INSIDEO SAC
R.U.C.: 20543082563
Profesionales: Oscar Queirolo
Lorena Viale
Hayra Cárdenas
Domicilio: Avenida Primavera 643, Oficina SS103, Chacarilla del Estanque, San Borja, Lima
Teléfono: (01) 2403443
Correo: oqueirolo@insideo.org

En el **Anexo B**, se presenta el registro de INSIDEO SAC como entidad autorizada para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Subsector Eléctrico ante el Servicio Nacional de Certificaciones para las Inversiones Sostenibles (Senace).

1.4 Marco Legal

La elaboración de la Evaluación Ambiental Preliminar del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" tiene como marco jurídico las normas legales e institucionales de conservación y protección ambiental vigentes en el Estado Peruano, con la finalidad de ordenar las actividades relacionadas al proyecto dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del país.

El presente marco jurídico identifica la normativa de carácter general, de calidad ambiental y de carácter sectorial, mediante la cual se establecen los derechos, obligaciones, responsabilidades y competencias institucionales, con relación a los impactos ambientales que se producirían por la ejecución del proyecto. Con ello, se busca el cumplimiento de las normas de salud ambiental y de protección de los recursos naturales, incluyendo aspectos de orden social y cultural, para poder evitar o minimizar conflictos o daños al medio ambiente en el área de emplazamiento del proyecto.

1.4.1 Normas Generales

- Constitución Política del Perú de 1993.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 y sus modificatorias.
- Política Nacional del Ambiente, Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM.
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Ley N° 29325 y sus modificatorias.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446.
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM.
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, Decreto Legislativo Nº 757 y sus modificatorias.
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, Ley Nº 26821.
- Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, Ley N° 26839 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 068-2001-PCM.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763.
- Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.
- Categorización de las especies amenazadas de flora silvestre, Decreto Supremo N° 043-2006-AG.

- Ley de Recursos Hídricos, Ley Nº 29338 y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley Nº 26834 y su Reglamento, Decreto Supremo Nº 038-2001-AG.
- Título XIII del Código Penal, Delitos contra la Ecología, Decreto Legislativo N° 635.
- Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, Decreto Supremo Nº 017-2009-AG.
- Ley General de Comunidades Campesinas, Ley Nº 24656; Reglamento de Ley General de Comunidades Campesinas, Decreto Supremo Nº 008-91-TR y Reglamento del Título VII - Régimen económico de la Ley General de Comunidades Campesinas, Decreto Supremo Nº 004-92-TR.
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación, Ley Nº 28296 y su Reglamento, Decreto Supremo Nº 011-2006-ED.
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, Resolución Suprema Nº 004-2000-ED.
- Directiva N° 001-2013-VMPCIC/MC, Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).
- Ley General de Salud, Ley Nº 26842.
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley Nº 27314, modificada por Decreto Legislativo Nº 1065 y su Reglamento, Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, Ley Nº 28256 y su Reglamento, Decreto Supremo Nº 021-2008-MTC.
- Aprueban disposiciones especiales para ejecución de procedimientos administrativos, Decreto Supremo N° 054-2013-PCM.
- Aprueban disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos y otras medidas para impulsar proyectos de inversión pública y privada, Decreto Supremo N° 060-2013-PMC.
- Reglamento para la ejecución de Levantamiento de Suelos, Decreto Supremo N°013-2010-AG.

1.4.2 Normas de Calidad Ambiental

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Decreto Supremo Nº 074-2001-PCM.
- Establecen Valor Anual de Concentración de Plomo, Decreto Supremo N° 069-2003-PCM.
- Estándares de Calidad Ambiental para el Aire, D.S. N° 003-2008-MINAM.
- Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire, Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo Nº 085-2003-PCM.

- Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, Decreto Supremo Nº 010 – 2005 – PCM.
- Límites Máximos Permisibles de la Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP).
- Estándares de Calidad Ambiental para Suelo, Decreto Supremo Nº 002-2013-MINAM.
- Aprueban niveles máximos permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, Resolución Directoral N° 008-97-EM/DGAA.

1.4.3 Normas del Subsector Electricidad aplicables al Proyecto

- Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Legislativo N° 25844.
- Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Supremo N° 009-93 y su modificatoria mediante Decreto Supremo N° 018-2007-EM.
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, Decreto Supremo N° 029-94-EM.
- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM.
- Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (Resolución Ministerial N°223-2010-MEM/DM).
- Código Nacional de Electricidad – Utilización, Resolución Ministerial N° 037 2006-MEM/DM.
- Derogan el D.S. N° 048-2007-EM y establecen disposiciones relativas al cumplimiento de requisitos para solicitar concesión temporal, concesión definitiva de generación, otorgamiento de autorización de ejecución de obras, autorizaciones de uso de agua para obras o estudios de generación eléctrica y otorgamiento y extinción de licencias de uso de agua otorgada a titulares de derechos eléctricos, Decreto Supremo Nº 041-2011-EM.
- Decreto Supremo N° 050-2008-EM "Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables", actualizado al 13 de setiembre de 2010.
- Decreto Legislativo N° 1002 "Decreto Legislativo de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables", actualizado al 13 de setiembre de 2010.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad 2013, Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM.
- Ley para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación eléctrica, Ley N° 28832.
- Aprueban Reglamento de Transmisión y modifican Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Supremo Nº 027-2007-EM.

1.5 Marco Institucional

El Gobierno del Perú ha designado al Ministerio de Energía y Minas (Minem), través de la Dirección General de Electricidad; al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y

Minería (Osinergmin) y al Comité de Operación Económica del Sistema (COES), como las entidades reguladoras responsables de hacer cumplir las leyes y regulaciones vinculadas a las actividades eléctricas dentro del país en materia de seguridad del abastecimiento de energía eléctrica, calidad del servicio, entre otros.

En cuanto al cumplimiento de la legislación en materia ambiental, el Senace, como organismo adscrito al Ministerio del Ambiente, es el ente encargado de revisar y aprobar los Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIA-d) regulados en la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y sus normas reglamentarias, que comprenden los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, de alcance nacional y multiregional que impliquen actividades, construcciones, obras y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales significativos; salvo los Estudios de Impacto Ambiental detallados que expresamente se excluyan por decreto supremo con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros, a propuesta del sector correspondiente, los que serán evaluados por el sector que disponga el referido decreto supremo.

Por otro lado, de acuerdo a la Resolución Ministerial N° 328-2015-MINAM, el Senace asume las funciones del Ministerio de Energía y Minas - Minem de revisar y aprobar los EIA-d, actualizaciones, modificaciones, informes técnicos sustentatorios, solicitudes de clasificación y aprobación de los Términos de Referencia, acompañamiento en la elaboración de la Línea Base, Plan de Participación Ciudadana y demás actos o procedimientos vinculados a las acciones antes señaladas, además de administrar el Registro de Entidades Autorizadas a elaborar Estudios Ambientales y el Registro Administrativo de carácter público y actualizado de certificaciones ambientales concedidas y denegadas. Si bien es cierto, la propuesta de la presente EVAP es conducir la certificación ambiental mediante la aplicación de un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd), es el Senace quien tiene las atribuciones para clasificar al documento en el instrumento de gestión ambiental correspondiente, motivo por el cual el expediente debe ser ingresado a dicha institución.

Asimismo, el Ministerio del Ambiente (Minam), como autoridad rectora de la política nacional ambiental, es el responsable de la fiscalización de los compromisos ambientales asumidos por las empresas eléctricas a través del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), así como de la protección de las Áreas Naturales Protegidas, a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp).

Otras oficinas del gobierno, cuyas funciones se describen en la presente sección, también ejercen atribuciones sobre proyectos eléctricos. El desarrollo de un proyecto eléctrico, sea de generación, transmisión o distribución, en sus etapas de construcción, operación y abandono, requiere contar con autorizaciones y licencias de la autoridad competente correspondiente.

Los aspectos institucionales están relacionados con el conjunto de instituciones públicas y privadas vinculadas con el proyecto en temas ambientales. El rol de las diferentes instituciones se define a continuación:

Ministerio del Ambiente (Minam)

- Servicio Nacional de Certificaciones para Inversiones Sostenibles (Senace)
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sernanp)

Ministerio de Energía y Minas (Minem)

- Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE)
- Dirección General de Electricidad (DGE)
- Oficina General de Gestión Social (OGGS)
- Dirección Regional de Energía y Minas (DREM)

Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri)

- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios (DGAAA)
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)

Ministerio de Salud (MINSA)

- Dirección General de Salud Ambiental (Digesa)

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)

Ministerio de Cultura (Mincu)

Gobiernos regionales y locales

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Justificación del Proyecto

El proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" tiene por objetivo evacuar la energía eléctrica generada en las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1,2,3,4,5 y 6 al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), mediante cuatro líneas de transmisión de 60 kV que transmitirán la energía hasta la futura SE Agrupamiento Hydrika y desde allí, hasta la futura SE Enlace Hydrika a través de una línea de transmisión de 138 kV.

En agosto de 2013, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, Osinergmin, convoca a las empresas interesadas a la tercera subasta para el suministro de electricidad al SEIN con RER. Ello de acuerdo a lo establecido en el Artículo 9° del Reglamento de la Generación de Electricidad con Energías Renovables aprobado mediante el Decreto Supremo N° 012-2011-EM. Con la misma modalidad, en setiembre de 2015, Osinergmin convoca a la cuarta subasta.

Las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1,2,3,4,5 y 6 forman parte de un paquete de proyectos adjudicados a la empresa Hydrika Generación SAC (en adelante Hydrika Generación) en la Subasta de Recursos Energéticos Renovables (RER), que el Estado peruano puso a disposición debido a la necesidad de incrementar el suministro eléctrico para abastecer la creciente demanda eléctrica del SEIN.

El objetivo fundamental de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika es producir energía eléctrica proveniente de fuentes limpias y entregarla al SEIN. En línea con este objetivo, es necesario establecer la conectividad entre las fuentes de generación y un punto de entrega al SEIN de forma eficiente, motivo por el cual surge el presente proyecto de construcción y operación de las líneas de enlace de 60 kV, línea de 138 kV y subestaciones eléctricas asociadas.

2.2 Datos Generales del Proyecto

2.2.1 Nombre del Proyecto

"Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas".

2.2.2 Tipo de Proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica (LTE) que consta de las siguientes partes:

- Subestación Hydrika 1-2
- Subestación Hydrika 3-5
- Subestación Hydrika 4
- Subestación Hydrika 6

- Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 1-2 – SE Agrupamiento Hydrika, de 7,2 km de longitud
- Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 3-5 – SE Agrupamiento Hydrika, de 0,4 km de longitud
- Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika, de 4,8 km de longitud
- Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika, de 4,7 km de longitud
- Subestación Agrupamiento Hydrika
- Línea de Transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika, de 41,9 km de longitud
- Subestación Enlace Hydrika

Estas líneas en su conjunto y las subestaciones asociadas permitirán evacuar la energía al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) proveniente de la futura operación de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1- 6.

2.2.3 Monto estimado de inversión

A continuación se presentan los montos de inversión aproximados para los componentes del proyecto. Los costos se encuentran expresados en millones de dólares americanos.

Cuadro 2.1
Monto estimado de inversión del proyecto

Componente	Monto de inversión (MM USD)
Subestación Hydrika 1-2	0,842
Subestación Hydrika 3-5	1,06
Subestación Hydrika 4	0,594
Subestación Hydrika 6	0,667
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 1 2 – SE Agrupamiento Hydrika	0,835
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 3 5 – SE Agrupamiento Hydrika	0,173
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika	0,642
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika	0,629
Subestación Agrupamiento Hydrika	6,262
Línea de Transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika	5,947
Subestación Enlace Hydrika	3,760
Monto total	21,411

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto

Los costos totales de las subestaciones de salida (asociadas a las Centrales Hydrika), las líneas en 60kV, la subestación Agrupamiento Hydrika, la línea en 138kV y la conexión al

SEIN en la subestación Enlace Hydrika se estiman 21,41 millones de dólares americanos sin incluir el IGV. Los costos de operación y mantenimiento anuales están en el rango de USD 40 000 a USD 150 000 al año.

2.2.4 Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra en los departamentos Áncash y La Libertad, en la sierra norte del país. El rango altitudinal de la LTE va aproximadamente de los 2000 m hasta los 4100 m. El proyecto se ubica en las provincias de Pallasca (distritos de Pampas y Pallasca) en el departamento de Áncash y Santiago de Chuco (distritos de Mollepata, Mollebamba, Angasmarca, Santa Cruz de Chuca, Cachicadan y Quiruvilca) en el departamento de La Libertad.

Se accede a la zona del proyecto por la ciudad de Trujillo, ubicada a una hora de vuelo desde la ciudad de Lima. Saliendo de Trujillo se recorren 75 km por la carretera Panamericana Norte en dirección sur, donde existe un nuevo desvío, en el que se toma la ruta privada Chavimochic (50km, peaje PEN 8) que llega hasta el Río Santa. Después de haber cruzado el Río Santa, se sigue la carretera PE 12 a lo largo de 10 km hasta doblar en la confluencia con el Río Tablachaca y seguir a lo largo del río. Después de 80 km de ruta mayormente asfaltada se llega a Pallasca, y después de otros 35 km al pueblo Pampas, el centro poblado más cercano a la zona del proyecto. El recorrido completo demora aproximadamente 6 horas.

En la **Figura 2.1** se presenta la ubicación del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas".

2.2.5 Zonificación

De acuerdo con el Registro Nacional de procesos de Ordenamiento Territorial (OT) del Ministerio del Ambiente, la región La Libertad no reporta avance en materia de OT por no contar con la asignación presupuestal correspondiente. Cuenta con Ordenanza Regional que declara de interés el proceso reportando un avance de 5% de acuerdo a la Directiva Metodológica de Zonificación Ecológica Económica (ZEE). Actualmente viene formulando un Proyecto de Inversión Pública (PIP) en materia de OT, por tal motivo el Gobierno Regional La Libertad viene recibiendo la asistencia técnica y las orientaciones de la Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOT MINAM) para formular el PIP e incidir en temas de OT con las autoridades del Gobierno Regional La Libertad.

Por otro lado, de acuerdo con la misma fuente oficial, la Región Áncash, se encuentra en proceso de ZEE a nivel meso a escala 1/100,000. Cuenta con Ordenanza Regional Nº 001-2006-REGION ÁNCASH/CR, que declaró de interés al proceso de Zonificación Ecológica y Económica. Su avance es de solo 5%, encontrándose en la etapa inicial de la ZEE de acuerdo a la Directiva Metodológica. La DGOT viene brindando las orientaciones y realizando las coordinaciones técnicas correspondientes para la formulación del PIP en materia de Ordenamiento Territorial. La DGOT viene realizando las coordinaciones para

la elaboración de la ZEE, teniendo previsto desarrollar reuniones de incidencia con las autoridades y asistencias técnicas como capacitaciones para la elaboración de la ZEE.

2.2.6 Superficie total y cubierta

En el **Cuadro 2.2** a continuación, se presenta el área de emplazamiento de las instalaciones del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas".

Cuadro 2.2
Área de instalaciones del proyecto

Componente	Temporalidad	Área (ha)
Líneas de transmisión y faja de servidumbre	Permanente	122,51
Subestaciones asociadas a las Centrales Hidroeléctricas Hydrika	Permanente	3,05
Subestación Agrupamiento Hydrika	Permanente	0,76
Subestación Enlace Hydrika	Permanente	0,74
Caminos a construir	Permanente	16,98
Canteras	Temporal	21,70
Depósitos de material excedente	Permanente	2,01

Fuente: Memoria Técnica de Líneas de Transmisión. Hydrika Generación.
Elaborado por: INSIDEO.

2.2.7 Periodo de construcción y tiempo de vida útil

El periodo de construcción del presente proyecto es de 10 meses aproximadamente. El tiempo de vida útil (operación) del mismo está estimado en 50 años[1].

2.2.8 Situación legal del proyecto

Tal y como fue presentado en secciones anteriores, las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1, 2, 3, 4, 5 y 6 forman parte de un paquete de proyectos adjudicados a la empresa Hydrika Generación SAC en la Subasta de Recursos Energéticos Renovables (RER), que el Estado peruano puso a disposición debido a la necesidad de incrementar el suministro eléctrico para abastecer la creciente demanda eléctrica del SEIN. El objetivo fundamental de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika es producir energía eléctrica proveniente de fuentes limpias y entregarla al SEIN. En línea con este objetivo, es necesario establecer la conectividad entre las fuentes de generación y un punto de entrega al SEIN de forma eficiente, motivo por el cual surge el presente proyecto de construcción y operación de las líneas de enlace de 60 kV, línea de 138 kV y subestaciones eléctricas asociadas.

A la fecha, Hydrika Generación SAC, cuenta con los contratos de Concesión para el Suministro de Energía Renovable al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional de cada una de las Centrales Hydrika (1-6). Los contratos resultan del proceso de Subasta

[1]Este estimado considera un período de operación compatible con el período de la concesión de generación. Si se renueva la concesión de generación o se transfiere a terceros, la duración de la etapa de operación sería mayor.

Pública que Osinergmin condujo en el marco de los Decretos Supremos N° 012-2011 – EM y N° 024-2013-EM, Reglamento del Decreto Legislativo N° 1002, de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables. Asimismo, es importante indicar que las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1,2,3,4,5 y 6 poseen certificación ambiental mediante seis Declaraciones de Impacto Ambiental independientes, las cuales fueron aprobadas por la autoridad competente.

2.3 Características del proyecto

2.3.1 Criterios de diseño

Para el diseño de factibilidad final del "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas", se analizaron varias alternativas para la ubicación de este. El diseño definitivo se eligió tomando en cuenta una serie de consideraciones ambientales, de ingeniería y de carácter socioeconómico.

Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la selección de la ubicación de la línea de transmisión fueron las siguientes:

- Escoger el área que presente una accesibilidad mayor o que cuente con accesos existentes en mejor estado de conservación. De este modo, se facilitará el transporte y montaje en la ejecución de la obra y posterior mantenimiento y operación de la infraestructura, de tal forma de que se minimicen o eliminen las áreas a perturbar como consecuencia de la apertura de nuevos accesos.
- Evitar zonas que presenten restos arqueológicos, con la finalidad de preservar el patrimonio histórico y cultural del Perú.
- Evitar atravesar áreas naturales protegidas
- Evitar, en la medida de lo posible, afectación de puntos de interés paisajísticos.
- Evitar en lo posible el cruce con otras líneas de transmisión (seguridad)
- Evitar cruzar áreas pobladas y de alta densidad de parcelación (costo de servidumbre, trámites, autorizaciones y permisos)

Asimismo, es importante resaltar que los criterios de diseño empleados están de acuerdo con el Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, aprobada por la Resolución Ministerial N° 214-2011-EM/VME, la cual está vigente desde el 29 de abril de 2011. Esta, a su vez, ha sido complementada con otras normas nacionales e internacionales vigentes.

Para determinar las características de la línea de transmisión, se consideró lo siguiente:

- Determinación del trazo de la línea de transmisión;
- Dimensionamiento del conductor y cable de guardia;
- Determinación del aislamiento, es decir, determinar el número de aisladores y el espaciamiento eléctrico en aire;

- Cálculo mecánico de los conductores y determinación de sus limitaciones mecánicas;
- Ubicación optima de las estructuras en la ruta trazada.

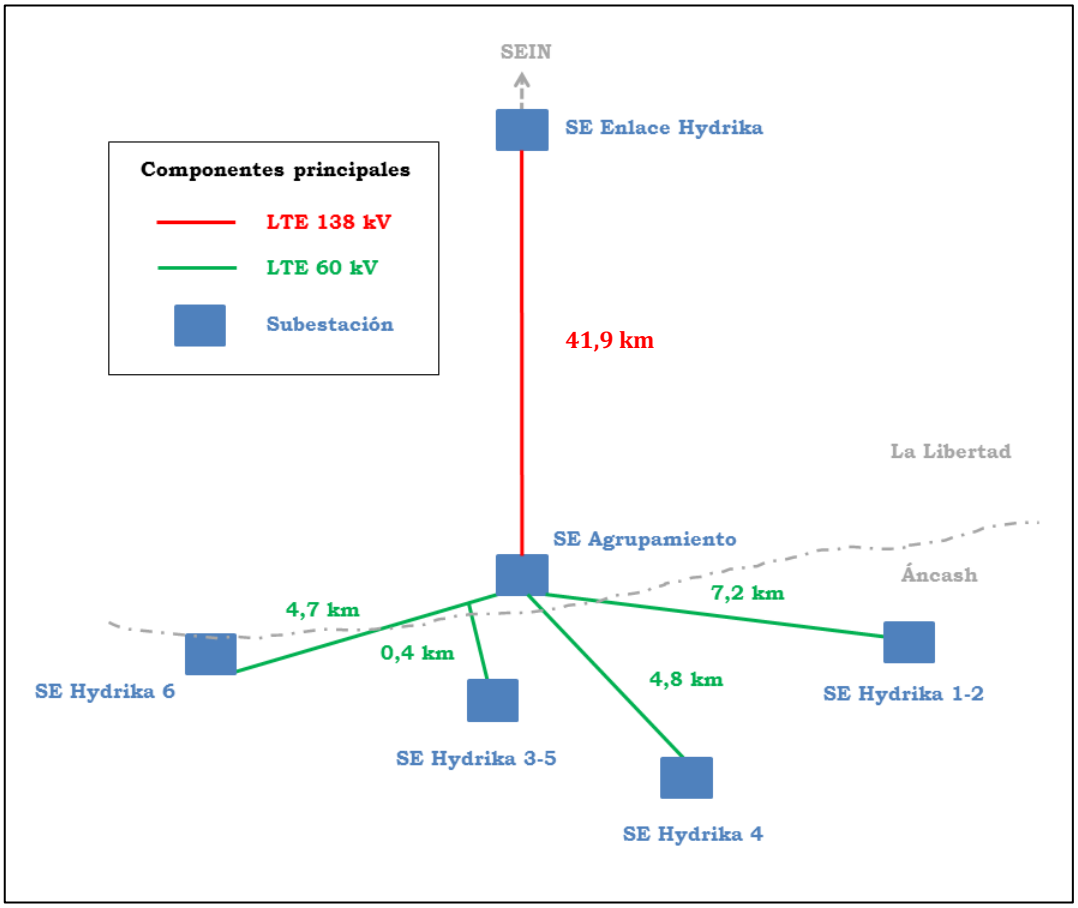
2.3.2 Esquema general del proyecto

El presente proyecto considera la construcción y operación de líneas de transmisión, las cuales se encuentran divididas de la siguiente forma:

- Cuatro tramos de línea 60 kV, de aproximadamente 17,2 km totales formados por las líneas de enlace entre las SE de las CH Hydrika 1-6 y la SE Agrupamiento Hydrika.
- Un tramo de línea de 138 kV, de aproximadamente 41,9 km entre la SE Agrupamiento Hydrika y la SE Enlace Hydrika.
- Construcción de las 4 subestaciones asociadas a las CH Hydrika 1-6 y la construcción de las SE Agrupamiento Hydrika y Enlace Hydrika.

El objetivo del proyecto es permitir la evacuación al Sistema Interconectado Nacional (SEIN), de la energía generada por las CH Hydrika 1-6. Es importante indicar que la generación no forma parte del presente proyecto.

Diagrama 2.1
Diagrama resumido del proyecto



Nota: Los componentes no se encuentran a escala ni guardan proporcionalidad
Elaborado por INSIDEO

2.3.3 Componentes del proyecto

En la **Figura 2.2** se presenta la ubicación de los componentes que conforman el proyecto. A continuación, se presenta una lista de todos los componentes, instalaciones e infraestructura asociada al proyecto:

- Cuatro (04) Subestaciones Eléctricas asociadas a las Centrales Hidroeléctricas Hydrika (SE Hydrika 1-2; SE Hydrika 3-5; SE Hydrika 4; SE Hydrika 6
- Cuatro (04) Líneas de Transmisión 60kV de enlace entre las cuatro Subestaciones Eléctricas asociadas a las Centrales Hidroeléctricas Hydrika y la SE Agrupamiento Hydrika
- Una (01) Subestación Agrupamiento Hydrika
- Una (01) Línea de Transmisión de 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika
- Una (01) Subestación Enlace Hydrika
- Dos (02) Depósitos de material excedente
- Tres (03) Canteras
- Treintaisiete (37) tramos de caminos de acceso

Es importante indicar que el proyecto no requiere la habilitación de campamentos de construcción, puesto que los frentes de trabajo se encuentran cercanos a centros poblados de las provincias de Pallasca (Áncash) y Santiago de Chuco (La Libertad). La presencia de poblaciones con las condiciones adecuadas para el desarrollo de la logística suficiente para un proyecto de esta magnitud, hace innecesaria la habilitación de instalaciones temporales de servicios como alimentación, lavandería, etc. A continuación se presenta la descripción de cada uno de los componentes.

2.3.3.1 Subestaciones eléctricas

Subestaciones eléctricas asociadas a las centrales Hydrika 1-6

Las Subestaciones asociadas a las Centrales Hydrika, estarán conformadas por las estructuras adosadas a las respectivas casas de máquinas de las mismas centrales. Se construirán cuatro centrales, estando distribuidas de la siguiente manera (**Cuadro 2.3**).

Cuadro 2.3
Ubicación de las Subestaciones asociadas a las Centrales Hidroeléctricas Hydrika

Subestación	Área (ha) aproximada	Coordenadas del centroide Datum: WGS84, Zona: 18 S		Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		E	N				
Subestación Hydrika 1-2	0,78	181 530	9 095 696	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
Subestación Hydrika 3-5	0,75	175 802	9 092 227	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
Subestación Hydrika 4	0,79	178 304	9 089 087	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
Subestación Hydrika 6	0,73	171 695	9 091 151	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Subestación de Agrupamiento Hydrika

La Subestación Eléctrica (SE) Agrupamiento Hydrika se encontrará ubicada en el departamento de La Libertad, distrito de Mollepata en la provincia Santiago de Chuco a una altitud de 2,598 m. Esta subestación estará interconectada con la SE Enlace Hydrika, mediante una línea de transmisión en 138 kV. Se realizará el corte de la línea Trujillo Norte – Alto Chicama para una conexión PI.

La subestación contendrá un transformador de tres devanados de 60-75/60-75/6-7.5 MVA (ONAN/ONAF), 138 ± 2 x 2.5%/60/13.2 kV, con grupo de conexión YNyn0d11 y equipos de maniobra en un esquema de barra simple, tanto para el lado de 138 kV como para el lado de 60 kV, así como pararrayos, transformadores de corriente y potencial. La barra de llegada recibirá las 4 bahías de entrada en 60 kV, provenientes de las centrales hidroeléctricas Hydrika 1-2, Hydrika 3-5, Hydrika 4 e Hydrika 6 y la bahía de salida en 138 kV para la línea de transmisión hacia subestación Enlace Hydrika.

Para alimentación de los servicios auxiliares contendrá un transformador de servicios auxiliares de 150 kVA, 13.2/0.4 kV, el cual estará alimentado por el lado de 13.2 kV del

tercer devanado del transformador de potencia, por el lado de BT alimentará a una barra de distribución principal en corriente alterna, a la cual estará acoplado también un grupo diésel de emergencia cuya potencia nominal será 156 kVA (Stand by), 141 kVA (Prime).

Para alimentación en corriente continua la subestación estará provista por un banco de baterías de 125 V y una capacidad 150 A-h (3 horas de autonomía), su correspondiente cargador tendrá una capacidad nominal de 50 kW.

Cuadro 2.4
Ubicación de la Subestación de Agrupamiento Hydrika

Subestación	Área (ha)	Coordenadas del centroide Datum: WGS84, Zona: 18S		Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		E	N				
Agrupamiento Hydrika	0,76	175 545	9 0926 29	Mollepata	Santiago de Chuco	La Libertad	—

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Subestación Enlace Hydrika

La Subestación Eléctrica (SE) Enlace Hydrika estará localizada en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco en el departamento de La Libertad y a una altitud de aproximadamente 4100 m.

La subestación es del tipo barra simple, la cual está conformada por tres (3) bahías, una por la cual ingresa la línea de transmisión en 138 kV proveniente de la Subestación Agrupamiento Hydrika, la segunda bahía conecta a la línea que se dirige a la subestación Alto Chicama y la tercera bahía conecta a la subestación Trujillo Norte (L-1136). La función de esta configuración de subestación es de realizar el corte a la línea de transmisión existente de acuerdo a la normativa nacional.

La nueva subestación consta de tres bahías similares, cada una de estas bahías está conformada por lo siguiente:

- Tres (3) pararrayos con contadores de descarga;
- Tres (3) transformadores de tensión tipo capacitivo;
- Dos (2) seccionadores de barra tripolar del tipo apertura central;
- Un (1) interruptor de potencia con mando unitripolar;
- Tres (3) transformadores de corriente;
- Un (1) tablero de control y comunicaciones que contendrá la unidad de adquisición remota (registradores oscilopertubógrafo) de línea, además de los mutiplexores para comunicación y sistema de teleprotección;
- Un (1) tablero que incluirá los equipos de protección y medición.

En la **Figura 2.2** se presenta la ubicación de la SE Enlace Hydrika.

Cuadro 2.5
Ubicación de la Subestación Enlace Hydrika

Subestación	Área (ha)	Coordenadas del centroide Datum: WGS84, Zona: 17 S		Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		E	N				
Enlace Hydrika	0,74	805 642	9 117 752	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La Libertad	--

Fuente: Hydrika Generación, 2017

2.3.3.2 Sistema de transmisión eléctrico

Línea de transmisión eléctrica de 60 kV Hydrika 1 y 2 – SE Agrupamiento Hydrika

La línea de transmisión de 60 kV Hydrika 1 y 2 – SE Agrupamiento Hydrika tendrá una longitud aproximada de 7,2 km y será de simple terna. A continuación se indican las características principales de esta línea:

Cuadro 2.6
Características técnicas de línea de transmisión de 60 kV Hydrika 1 y 2 – SE Agrupamiento Hydrika

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	60	kV
Longitud aproximada	7,2	km
Potencia de transmisión	10	MW
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	Aleación de Aluminio (AAAC) de 150 mm²	-
Número de ternas	1	-
Estructuras	Torres metálicas de acero galvanizado	-
Tipo de cable de guarda	Tipo OPGW (Optical ground wire) de 12 mm	-
Aislamiento	Aisladores poliméricos en suspensión y Anclaje	-

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres serán construidas en acero de alta resistencia de tipo celosía metálica. En el Cuadro siguiente se muestra la posición de los vértices de la línea.

Cuadro 2.7

Ubicación de los vértices de la línea de transmisión de 60 kV SE Hydrika 1-2 – SE Agrupamiento Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 18 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 60 kV Hydrika 1 y 2 – SE Agrupamiento Hydrika	SE Hydrika 1	181 490	9 095 665	0,00	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A1	181 322	9 095 320	383,85	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A2	180 992	9 095 085	405,12	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A3	180 757	9 094 800	369,39	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A4	180 280	9 094 398	623,81	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A5	178 426	9 092 836	2424,29	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A6	176 512	9 092 363	1971,58	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A7	176 194	9 092 312	322,06	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-A8	175 667	9 092 530	569,64	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	V-A9	175 580	9 092 587	104,37	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	SE Agrupamiento Hydrika	175 570	9 092 610	25,00	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	Total			**7199,11**				

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Línea de transmisión eléctrica de 60 kV Hydrika 3 y 5 – SE Agrupamiento Hydrika

La línea de transmisión de 60 kV Hydrika 3 y 5 – SE Agrupamiento Hydrika tendrá una longitud aproximada de 0,4 km y será de simple terna, a excepción de los últimos 180 metros antes de su conexión con la SE Agrupamiento Hydrika, que serán a doble terna debido a su intersección con la LTE de 60 kV Hydrika 6. A continuación se indican las características principales de esta línea:

Cuadro 2.8
Características técnicas de la línea de transmisión de 60 kV SE Hydrika 3-5 - SE Agrupamiento Hydrika

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	60	kV
Longitud aproximada	0,4	km
Potencia de transmisión	15	MW
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	Aleación de Aluminio (AAAC) de 350 mm²	-
Número de ternas	1	-
Estructuras	Torres metálicas de acero galvanizado	-
Tipo de cable de guarda	Tipo OPGW (Optical ground wire) de 12 mm	-
Aislamiento	Aisladores poliméricos en suspensión y Anclaje	-

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres serán construidas en acero de alta resistencia de tipo celosía metálica. En el Cuadro siguiente se muestra la posición de los vértices de la línea.

Cuadro 2.9

Ubicación de los vértices de línea de transmisión de 60 kV SE Hydrika 3-5 – SE Agrupamiento Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 18 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 60 kV Hydrika 3 y 5 – SE Agrupamiento Hydrika	Pórtico CH3	175 771	9 092 249	0,00	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-B1 (V-D7)	175 585	9 092 426	256,40	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	--
	V-B2 (V-D8)	175 566	9 092 580	155,92	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	--
	SE Agrupamiento Hydrika	175 555	9 092 603	25,00	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	--
	Total			**437,32**				

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Línea de transmisión eléctrica de 60 kV Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika

La línea de transmisión de 60 kV Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika tendrá una longitud aproximada de 4,8 km y será de simple terna. A continuación se indican las características principales de esta línea:

Cuadro 2.10
Características técnicas de línea de transmisión de 60 kV Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	60	kV
Longitud aproximada	4,8	km
Potencia de transmisión	10	MW
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	Aleación de Aluminio (AAAC) de 150 mm²	-
Número de ternas	1	-
Estructuras	Torres metálicas de acero galvanizado	-
Tipo de cable de guarda	Tipo OPGW (Optical ground wire) de 12 mm	-
Aislamiento	Aisladores poliméricos en suspensión y Anclaje	-

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres serán construidas en acero de alta resistencia de tipo celosía metálica. En el Cuadro siguiente se muestra la posición de los vértices de la línea.

Cuadro 2.11

Ubicación de los vértices de la línea de transmisión de 60 kV SE Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 18 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 60 kV Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika	Pórtico CH4	178 334	9 089 099	0,00	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C1	178 426	9 089 119	93,64	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C2	178 392	9 089 376	259,24	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C3	178 167	9 089 776	458,94	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C4	178 034	9 090 105	354,87	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C5	177 870	9 090 544	468,63	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C6	177 540	9 091 276	802,95	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C7	176 731	9 091 820	974,89	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C8	176 128	9 092 229	728,62	Pampas	Pallasca	Áncash	Pampas
	V-C9	175 580	9 092 587	654,39	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	--
	SE Agrupamiento Hydrika	175 570	9 092 610	25,00	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	--
	Total			**4821,17**				

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Línea de transmisión eléctrica de 60 kV Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika

La línea de transmisión de 60 kV Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika tendrá una longitud aproximada de 4,7 km y será de simple terna, a excepción de los últimos 180 metros antes de su conexión con la SE Agrupamiento Hydrika, que serán a doble terna debido a su intersección con la LTE de 60 kV Hydrika 3-5. A continuación se indican las características principales de esta línea:

Cuadro 2.12
Características técnicas de línea de transmisión de 60 kV Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	60	kV
Longitud aproximada	4,7	km
Potencia de transmisión	10	MW
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	Aleación de Aluminio (AAAC) de 150 mm²	-
Número de ternas	1	-
Estructuras	Torres metálicas de acero galvanizado	-
Tipo de cable de guarda	Tipo OPGW (Optical ground wire) de 12 mm	-
Aislamiento	Aisladores poliméricos en suspensión y Anclaje	-

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres serán construidas en acero de alta resistencia de tipo celosía metálica. En el Cuadro siguiente se muestra la posición de los vértices de la línea.

Cuadro 2.13

Ubicación de los vértices de la línea de transmisión de 60 kV Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 18 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 60 kV Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika	Pórtico CH6	171 699	9 091 194	0,00	Pallasca	Pallascao	Áncash	Pallasca
	V-D1	171 823	9 091 124	142,20	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D2	172 657	9 091 072	835,62	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D3	173 430	9 091 118	774,37	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D4	173 759	9 091 241	351,24	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D5	174 789	9 091 456	1052,20	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D6	175 469	9 091 841	781,42	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
	V-D7 (V-B1)	175 585	9 092 426	596,39	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	V-D8 (V-B2)	175 566	9 092 580	155,92	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	SE Agrupamiento Hydrika	175 555	9 092 603	25,00	Mollepata	Santiago De Chuco	La Libertad	__
	Total			**4714,36**				

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Línea de Transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika

La línea de transmisión de 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika tendrá una longitud aproximada de 41,9 km y será de simple terna. A continuación se indican las características principales de esta línea:

Cuadro 2.14
Características técnicas de línea de transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	138	kV
Longitud aproximada	41,9	km
Potencia de transmisión	130	MVA
Configuración de conductores	Tipo triangular	-
Tipo de conductor	Aleación de Aluminio (AAAC) de 700 mm²	-
Número de ternas	1	-
Estructuras	Torres metálicas de acero galvanizado de terna simple y doble cable de guardia	-
Tipo de cable de guarda	Aluminio con Acero Galvanizado, OPGW de 103 mm², con 24 FO. Acero galvanizado de 70 mm²	-
Aislamiento	Aisladores de porcelana o de vidrio en suspensión y anclaje	-

Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres serán construidas en acero de alta resistencia de tipo celosía metálica. El ancho mínimo de franja de servidumbre, para el nivel de tensión de 138 kV será de 20 m (10m a cada lado del eje de la línea). En el Cuadro siguiente se muestra la posición de los vértices de la línea.

Cuadro 2.15

Ubicación de los vértices de la línea de transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 17 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 138 kV SE Enlace Hydrika – SE Agrupamiento Hydrika	SE Agrupamiento Hydrika	836 719	9 092 561	0,00	Mollepata	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-1	836 706	9 092 589	30,00	Mollepata	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-2	835 271	9 092 691	1439,23	Mollepata	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-3	833 155	9 093 793	2385,58	Mollebamba	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-4	831 295	9 096 244	3076,73	Mollebamba	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-5	830 149	9 098 037	2127,72	Mollebamba	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-6	826 821	9 100 091	3910,82	Angasmarca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-7A	825 943	9 100 187	882,96	Angasmarca	Santiago de Chuco	La libertad	--

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 2.15 (continuación)

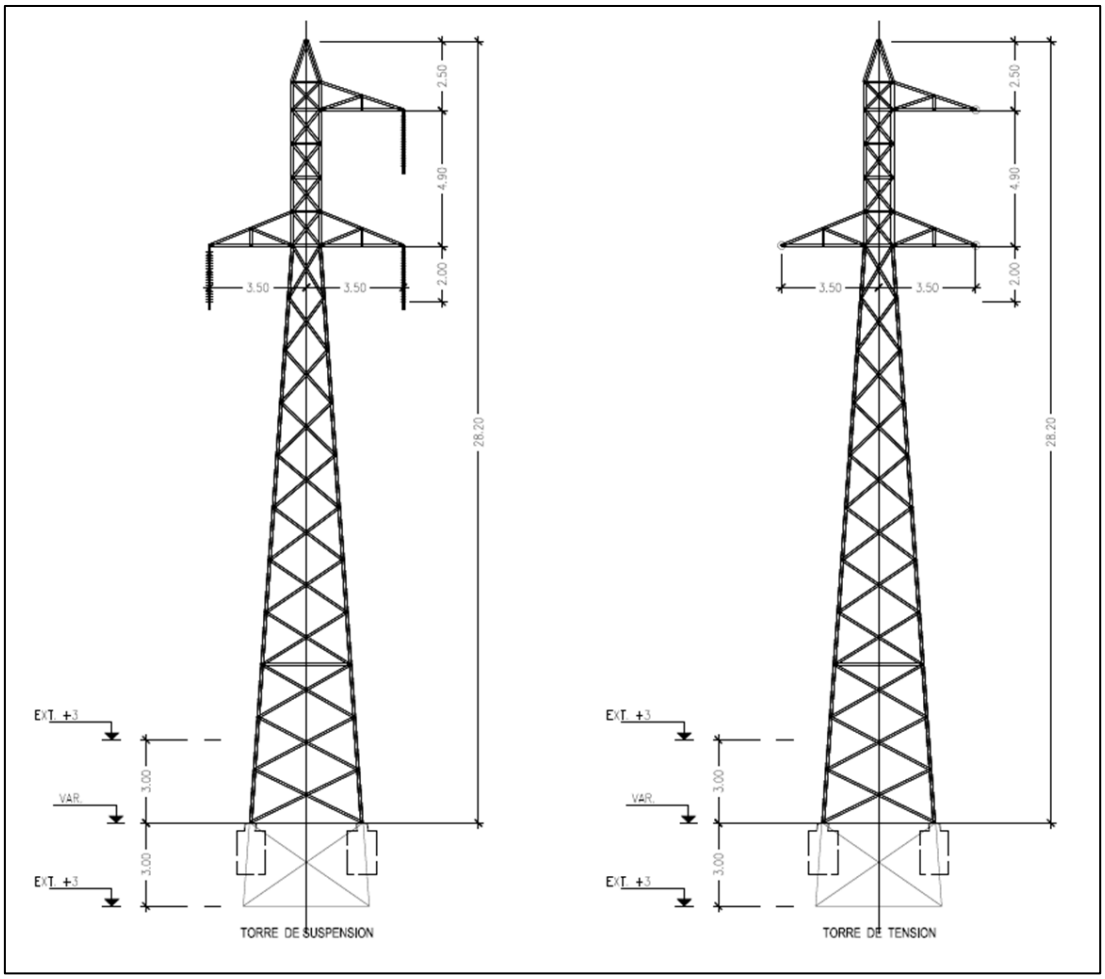
Ubicación de los vértices de la línea de transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika

Línea de Transmisión	Vértice	Coordenadas Geográficas Datum: WGS84, Zona: 17 L		Distancia (m)	Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		Este	Norte					
Línea de transmisión de 138 kV SE Enlace Hydrika – SE Agrupamiento Hydrika	V-8	825 640	9 101 007	874,13	Angasmarca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-9	824 414	9 101 959	1552,12	Angasmarca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-10	818 355	9 106 715	7702,66	Cachicadán	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-11	813 461	9 110 375	6111,45	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-12A	811 932	9 111 661	1997,55	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-12B	810 721	9 112 145	1304,41	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-12C	810 218	9 113 657	1593,82	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-13	807 623	9 117 738	4835,96	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-14	806 073	9 118 004	1572,30	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	V-15	805 655	9 117 815	458,75	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	SE Enlace Hydrika	805 648	9 117 786	30,00	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La libertad	--
	Total			**41 886,19**				

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Las torres de celosía metálica de la línea de 138 kV tendrán una altura aproximada de 28 m y un área basal de aproximadamente 16 m² (considerando una base cuadrada de 4 m de lado). A continuación se presentan las dimensiones típicas de las torres.

Ilustración 2.1
Dimensiones típicas de las torres de transmisión de 138 kV



Fuente: Hydrika Generación, 2016

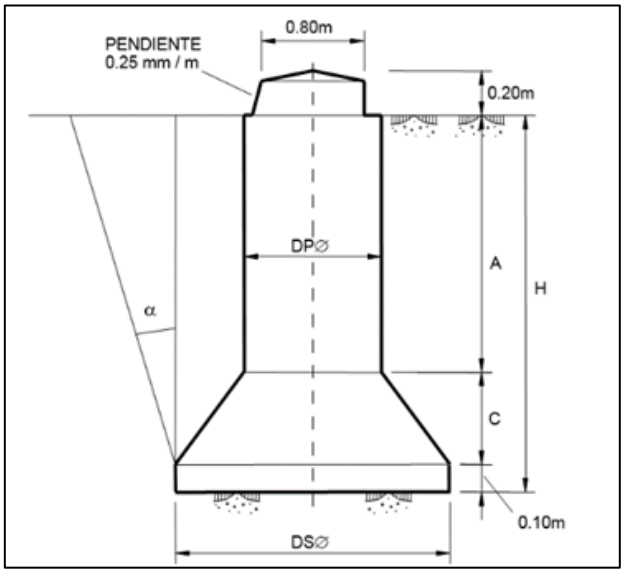
Las torres de celosía, estarán montadas sobre cimientos de concreto, de tal forma que se asegure su estabilidad mediante la fijación de los mismos a cada pata de la torre. Se han diseñado dos tipos de cimentaciones: pata de elefante y mixta.

Las cimentaciones tipo pata de elefante se han calculado para dos tipos de terreno, normal y flojo en función de las características del suelo.

Los anclajes (*stubs*) irán provistos de zapatas para dificultar el deslizamiento del anclaje en el macizo de concreto. La profundidad será variable, en función de las características mecánicas del suelo. En la siguiente ilustración se presentan las características generales de las cimentaciones de este tipo.

Ilustración 2.2

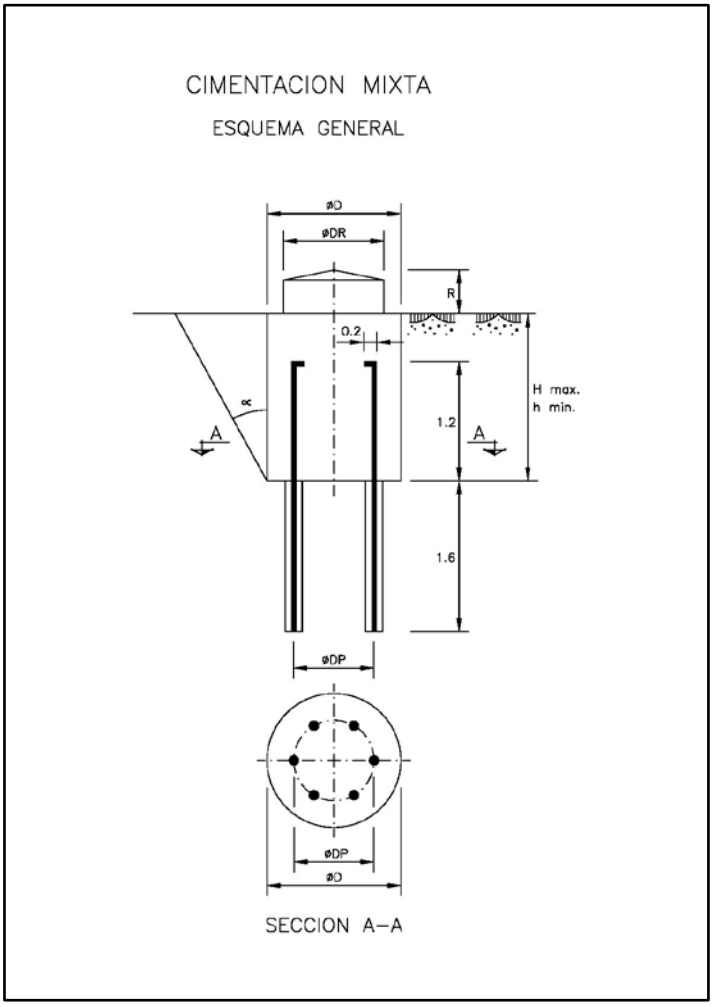
Diseño de cimentación de las torres de celosía tipo concreto en masa



Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las cimentaciones mixtas se usarán cuando aparezca roca. Estas cimentaciones están formadas por un cilindro de hormigón en masa cosido mediante pernos a la roca. En la siguiente ilustración se presentan las características generales de las cimentaciones de este tipo.

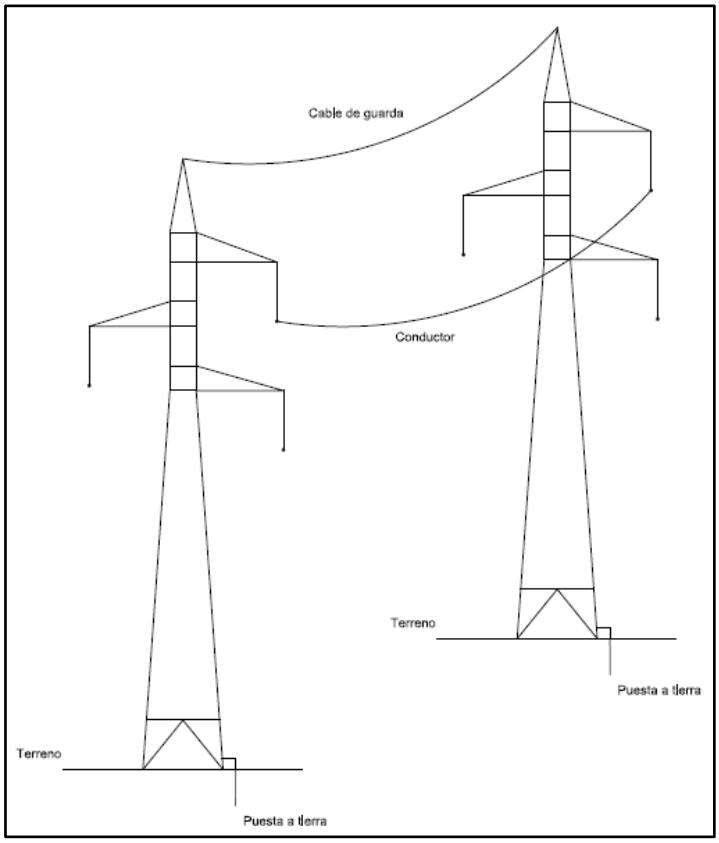
Ilustración 2.3
Diseño de cimentación de las torres de celosía tipo mixta



Fuente: Hydrika Generación, 2017

Las torres contarán con un sistema de puesta a tierra es un conjunto de elementos, conductores, pararrayos, electrodos, etc., que interconectados eficazmente entre sí tienen por objeto conectar a tierra las partes metálicas de la línea de transmisión que se encuentren altamente expuestos a descargas (por ejemplo de rayos) y sobretensiones peligrosas. La finalidad del sistema de puesta a tierra es derivar a tierra de forma inocua para personas y animales la intensidad eléctrica producida por esta descarga o sobretensión. (**Ilustración 2.4**).

Ilustración 2.4
Posición del sistema de puesta a tierra con respecto a las torres de la línea de transmisión



Fuente: Hydrika Generación, 2017

Debido a que gran parte de la zona del proyecto se encuentra conformada por roca, se deberá emplear cemento conductivo, a fin de impedir que la línea salga fuera de servicio por descargas atmosféricas. Por otro lado, las torres contarán con aisladores adecuadamente dimensionados, los cuales cumplirán con la función de proporcionar el aislamiento eléctrico adecuado entre los conductores y la estructura. La función de los aisladores es sujetar el cable conductor a la torre mediante los herrajes, asegurando de esta manera el aislamiento eléctrico entre las partes energizadas y no energizadas. De esta manera, la parte estructural de la torre (celosía metálica) no se encuentra energizada, motivo por el cual no representa una amenaza para la seguridad del ser humano ante cualquier contacto casual con las patas de las torres.

Cada torre estará provista de pernos para peldaños en un montante de la torre, separados 350 mm en alas alternas y también estará provista de placas de identificación con el número de apoyos, de alta tensión y peligro, nombre de la línea, disposición de fases y código de la línea. Todas las placas serán de aluminio anodizado.

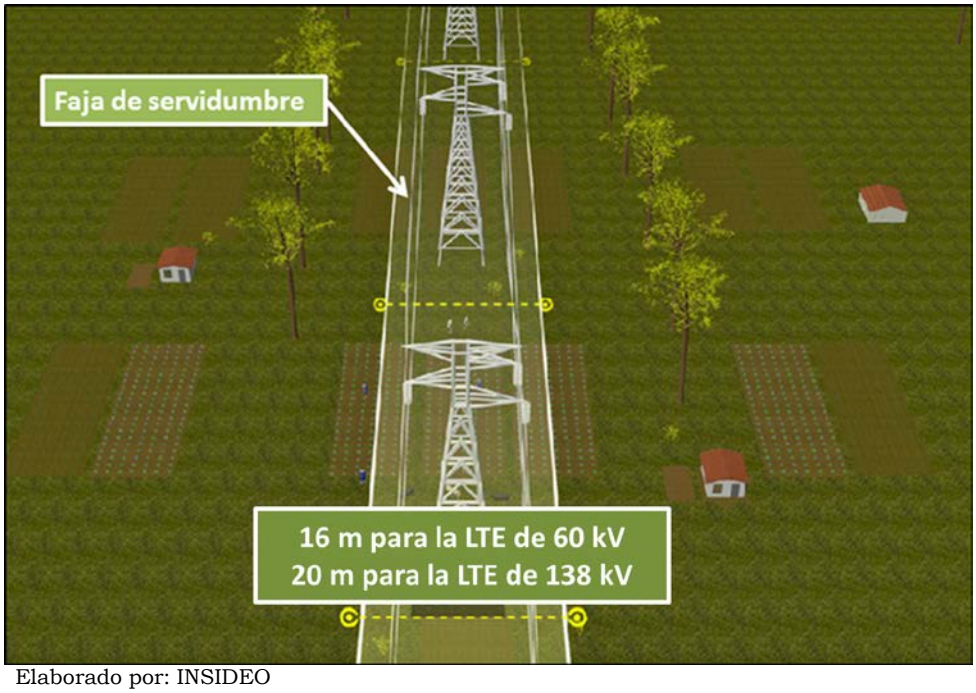
Las torres se diseñarán de modo tal que se pueda instalar dispositivos anti-escalamiento, del tipo púas en las cuatro esquinas de la estructura. Es importante indicar que las torres no poseerán barreras disuasivas como alambre de púas u otro dispositivo que

represente un riesgo para la población o animales. Los dispositivos anti-escalamiento no estarán a ras del suelo, pues se encontrarán a una altura tal que impida que personas no autorizadas accedan a la parte media y alta de las estructuras de celosía.

2.3.3.3 Faja de servidumbre

La faja de servidumbre es la proyección sobre el suelo de la faja ocupada por los conductores más la distancia de seguridad. El ancho de la faja de servidumbre depende del voltaje de la LTE. y es establecido en base a lo indicado por el Código Nacional de Electricidad - Suministro 2011, tabla 219. En el caso del presente proyecto, para la línea de 138 kV, el ancho de la faja de servidumbre es de 20 metros (10 metros a cada lado del eje de la LTE). La longitud de la faja de servidumbre es igual a la de la línea de transmisión total. De esta manera, la faja de servidumbre de la línea de transmisión de 138 kV tendrá una longitud aproximada de 41,9 km. Por otro lado, las líneas de 60 kV tendrán un ancho de faja de servidumbre de 16 metros (8 metros a cada lado del eje de la LTE) y una longitud de 17,2 km en conjunto. Existen ciertas restricciones dentro de la faja de servidumbre. Por ejemplo, no pueden existir viviendas dentro de la faja ni vegetación de tallo alto. Sin embargo, actividades como pastoreo y siembra de cultivos de tallo bajo, se puede realizar con total normalidad. Las actividades agropecuarias caracterizan al área involucrada con el proyecto. En la siguiente ilustración se presenta una simulación de la faja de servidumbre.

Ilustración 2.5
Faja de servidumbre



Elaborado por: INSIDEO

2.3.3.4 Depósito de material excedente (DME)

El DME servirá para disponer adecuadamente los materiales que conforman el suelo que necesiten ser removidos para la instalación de la infraestructura y que no sean útiles

para la construcción del proyecto. Gran parte del material excedente se utilizará como relleno para torres, caminos de acceso y subestaciones en los lugares que sean necesarios de habilitar o reconformar, como por ejemplo los caminos de acceso y áreas puntuales de la faja de servidumbre.

No se espera un movimiento de tierras significativo para la habilitación de la cimentación de las torres, ya que las excavaciones son mínimas y puntuales. En cuanto a la habilitación de caminos de acceso y preparación del terreno para las subestaciones, será necesaria la disposición de materiales removidos en depósitos de material excedente. La ubicación de los DME se presenta en la **Figura 2.2.** Una vez que la etapa de construcción termine, se procederá con las actividades de abandono. En el **Cuadro 2.16** se presenta la ubicación de los DME del proyecto.

Cuadro 2.16

Ubicación de los Depósitos de Material Excedente (DME)

Depósitos de Maerial Excedente (DME)	Área (ha)	Coordenadas del centroide Datum: WGS84, Zona: 17 S		Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		E	N				
DME Calvario	1,546	831 155	9 096 082	Mollebamba	Santiago de Chuco	La Libertad	__
DME Chuca	0,556	823 266	9 102 925	Santa Cruz de Chuca	Santiago de Chuco	La Libertad	__
Total	**2,102**						

Fuente: Hydrika Generación, 2017

2.3.3.5 Canteras

Para la habilitación de la infraestructura del proyecto será necesaria la explotación de material de préstamo, el cual será extraído desde canteras habilitadas especialmente para este proyecto. En el siguiente cuadro se presenta la ubicación de las canteras del proyecto.

Cuadro 2.17
Ubicación de las canteras

Cantera	Área (ha)	Coordenadas del centroide Datum: WGS84, Zona: 17 S		Distrito	Provincia	Región	Comunidad Campesina
		E	N				
Cantera Tablachaca	11,123	835 046	9 091 434	Pallasca	Pallasca	Áncash	Pallasca
				Mollepata	Santiago de Chuco	La Libertad	--
Cantera Angasmarca	4,522	823 845	9 100 167	Angasmarca	Santiago de Chuco	La Libertad	--
Cantera San Antonio	6,060	813 248	9 105 940	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La Libertad	--
Total	**21,704**						

Fuente: Hydrika Generación, 2017

2.3.3.6 Vías de acceso

Uno de los criterios para el diseño del proyecto fue la elección de áreas con accesibilidad. De esta manera, los accesos principales a los frentes de trabajo existen, sin embargo será necesaria la habilitación de algunas vías para acceder a algunos lugares de interés del proyecto. Los caminos de acceso a ser construidos tendrán un ancho promedio aproximado de 4 m. Se construirá aproximadamente 21,3 km de accesos nuevos. La ubicación de los futuros caminos de acceso y los caminos a ser rehabilitados se presenta en la **Figura 2.2.** En la Tabla **2.1** se presenta el detalle de cada uno de los tramos (ubicación).

2.4 Etapas del proyecto

2.4.1 Etapa de construcción

2.4.1.1 Actividades de construcción

La etapa de construcción involucra actividades de preparación de áreas e infraestructura necesarias para el inicio de las operaciones. Se estima que la etapa de construcción tenga una duración de 10 meses. El requerimiento de mano de obra se dará durante la etapa de construcción propiamente dicha y variará a lo largo de este periodo, estimándose que en el mes de mayor demanda, el requerimiento de mano de obra alcanzará a aproximadamente 75 personas en los diferentes frentes de trabajo para la construcción de la línea de transmisión eléctrica.

En esta etapa del proyecto, las principales actividades que se desarrollarán corresponderán a:

Planificación

- Relacionamiento comunitario
  - Adquisición de terrenos y derechos de servidumbre
  - Acuerdos con actores sociales
- Actividades previas
  - Contratación y presencia del personal
  - Limpieza de las áreas a ser intervenidas
  - Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso

Construcción

- Movimiento de tierras
  - Excavación, corte y relleno
  - Explotación de canteras
  - Disposición de material excedente
- Construcción de las líneas de transmisión eléctrica
  - Limpieza de faja de servidumbre
  - Cimentación de las torres
  - Montaje de torres y tendido de conductores
- Construcción de subestaciones eléctricas
  - Cimentación de las subestaciones
  - Montaje de infraestructura eléctrica
  - Construcción de infraestructura auxiliar
- Logística
  - Transporte de materiales, maquinaria y residuos sólidos
  - Transporte de personal

A continuación se describen las actividades que se llevarán a cabo durante la construcción de las instalaciones del proyecto.

Planificación

Relacionamiento comunitario

Adquisición de terrenos y derechos de servidumbre

Esta actividad considera el pago por la compra de los terrenos y obtención de los derechos de servidumbre correspondientes de las propiedades pertenecientes a terceros sobre los cuales se desarrollará alguna actividad como parte del proyecto. Las negociaciones se realizarán directamente entre Hydrika Generación y los propietarios. Es importante mencionar solamente se identificaron dos comunidades campesinas dentro del área de influencia del proyecto en el departamento de Áncash. En el tramo comprendido en el departamento de La Libertad únicamente se registraron propietarios privados.

Las negociaciones para la compra del terreno u obtención del derecho de servidumbre se realizarán según el siguiente procedimiento:

1. Identificación del área a ser requerida en cada predio: En esta etapa se elabora un plano con las áreas de compra o servidumbres que se requieren y en base a ello se realiza una validación legal a fin de determinar la propiedad, lo que incluye una verificación con las distintas instituciones involucradas con la determinación de propiedad, y una posterior visita a campo.
2. Negociación: la empresa iniciará las coordinaciones con los propietarios privados para la aprobación del derecho de servidumbre a favor de la empresa. La empresa presenta una propuesta económica, la misma que será analizada con la finalidad de llegar a un acuerdo entre las partes.

Acuerdos con los actores sociales

Como parte de esta actividad se dialogará con los diferentes actores sociales pertenecientes al área de influencia directa del proyecto. Los temas a tratar estarán relacionados con la contratación de personal para la etapa de construcción de la obra, apoyo al desarrollo local, etc.

Actividades previas

Contratación y presencia de personal

Como parte de la etapa de construcción del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas", se dará empleo directo a un estimado de 75 trabajadores al mes (calificados y no calificados), en los meses de mayor demanda y un promedio de 44 trabajadores al mes en condiciones normales para la construcción de la línea de transmisión, a lo largo de los 10 meses de duración de las actividades de construcción.

Se prevé, en promedio, la contratación de 53% de personal calificado y 47% de personal no calificado para el personal. En el caso de mano de obra no calificada, principalmente se prevé la contratación de pobladores del área de influencia directa del proyecto en la medida de que se cuente con la oferta suficiente y que esta cumpla con los requisitos legales. El personal contratado será capacitado en el conjunto de actividades que desarrollará y también recibirá entrenamiento en temas de salud, seguridad y medio ambiente.

Asimismo, en el caso de mano de obra calificada, se dará preferencia de contratación a pobladores de sectores cercanos al proyecto y de la región, siempre y cuando estén calificados para las labores requeridas. El titular del proyecto implementará un código de conducta para regular el comportamiento del personal en términos de orden, higiene, seguridad y medio ambiente. Asimismo, el titular cuenta con un Manual de Salud, Seguridad y Medio Ambiente que será aplicado a este proyecto (Ver **Capítulo 6.0**).

Desbroce de las áreas a ser intervenidas

Toda área donde se vaya a realizar alguna actividad o emplazar alguna instalación, deberá ser limpiada de la vegetación, en caso exista y del suelo que no presente buenas características geotécnicas. Es importante mencionar que gran parte del trazo de la línea

de transmisión se encuentra en zonas agrícolas de secano y en vegetación propia de valles y cimas de cerros. El suelo orgánico (*topsoil*) a ser removido será almacenado en pilas para su posterior uso durante la etapa de abandono.

El desbroce será realizado únicamente en las zonas que sean estrictamente necesarias para la ejecución de las actividades de construcción, las cuales corresponden a las siguientes estructuras:

- Puntos de anclaje de las patas de las torres
- Caminos de acceso
- Área de emplazamiento de subestaciones

Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso

Como parte de las actividades necesarias, y posterior a la limpieza de las áreas requeridas, se realizará la nivelación del terreno mediante el método de corte y relleno, en caso sea necesario. Donde se necesite material para nivelar, se empleará el obtenido de las excavaciones necesarias para la construcción de las subestaciones (depósitos de material excedente temporales). Posteriormente, se conformará la vía para proveerla de mayor estabilidad y durabilidad.

En cuanto al mejoramiento y rehabilitación de las vías de acceso existentes, se realizará el ensanchamiento y perfilado del camino según se evalúe en campo antes del inicio de la etapa de construcción.

Construcción

Movimiento de tierras

Excavación, corte y relleno

Para la construcción de las bases de las torres se requerirá de movimiento puntual de tierras mediante excavaciones, las cuales tendrán la finalidad de preparar el alojamiento de las cimentaciones (fundaciones) de las torres.

Para las excavaciones en suelo normal o blando, se emplearán retroexcavadoras cuando el acceso lo permita y el perfilado se realizará de manera manual con el uso de palas, picos y barretas. Se efectuará un control de las profundidades alcanzadas, a fin de que se respeten los valores y niveles establecidos en el diseño. En el caso de excavaciones en suelos semi-rocosos, se utilizarán herramientas manuales previa preparación del terreno. En caso sea necesario se utilizarán perforadoras neumáticas accionadas por compresoras o, en caso las condiciones de acceso lo permitan, demoledores portátiles, debido a que podrán ser transportadas por el personal. Por otro lado, en caso sea necesario se utilizarán explosivos para efectuar voladuras de tipo controlado. En el proceso de preparación de los terrenos de cimentación de los vértices, se debe efectuar excavaciones con suficiente profundidad y, en caso de ser requerido por el constructor, deberá realizar un estudio de las propiedades mecánicas y físico-químicas, con las opciones de realizar

calicatas exploratorias y toma de muestra para el laboratorio y ensayos para verificar posibles zonas de asentamiento, resistencia al corte, entre otros. En cualquier caso, no deben ser menores a 3m de profundidad. Antes de las excavaciones se efectuará el trazo respectivo, fijando las líneas, dimensiones y profundidades para cada una de ellas. Durante el replanteo topográfico, se establecerán exactamente las dimensiones y profundidades de las excavaciones. En caso de presentarse nivel freático superficial, se utilizarán equipos de bombeo acordes con el volumen de agua a extraer (de preferencia motobombas de 4" de diámetro).

El volumen estimado de movimiento de tierras por esta actividad es de aproximadamente 30 m^3 por torre (dependiendo del tipo de torre y suelo), haciendo un total de 3 600 m^3 de movimiento de tierras para unas 120 torres aproximadamente. En cuanto a las excavaciones para la ampliación de las subestaciones, estas se realizarán utilizando maquinaria pesada. A continuación se presenta el volumen de movimiento de tierras por cada subestación (construcción o ampliación). A continuación se presenta el volumen de movimiento de tierras por cada subestación.

Cuadro 2.18

Volumen de movimiento de tierras para las cimentaciones de las subestaciones que conforman el proyecto

Descripción	Subestaciones						Total
	SE Hydrika 1 - 2	SE Hydrika 3 - 5	SE Hydrika 4	SE Hydrika 6	SE Agrupamiento Hydrika	SE Enlace Hydrika	
Corte y relleno para nivelación del terreno*	-	-	-	-	14 573,7	14 570,3	29 144,0
Excavación zapatas (m^3)	295,0	295,0	295,0	295,0	295,0	295,0	1 770,3
Excavación canales (m^3)	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	350,1
Excavación paso bajo vía (m^3)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	35,5
Excavación zanja bajo vial (m^3)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	24,0
Excavación zanja cable (m^3)	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	42,5	255,0
Excavación arquetas tipo AC2 (m^3)	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	31,1
Total	411,0	411,0	411,0	411,0	14 984,0	14 981.3	**31 609,9**

Notas: *Los movimientos de tierra por corte y relleno para nivelación del terreno de las subestaciones eléctricas asociadas a las centrales hidroeléctricas Hydrika 1-6 no están considerados como parte del presente proyecto debido a que serán realizados como parte de las actividades de construcción de las mismas centrales hidroeléctricas.
Fuente: Información de movimiento de tierras. Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Por último, en el caso de los caminos de acceso a construir, se estima un volumen de 42 643,0 m ^{3}. Gran parte del material será usado como relleno en la rehabilitación de algunos caminos.

Explotación de canteras

Se estima que se necesiten aproximadamente 4 514,2 m^3 de materiales provenientes de canteras que formarán parte del proyecto. El método de explotación será el convencional, es decir mediante excavaciones, llenado de camiones volquete y transporte y disposición de material de préstamo en los lugares de necesidad del material.

Disposición de material excedente

El material excedente no aprovechable que se extraiga de las actividades de corte de las excavaciones de las cimentaciones necesarias para la construcción y ampliación de las subestaciones será colocado en los depósitos de material excedente descritos anteriormente.

Parte del material excedente será utilizado como relleno en los lugares que sean necesarios de habilitar o conformar, como por ejemplo los caminos de acceso y áreas puntuales de la faja de servidumbre. El material excedente será conducido mediante camiones volquete hacia los sitios en donde se necesite.

Construcción de las líneas de transmisión eléctrica

Las principales actividades que se desarrollarán en esta etapa corresponderán a:

- Limpieza de la faja de servidumbre
- Cimentación de las torres
- Montaje de torres y tendido de línea
- Montaje de aisladores
- Tendido de conductores
- Instalación de la puesta a tierra

A continuación se describen las actividades de construcción para las líneas de transmisión mencionadas.

Limpieza de la faja de servidumbre

En los tramos en donde el derecho de vía o faja de servidumbre, presente vegetación de tallo alto, se deberá realizar una poda o tala de los mismos como parte de las medidas para mantener las distancias de seguridad eléctricas y para asegurar un correcto izaje de los conductores. De acuerdo con los resultados de línea base, la vegetación arbórea se encuentra asociada principalmente a plantaciones de eucalipto y ocasionalmente árboles nativos aislados.

Los escasos árboles y arbustos serán cortados a una altura no mayor de un metro del nivel del suelo, pero solo cuando estos representen riesgo a las estructuras y al correcto funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica debido a su altura.

La limpieza de la faja será realizada únicamente en las zonas que sean estrictamente necesarias para la ejecución de las actividades de construcción. Por ejemplo, no será necesaria la limpieza de la faja de servidumbre cuando no exista peligro de acercarse a la distancia mínima de seguridad.

Cimentación de las torres

Como se mencionó anteriormente, se realizarán excavaciones para preparar el terreno para la cimentación de las torres. La cimentación se realizará con concreto armado, el cual será vaciado previamente en los encofrados habilitados. Se usarán encofrados prefabricados, de tipo metálico o de madera, de forma tal que permitan obtener superficies expuestas de concreto totalmente lisas. Estas estructuras ofrecerán resistencia, rigidez y durabilidad frente a los esfuerzos que se le impongan durante el vaciado y compactación del concreto.

La mezcla de concreto será preparada *in situ*, con mezcladoras tipo tambor (trompitos). Cuando las condiciones del suelo y accesibilidad lo permitan, se empleará concreto premezclado. Durante el vaciado, se expulsará el aire del concreto por medio de vibradores de inmersión portátiles impulsados por motor.

En el fondo de la excavación se colocará una soldadura, con el fin de trazar los ejes sobre una superficie lisa y horizontal y de tener apoyo firme y uniforme para los efectos de la colocación del acero de refuerzo, así como para la instalación y nivelación de los ángulos de espera, incluyendo los ángulos de transferencia de esfuerzos “cleats”.

Montaje de torres

De acuerdo con el diseño de las líneas de transmisión eléctrica, se emplearán como estructuras de soporte, celosías metálicas. Las actividades de montaje de estructuras, se efectuarán en forma manual por personal técnico especializado para tales tareas, con el apoyo, en algunos casos, de equipos como camión grúa, tecles manuales y poleas. El armado de la estructura será manual y consistirá básicamente en la unión de las piezas que forman la estructura de celosía mediante el ensamble con pernos y tuercas.

El montaje de torres incluye el montaje de los *stubs* o ángulos de anclaje, que estarán apoyados sobre bloques prefabricados o solados y se fijarán con la mezcla de concreto, para evitar su desplazamiento o el asentamiento de las montantes de la cimentación.

Una vez concluido el montaje de las caras paralelas inferiores de la torre, se procederá con su izado y cuando las montantes de estas caras paralelas se hayan empernado a los ángulos de espera de los cuatro *stubs*, se procederá con el montaje e izado de las otras

dos caras de las torres, las cuales corresponderán con las caras paralelas ya izadas. Este procedimiento se repetirá hasta completar el cuerpo de la torre.

Debido a que las torres están formadas por partes metálicas, se procederá con su ensamblaje mediante el empleo de pernos y tuercas que las fijarán en su lugar. El personal que labore durante el montaje deberá estar capacitado, poseer experiencia en trabajos de altura y poseer los respectivos implementos de seguridad para este tipo de trabajos (arneses de seguridad, líneas de vida correctamente ancladas, etc.).

El montaje de la torre incluye la colocación de accesorios según los planos de montaje de las estructuras y lo indicado por el Supervisor. Entre estos accesorios se encuentran:

- Escalines
- Dispositivos de antiescalamiento de personas ajenas por motivos de seguridad
- Señalética (placas de señalización):

    - Señal de peligro
    - Numeración de estructura
    - Identificación de línea

Montaje de aisladores

Previamente al tendido, se instalarán los aisladores y las poleas de acuerdo con lo indicado en el plan de tendido específico al tramo a intervenir. Las actividades de instalación de aisladores y poleas, se efectuarán básicamente en forma manual por personal técnico con el apoyo de poleas y unidades motorizadas denominados winches eléctricos.

Tendido de conductores y cables de guarda

El tendido de la línea comprenderá:

- Tendido del cable guarda del tipo OPWG
- Tendido del cable de guarda convencional
- Tendido de los conductores

El tendido se iniciará cuando los apoyos estén adecuadamente colocados. Las plataformas para el tendido se ubicarán a una distancia de la torre tal que permita ubicar los equipos de tendido de manera que el conductor no ejerza esfuerzos peligrosos sobre la estructura.

El tendido del cableado se realizará por el método de tensión controlada, utilizando equipos de tensionado (Winche y Freno neumáticos) con tambor revestido de neopreno. El freno será accionado por un sistema que minimizará el riesgo de daño a los conductores. Cada una de las poleas para el tendido será de giro libre, con un diseño que

no permitirá daños en el conductor y deberá inspeccionarse y engrasarse antes y durante el tendido.

Instalación de la puesta a tierra

Además, como parte de esta actividad se instalarán los dispositivos de puesta a tierra (cemento conductivo) de manera que se obtengan los valores de resistividad requeridos. Asimismo, se realizará la medición de la resistencia para asegurar que se cumplan con las especificaciones técnicas.

La verificación del valor de resistividad será verificado para condiciones normales del terreno y en ningún caso luego de una lluvia o cuando el terreno se encuentre húmedo.

Construcción de subestaciones

Cimentación de las subestaciones

La cimentación de las subestaciones inicia con las actividades de adecuación del perfil natural del terreno, de tal manera que se obtenga un nivel deseado de plataforma. Esta adecuación se realizará mediante las excavaciones del terreno utilizando equipos especializados como excavadoras, rodillos y cargadores frontales. Mediante los cargadores frontales se dispondrá el material obtenido en camiones volquete que se dirigirán a los depósitos de material excedente de construcción (DME), dependiendo de su cercanía. En el **Cuadro 2.18** se presentaron los movimientos de tierras por cada una de las subestaciones involucradas.

Una vez concluido el movimiento de tierras, se procederá con la instalación de acero, instalación de encofrado, vaciado de las bases y compactación del terreno. El vaciado de concreto (vertimiento) se realizará mediante camiones *mixer* o concreteras, de tal manera que el procedimiento sea rápido y uniforme.

Montaje de infraestructura eléctrica

Luego del fraguado del concreto y respetando las especificaciones técnicas, se procederá con la instalación de las estructuras que servirán de soporte de los equipos eléctricos Estas estructuras comprenden a las vigas, planchas, postes, etc. que se encuentran ancladas a la base de concreto u otras obras civiles y forman el esqueleto metálico de las subestaciones. La instalación de estas estructuras metálicas será realizada mediante el ensamble con pernos y tuercas y el uso de soldadura.

Luego de la colocación de los soportes, se instalarán los siguientes equipos eléctricos:

- Transformadores
- Grupo de conexión
- Equipos de maniobra en barra simple
- Seccionadores
- Interruptor de potencia

- Pararrayos
- Barras y bahías de entrada y salida
- Transformador de servicios auxiliares
- Grupo diésel de emergencia (stand by)
- Banco de baterías
- Sistemas de control y comunicaciones (tableros)
- Cableado interno y aisladores
- Oficina y servicios higiénicos

Es importante indicar que en esta etapa se cargará también el aceite dieléctrico, que estará previamente almacenado en los lugares de acopio al interior de las subestaciones.

Construcción de infraestructura auxiliar

Las obras civiles, no solo involucran la habilitación de las bases con concreto armado para los pórticos, transformadores y equipos electromecánicos previstos, pues se habilitarán también el edificio de control y todas los espacios auxiliares que permitirán la operatividad de la subestación (zona de acopio de residuos, garita de seguridad, estacionamientos, etc.). Asimismo se habilitarán las, oficinas, servicios higiénicos, sistema de desagüe y sala de baterías.

Logística

Transporte de materiales y maquinaria

Esta actividad involucra el transporte de los materiales de construcción, maquinaria y equipos hacia los frentes de obra.

Transporte de personal

El personal será transportado en buses, coasters o camionetas pickup desde el campamento hacia los frentes de obra. Adicionalmente, los supervisores contarán con camionetas pickup para su movilización.

2.4.1.2 Maquinaria y equipo

Para las actividades de construcción (excavación del terreno, cimentaciones, relleno, montaje de estructuras, entre otros) se emplearán los siguientes equipos:

- Demoledores manuales y compresoras
- Mezcladora de concreto
- Vibradora de inmersión para concreto
- Sierra cortadora de madera
- Cizalla cortadora y dobladora de fierro
- Tecles Tirford
- Teodolito
- Grúa hidráulica
- Frenadora

- Prensa empalmadora
- Camiones cisterna
- Camiones volquete
- Camionetas y coasters para transporte de personal y equipos
- Retroexcavadoras
- Grupos electrógenos
- Rodillo tandem
- Barretas, palas, escaleras y poleas entre otros.
- Compactadora de columna
- Estación total
- Nivel óptico
- Winche de izaje gasolinero
- Motobomba de 2" y 4"
- Escalera de aluminio
- Camiones de plataforma
- Camiones de plataforma con grúa
- Megóhmetro
- Telurómetro
- Voltiamperímetro
- Dinamómetro
- Pluma de izaje
- Porta bobina hidráulica
- Estrobos
- Grilletes

2.4.1.3 Suministros

Suministro de agua

Agua de consumo

La demanda total de agua de consumo para la etapa de construcción se ha estimado en aproximadamente 58,5 m^3, considerando una dotación para efectos de cálculo de 75 trabajadores como máximo por mes y un consumo medio de aproximadamente 2 L/día por cada trabajador. Para este requerimiento se utilizará agua embotellada.

Por otro lado, se ha estimado un total de 2047,5 m^3 de agua de consumo en alojamiento y alimentación durante toda la etapa de construcción, considerando un consumo medio de aproximadamente 70 L/día por cada trabajador para un máximo de trabajadores al mes de 75. Es importante mencionar que los trabajadores se alojarán en las instalaciones disponibles de los núcleos poblacionales cercanos. Asimismo, un número significativo de trabajadores serán locales, motivo por el cual utilizarán sus propias viviendas.

Agua industrial

El agua industrial incluye principalmente el agua requerida para preparación de concreto y otras actividades de construcción asociadas.

Con respecto del volumen de agua a utilizar por el proyecto durante la etapa de construcción, se estima que por cada torre a instalarse se utilizará aproximadamente un volumen de agua de 8 m^3 para el vaciado, relleno y compactación de agregado. Considerando la instalación de 120 torres, se requiere un volumen total aproximado de agua de 960 m^3.

En el caso de las subestaciones eléctricas, se utilizarán 500 m^3 de agua para la construcción de cada una de las subestaciones. El agua industrial será solicitada a proveedores existentes de la zona, la cual será transportada hasta los frentes de trabajo por medio de camiones cisternas.

Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica se realizará a través de grupos electrógenos diésel ubicados en los distintos frentes de trabajo.

Suministro de combustible

Para el funcionamiento de los vehículos y de los equipos motorizados de construcción se requerirá de petróleo diésel y gasolina. Su abastecimiento será desde las estaciones de venta de combustible cercanas. Se estima que durante toda la etapa de construcción del proyecto se consumirán en total aproximadamente 92 700 galones de petróleo diésel y 4 860 galones de gasolina.

En los siguientes cuadros se presenta el detalle del consumo total de petróleo diésel y gasolina, tanto para la construcción de las líneas de transmisión como para la construcción de las subestaciones eléctricas.

Cuadro 2.19

Consumo de petróleo diésel para la construcción de la línea de transmisión

Tipo de maquinaria o vehículo	Cantidad	Consumo (gal/día)	Meses de uso	Consumo total
Camioneta	4	6	10	7200
Coaster de 27 pasajeros	3	10	9	8100
Camión de 5 ton	3	15	8	10800
Cisterna de agua 5000 gal	3	12	8	8640
Volquetes de 6 ton	3	15	8	10800
Camión grúa	1	15	12	5400
Retroexcavadora	2	30	6	10800
Winche	10	6	5	9000
Freno	10	6	5	9000
Grupos electrógenos	3	12	12	12960
Total				**92700**

Fuente: Información de consumo de combustible. Hydrika Generación, 2017.
Modificado por: INSIDEO

Cuadro 2.20

Consumo de gasolina para la construcción de la línea de transmisión

Tipo de maquinaria o vehículo	Cantidad	Consumo (gal/día)	Meses de uso	Consumo total
Generadores	3	4	3	1080
Compactadoras	4	4	3	1440
Mezcladora	4	5	3	1800
Bombas de agua	2	3	3	540
Total				**4860**

Fuente: Información de consumo de combustible. Hydrika Generación, 2017
Modificado por: INSIDEO

Otros insumos

Otros insumos utilizados durante la construcción corresponderán a cemento, concreto, piedra chancada, arena gruesa, acero y madera o encofrado. El material necesario será comprado a proveedores locales en caso cumpla con la calidad del producto deseada.

Cuadro 2.21
Cantidad de insumos requeridos para la construcción de las líneas de transmisión y subestaciones

Insumo	Unidad	Total
Concreto	m^3	**11000**
Piedra chancada ϕ 3/4"	m^3	**4800**
Arena gruesa	m^3	**5500**
Acero	Ton	**240**
Madera / Encofrado	m^2	**860**

Fuente: Información de insumos. Hydrika Generación, 2017
Modificado por: INSIDEO

2.4.1.4 Residuos, efluentes y emisiones durante la etapa de construcción

Residuos sólidos domésticos

Estos residuos consistirán básicamente en restos, envases, papeles, desechos de artículos de aseo personal, entre otros. La cantidad de residuos sólidos domésticos generados durante la construcción será variable y dependerá principalmente del número de trabajadores presentes en la faena. Considerando una tasa de generación promedio de 0,3 kg/persona/día, de manera conservadora se estima que se generarán del orden de 22 kg/día de residuos domésticos en el área del proyecto. Los residuos sólidos serán almacenados en bolsas de polietileno y dentro de cilindros cerrados los cuales serán periódicamente transportados desde las áreas de trabajo y dispuestos por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos, registrada por Digesa, en un relleno sanitario autorizado de acuerdo con el D.S. N° 057-2004-PCM. En el **Capítulo 6.0** (Plan de Manejo Ambiental) se presenta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Residuos sólidos de construcción

Los residuos sólidos de construcción (inertes) consistirán básicamente en escombros, chatarra, embalajes, accesorios de madera, entre otros. Estos serán transportados y dispuestos mediante una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) o una empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) debidamente autorizada ante Digesa, en un relleno sanitario autorizado de acuerdo con el D.S. N° 057-2004-PCM respectivamente, acorde a los establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

En los siguientes cuadros se presenta la estimación de generación de residuos sólidos de construcción para la línea de transmisión y subestaciones eléctricas.

Cuadro 2.22
Estimación de residuos sólidos de construcción a generarse por las líneas de transmisión

Tipo de residuo	Descripción	Cantidad producida	Unidad	Total construcción (kg)
No peligroso	Generales (tecnopor, etc.)	200	kg/mes	**11 400**
	Madera	75	kg/mes	
	Metal	180	kg/mes	
	Papel y cartón	30	kg/mes	
	Plástico, botellas, etc.	150	kg/mes	
	Residuos de Probetas de concreto	500	kg/mes	
	Vidrio	5	kg/mes	
Peligroso	Aceite usado	15	kg/mes	**2 700**
	Bolsa de cemento	150	kg/mes	
	Envases que contuvieron productos químicos	60	kg/mes	
	EPP´s Contaminados	15	kg/mes	
	Lata de pintura	30	kg/mes	

Fuente: Información de residuos sólidos. Hydrika Generación, 2017
Modificado por: INSIDEO

Cuadro 2.23
Estimación de residuos sólidos de construcción a generarse por las subestaciones eléctricas

Tipo de residuo	Descripción	Cantidad producida	Unidad	Total
No peligroso	Generales (tecnopor, etc.)	1200	kg/mes	**68400**
	Madera	450	kg/mes	
	Metal	1080	kg/mes	
	Papel y cartón	180	kg/mes	
	Plástico, botellas, etc.	900	kg/mes	
	Residuos de Probetas de concreto	3000	kg/mes	
	Vidrio	30	kg/mes	
Peligroso	Aceite usado	90	kg/mes	**16200**
	Bolsa de cemento	900	kg/mes	
	Envases que contuvieron productos químicos	360	kg/mes	
	EPP´s Contaminados	90	kg/mes	
	Lata de pintura	180	kg/mes	

Fuente: Información de residuos sólidos. Hydrika Generación, 2017
Modificado por: INSIDEO

Para el total del periodo constructivo se estima la generación de 79,8 t de residuos sólidos no peligrosos y 18,9 t de residuos peligrosos, incluyendo la LTE y las SE

Aguas servidas

Es importante indicar que de acuerdo con el diseño del proyecto, no se habilitarán campamentos para albergar a los trabajadores. El proyecto se encuentra cercano a centros poblados de las provincias de Pallasca (Áncash) y Santiago de Chuco (La Libertad), motivo por el cual el personal foráneo podrá alojarse en los hospedajes existentes. Por otro lado el personal local podrá pernoctar en sus hogares. Esta situación permite que no se generen efluentes asociados al alojamiento de personal producto de baños, lavaderos de cocina y lavandería.

Los únicos efluentes a ser manejados durante la etapa de construcción provendrán de los frentes de trabajo (líneas de transmisión y subestaciones). Para el manejo de este efluente, se procederá a la instalación provisoria de baños químicos por parte de cada empresa contratista, en cantidades y ubicación adecuadas para cumplir con los requerimientos necesarios de manejo de aguas servidas. Las empresas contratistas se encontrarán registradas en Digesa y se encargarán del manejo y disposición de estos efluentes de acuerdo con la normativa ambiental vigente. Asimismo se contempla la habilitación alternativa de letrinas de pozo seco que utilizará un número reducido de trabajadores. Se realizará el tratamiento de cal a las letrinas para secar los residuos y evitar que estos representen implicancias ambientales. Las letrinas estarán ubicadas lejos de poblaciones, cultivos y cuerpos de agua.

La cantidad de aguas servidas generadas durante la construcción será variable por frente de trabajo, y dependerá principalmente del número de trabajadores presentes (cuadrillas). Se estima un promedio de generación de aguas servidas de 7,3 L/trabajador/día durante la etapa constructiva.

Emisiones de material particulado y gases

En determinados puntos del área del proyecto se generarán emisiones de material particulado debido a excavaciones, movimientos de tierra, labores de construcción en general y tránsito de vehículos por caminos de tierra.

Además, en la etapa de construcción del proyecto se generarán además emisiones de gases de combustión debido al funcionamiento de equipo de transporte y maquinaria. Los gases incluyen básicamente a los gases de combustión: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO_2), en distintas proporciones.

En general, las cantidades que se llegarían a emitir tanto de material particulado como de gases son poco significativas dada la magnitud de las actividades a realizarse.

Emisiones de ruido

En la etapa de construcción del proyecto se generarán emisiones de ruido debido a las actividades de construcción en general (excavaciones de cimentación, obras civiles, y montaje, entre otros) y debido al flujo vehicular adicional.

2.4.2 Etapa de operación

2.4.2.1 Actividades de operación

Las actividades a desarrollarse durante la etapa de operación tendrán lugar inmediatamente después de que concluya la etapa de construcción. Esta etapa tiene una duración estimada de 50 años.

Durante la etapa de operación del proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Operación del Sistema de Transmisión Eléctrica
  - Transmisión de energía por las líneas de transmisión 60 kV y 138 kV
  - Operación de subestaciones asociadas
- Inspección y Mantenimiento
  - Inspección de las líneas de transmisión eléctrica y subestaciones asociadas
  - Mantenimiento de las líneas de transmisión eléctrica y subestaciones
- Logística
  - Transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento

A continuación se describen las actividades que se llevarán a cabo durante la operación de las instalaciones del proyecto.

Operación del sistema de transmisión eléctrica

Transmisión de energía por las LTE de 60 kV y 138 kV

La operación de las LTE consiste en la transmisión de la electricidad a través de los cables conductores, evacuándola desde los puntos de generación en las centrales hidroeléctricas Hydrika 1-6 hacia la subestación de Agrupamiento Hydrika y posteriormente inyectándola al SEIN mediante la subestación Alto Chicama Nueva.

Operación de las subestaciones asociadas

La operación de las subestaciones asociadas comprende la transformación del voltaje para la transmisión de la electricidad en forma eficiente y económica. Es importante indicar que la operación involucra únicamente la transmisión de la electricidad, puesto que la generación forma parte del esquema de operación de las centrales hidroeléctricas Hydrika 1-6.

Inspección y Mantenimiento

Inspección de las líneas de transmisión y subestaciones

La inspección de la línea de transmisión eléctrica y subestaciones consiste en el monitoreo preventivo de los componentes del proyecto, de tal modo que se asegure su operatividad. Estos trabajos no son invasivos, es decir no implican la perturbación del ambiente por adición de productos, realización de excavaciones, entre otros. Únicamente consistirán en la inspección visual y en algunos casos empleo de instrumentos

especializados para determinada labor. En líneas generales la inspección de las líneas de transmisión eléctrica y subestaciones consta de lo siguiente:

Inspección de hoja de ruta y otras inspecciones

Consiste en el monitoreo operativo de los componentes clave de las subestaciones. Esta inspección está basada en la revisión (*checklist*) de la infraestructura a cargo de un ingeniero electricista. Las inspecciones en la infraestructura de transmisión también involucran inspecciones ligeras e intensivas, las cuales se realizan con diferente frecuencia de acuerdo con el cronograma presentado en las siguientes secciones.

Termografía a equipos

Consiste en el recorrido a lo largo de las líneas de transmisión y componentes críticos de las subestaciones midiendo distintas longitudes de onda del espectro electromagnético, en particular el de onda larga o termal. Estas mediciones se realizan utilizando un dispositivo llamado cámara termográfica. La termografía ayuda a detectar de forma anticipada posibles averías en los equipos, disminuyendo de esta forma la probabilidad de fallo de la instalación en el futuro. La termografía se realizará a pie y mediante el uso de vehículos.

Mediciones de puesta a tierra (PAT)

La medición de la resistencia de PAT (en el suelo) se realizará haciendo circular corriente alterna en el circuito formado por la PAT, una jabalina auxiliar de PAT y el suelo entre ambas PATs. Se medirá la corriente y la caída de tensión entre ellas y una sonda ubicada en un punto intermedio entre ambas.

Mantenimiento del sistema de transmisión y subestaciones

El mantenimiento del sistema de transmisión está conformado básicamente por acciones de tipo preventivo, correctivo programado y correctivo contra fallas, cada uno con distinta programación y asignación de recursos. Estos trabajos involucran desde realizar algunos ajustes hasta el reemplazo de algunos componentes. El mantenimiento consistirá en las siguientes actividades:

En las líneas de transmisión:

- Limpieza de camino de acceso que consiste en mantener operativos los caminos de acceso para acceder a las torres. Consisten básicamente de obras manuales que esporádicamente necesiten el apoyo de maquinaria como compactadoras o niveladoras según sea el caso.
- Debido a la existencia de formaciones vegetales arbóreas introducidas y nativas en algunos lugares puntuales que pueda afectar las distancias de seguridad hacia el cableado, será necesaria la realización de poda o tala en la faja de servidumbre, previa verificación *in situ* del cumplimiento de las restricciones en la faja de servidumbre.

En las subestaciones:

- Mantenimiento de Interruptor de Potencia
- Mantenimiento de Seccionadores
- Mantenimiento de Transformadores
- Mantenimiento de Pararrayos
- Limpieza de Aparamenta y Revisiones reglamentarias
- Mantenimiento de Equipamiento de Protección
- Mantenimiento de Equipamiento de Control y medición
- Mantenimiento de Equipamiento de Telecomunicaciones
- Mantenimiento de Servicios Auxiliares
- Limpieza de aisladores

Logística

Transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento

Para poder realizar las labores de inspección y mantenimiento será necesario que personal de Hydrika Generación recorra el trazo de la línea de transmisión cada cierto tiempo. El tránsito se realizará principalmente a través de las vías que unen el área de emplazamiento de las centrales Hydrika 1-6, la SE de Agrupamiento Hydrika y la SE Enlace Hydrika y caminos menores.

Se estima que como parte de las actividades de operación se necesite un total de 2°personas permanentes para la SE Agrupamiento Hydrika y la SE Enlace Hydrika (una para cada subestación). Se estima que no será necesaria la presencia de personal adicional en las SE Hydrika puesto que se encuentran adosadas a las instalaciones de generación de las centrales hidroeléctricas Hydrika 1-6. Por otro lado, se necesitará personal en cantidad variable que realizará el mantenimiento de las subestaciones.

2.4.2.2 Maquinaria y equipo

Para las actividades de inspección y mantenimiento de la LTE será necesario el empleo de camionetas pickup para la movilización del personal.

Los equipos necesarios para las actividades de inspección se listan a continuación:

- Cámara termográfica
- GPS
- Medidor de resistencia de puesta a tierra (PAT)
- Reflectómetro óptico
- Cámaras fotográficas
- Inclinómetros
- Equipos de protección personal (EPP's)

Los equipos necesarios para las actividades de mantenimiento se listan a continuación:

- Palas, picos, niveladores y compactadores para el mantenimiento de caminos de acceso
- Herramientas manuales y eléctricas vinculadas con el mantenimiento específico de interruptores, transformadores, seccionadores, celdas, aisladores, etc.
- Equipos de protección personal (EPP's)

2.4.2.3 Suministros

Suministro de agua

Agua de consumo

No se espera un consumo de agua significativo en la etapa de operación de la línea de transmisión, pues el agua solo será consumida por el personal durante actividades puntuales de inspección y mantenimiento (bebidas de los trabajadores), para lo cual se utilizará agua embotellada.

En el caso del agua de consumo necesaria para la operación de las subestaciones, se contará con un suministro permanente a través de cisternas de agua potable provenientes de un reservorio autorizado de la localidad más cercana para abastecer las instalaciones auxiliares de los trabajadores (oficinas, baños, y demás instalaciones), se calcula que aproximadamente se consumirá 2,17 m^3/mes en total para las SE Agrupamiento Hydrika y Enlace Hydrika y dado que este suministro provendrá de un reservorio de agua potable, no será necesario el trámite de obtención de derechos de uso de agua específicos para este fin. El resto de SE asociadas a las centrales Hydrika 1-6 no requerirán suministro de agua puesto que el personal asignado para la vigilancia será el mismo contemplado para cada una de las centrales y por lo tanto no habrá demanda adicional.

Agua industrial

No se consumirá agua industrial durante la etapa de operación de las líneas de transmisión y de las subestaciones.

Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica para las subestaciones será autoabastecido.

Suministro de combustible

Los requerimientos de combustible para la operación del proyecto son muy poco significativos, ya que sólo se necesitaría combustible para los vehículos empleados por el personal encargado de mantenimiento y supervisión, así como puntualmente para grupos electrógenos en las subestaciones. Este suministro será realizado en estaciones de servicio de la región, principalmente en la ciudad de Trujillo.

2.4.2.4 Residuos, efluentes y emisiones durante operación

Durante la etapa de operación del proyecto, se producirán residuos peligrosos y no peligrosos, principalmente en las subestaciones y en menor grado en la línea de

transmisión. Las cantidades de residuos han sido calculadas bajo los siguientes supuestos:

- Vigilancia de dos Subestaciones (Agrupamiento Hydrika y Enlace Hydrika). No se considera la vigilancia de las SE Hydrika, puesto que estas instalaciones se encuentran adosadas a las centrales Hydrika que contarán con su propio personal de vigilancia. Se considera un vigilante por subestación.
- Personal variable que realiza el mantenimiento de las subestaciones

A continuación se presentan el tipo de residuos y su cantidad dependiendo de su clasificación de peligrosidad.

Cuadro 2.24
Tipos y cantidad de residuos sólidos no peligrosos – Etapa de operación

Tipo de residuo no peligroso	Cantidad anual aproximada (kg)
Residuos Generales	190
Residuos Orgánicos	250
Papeles y cartones	50
Plásticos	100
Vidrios	40
Metales	50
Total	**680**

Fuente: Información de residuos sólidos. Hydrika Generación, 2017.
Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 2.25
Tipos y cantidad de residuos sólidos peligrosos – Etapa de operación

Tipo de residuo peligroso	Cantidad anual aproximada (kg)
Trapos impregnados de aceite o combustibles	100
Envases de productos químicos	40
Baterías y pilas	70
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	50
Aceite dieléctrico	25
Medicamentos vencidos	5
Total	**290**

Fuente: Información de residuos sólidos. Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Los residuos sólidos generados durante el la etapa de operación serán manejados conforme a la legislación vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos, y serán transportados y dispuestos de manera segura a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS–RS) o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EPC-RS) debidamente acreditada ante la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa). Ningún residuo será dejado en el área de influencia del proyecto.

Efluentes

Durante la fase de operación de las subestaciones, las aguas residuales provenientes de las instalaciones auxiliares de apoyo a las oficinas administrativas (baños, comedor), serán vertidas a tanques sépticos existentes en cada una de las S.E (Agrupamiento Hydrika y Enlace Hydrika). Estas instalaciones estarán conformadas por tanques sépticos estancos, es decir impermeables. Periódicamente serán limpiados y los efluentes serán transportados por una Empresa Prestadora de Servicios Residuos Sólidos (EPS–RS). Esta configuración evitará la existencia de impactos al sistema freático puesto que no existirá la infiltración a terreno. No se considera la generación de efluentes en las SE asociadas a las centrales Hydrika 1-6, puesto que estas instalaciones contarán con instalaciones higiénicas asociadas a las mismas centrales fuera del alcance del presente proyecto.

Cuadro 2.26
Criterios de abastecimiento de agua y generación de efluentes

Datos	Subestaciones	
	Agrupamiento Hydrika	Enlace Hydrika
Cantidad de Personas	1	1
Caudal de agua (m^3/mes)	2,17	2,17
Efluente (m^3/mes)	1,7	1,7

Fuente: Información de abastecimiento de agua y generación de efluentes. Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

Emisiones de ruido

En general, el paso de electricidad a través de la línea de transmisión no debería generar ruidos, sin embargo se pueden producir zumbidos en condiciones de alta humedad (niebla o precipitación) debido a la ionización del aire circundante. El diseño de los componentes de transmisión contempla este fenómeno y lo reducen mediante consideraciones en el uso de materiales, configuración y dimensiones de los equipos. Aun cuando se puedan producir estos zumbidos, las emisiones son de escaso alcance. Los generadores en las subestaciones también pueden ser fuente de zumbidos, sin embargo por lo general son de escaso alcance y restringidos a los recintos de las mismas instalaciones. En la evaluación de impactos y medidas de gestión de los mismos se detallarán estos efectos y su atenuación (**Capítulo 5.0**).

En cuanto a la generación de ruido por las actividades de mantenimiento, esta se puede considerar como despreciable debido a la baja frecuencia con la que se realizan estas actividades.

2.4.3 Etapa de abandono

Las actividades de la etapa de abandono se realizarán dependiendo de la fase en la que se encuentren. Es importante indicar que la operación del sistema de transmisión de Hydrika Generación tiene una duración de 50 años. Estas actividades son descritas en el Plan de Abandono dentro del **Capítulo 10.0** e incluyen básicamente:

- Actividades de abandono parcial al finalizar la etapa de construcción
    - Abandono de depósitos temporales de material excedente de construcción
- Actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto
    - Abandono del sistema de transmisión eléctrico
    - Abandono de caminos de acceso
    - Abandono de subestaciones

Debido a que el Estado peruano decidirá si la concesión se amplía o es transferida a otro operador, Hydrika Generación será responsable de las actividades de cierre al finalizar la etapa de construcción, sin embargo las actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto serán responsabilidad del operador del sistema en ese momento.

2.4.3.1 Actividades de abandono parcial al finalizar la etapa de construcción

En esta etapa se realizará el desmantelamiento y desmovilización de la infraestructura e instalaciones temporales empleadas para la construcción del proyecto. Los residuos sólidos generados durante el desmantelamiento de las instalaciones temporales y los residuos propios del proceso de construcción, serán manejados conforme a la legislación vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos, y serán transportados y dispuestos de manera segura a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS–RS) o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EPC-RS) debidamente acreditada ante la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa).

Después de retirar las maquinarias y equipos utilizados para la construcción de la infraestructura, las superficies alteradas serán reconformadas mediante la descompactación y restablecimiento del terreno, tratando de llevarlas a su condición original, en la medida de lo posible. El proceso de recuperación de áreas intervenidas requiere, de ser posible, que se restablezcan los perfiles topográficos iniciales, los patrones de drenaje superficial y, de acuerdo con la intervención de áreas y las características basales de las zonas, la capa superficial del suelo y cobertura vegetal.

Al concluir la construcción, los componentes del abandono en esta etapa comprenden:

- Área de instalaciones auxiliares (incluyendo baños portátiles, almacenes de materiales e insumos, talleres).
- Depósitos de material excedente no aprovechable.
- Canteras

En todos los casos, se retirarán los materiales, insumos y residuos de acuerdo con lo mencionado en el Programa de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, equipos, maquinarias, entre otros. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, para luego transportarlos de manera independiente y disponerlos a través de una EPS-RS o EC–RS, de acuerdo con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos y el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM).

2.4.3.2 Actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto

En términos conceptuales, estas actividades 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.

3.0 ASPECTOS DE LOS MEDIOS FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

Antes de iniciar los estudios de línea base, se requiere la delimitación de un área de estudio o de referencia, sobre la cual se estimará la evaluación de impactos. Esta área debe abarcar la zona geográfica en donde ocurran todos los potenciales impactos como consecuencia del proyecto Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas, de tal manera que se evalúen adecuadamente los mismos.

Por este motivo, se delimitó el área de estudio ambiental con un buffer de aproximadamente 500 m (a cada lado de los componentes principales), la cual abarca las cuatro (04) líneas de transmisión de 60 kV de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1-2, 3-5, 4 y 6; las SE de cada central hidroeléctrica Hydrika; la SE Agrupamiento y la SE Enlace Hydrika. Esta área de estudio ambiental se presenta en las diferentes figuras del presente capítulo y como se aprecia en las mismas, cubre la totalidad de las instalaciones del proyecto.

3.1 Medio Físico

3.1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en los departamentos Áncash y La Libertad, en la sierra norte del país. El rango altitudinal de la LTE va aproximadamente de los 2 000 m hasta los 4 153 m. El proyecto se ubica en las provincias de Pallasca (distritos de Pallasca y Pampas), en el departamento de Áncash y la provincia de Santiago de Chuco (distritos de Mollepata, Mollebamba, Angasmarca, Santa Cruz de Chuca, Cachicadán y Quiruvilca) en el departamento de la Libertad. En la **Figura 2.1** y **Figura 2.2** se presenta la ubicación del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas".

3.1.2 Geomorfología

La presente sección describe la fisiografía y geomorfología del área de estudio ambiental al delimitar y clasificar las distintas formas de relieve. En general, el área de estudio ambiental de la presente EVAP se encuentra en la sierra peruana, en las zonas bajoandina, mesoandina y altoandina. A continuación, se presenta una breve descripción de las unidades fisiográficas presentes en el área de estudio ambiental; mientras que su distribución espacial se presenta en la **Figura 3.1**. En el **Cuadro 3.1** se presentan las extensiones de unas unidades geomorfológicas dentro del área de estudio.

Cuadro 3.1
Extensión de las unidades geomorfológicas

Región	Unidad geomorfológica	Símbolo	Extensión (ha)	Porcentaje del área de estudio (%)
Zona altoandina	Colina y montaña - Vertiente montañosa y colina empinada a escarpada	Vs1-e	1051,57	14,20
	Colina y montaña - Vertiente montañosa y colina moderadamente empinada	Vs1-d	38,41	0,52
	Planicie ondulada a disectada - Altiplanicie ondulada	Ao-b	35,59	0,48
Zona altoandina	Montaña - Vertiente montañosa moderadamente empinada	Vs2-d	594,64	8,03
	Planicie ondulada a disectada - Vertiente allanada a disectada	Vso-c	1411,52	19,06
	Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	Vs2-e	2363,85	31,92
Zona bajoandina	Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	Vs3-e	1909,79	25,79
Total			7405,38	100,00

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
Elaborado por: INSIDEO

3.1.2.1 Unidades fisiográficas

Zona Altoandina

Colina y montaña - Vertiente montañosa y colina empinada a escarpada

Estos relieves están formados por sistemas montañosos, con cimas sobre los 4 200 m de altitud, donde la altura de las laderas sobrepasa los 300 m sobre el nivel base. No presentan abundancia de cursos de agua, debido a la fuerte pendiente lo cual limita la formación de quebradas.

Las pendientes son ligeramente empinadas, frecuentemente entre 45% y 75%, adyacente a la subunidad Colina y Montaña - Vertiente montañosa y colina empinada a escarpada. Se presenta en fases por pendiente E y F.

Colina y montaña - Vertiente montañosa y colina moderadamente empinada

Esta subunidad está conformada por picos colinosos por encima de los 4 000 m de altitud. En estos relieves, la topografía es menos agreste en comparación con la unidad anterior, las laderas presentan alturas de 100 m a 450 m sobre las superficies circundantes. Estas montañas presentan una mediana tasa de disección, con pendientes predominantes del orden de 50%, y con numerosos escarpes y taludes empinados. Se presenta en fases por pendiente D y E.

Planicie ondulada a disectada - Altiplanicie ondulada

Esta subunidad se encuentra adyacente a la subunidad de Colina y montaña - Vertiente montañosa y colina moderadamente empinada, presentando altitudes entre 3 850 y 4 105 m. Tiene similitud con la subunidad de Altiplanicie de la cual se diferencia por tener una mayor pendiente, del 28% en promedio, lo cual se debe a la ocurrencia de colinas ligera a fuertemente erosionadas que determinan una superficie ondulada.

Presenta como cobertura vegetal predominante a pastizales de puna y exhibiendo superficies de suelo desnudo. La geología comprende principalmente rocas volcánicas del Grupo Calipuy, que están sujetas a fuertes procesos erosivos, donde los principales agentes modeladores son las precipitaciones, la escorrentía, la termoclastia y la gelifracción.

Zona Mesoandina

Montaña - Vertiente montañosa moderadamente empinada

Esta subunidad está conformada por superficies colinosas medianamente planas. En estos relieves, la topografía es menos agreste en comparación con la unidad anterior, las laderas presentan alturas de 50 m a 300 m sobre las superficies circundantes. Estas superficies presentan una mediana tasa de disección, con pendientes predominantes del orden de 10%. Se presenta en fases por pendiente A, B y C.

Planicie ondulada a disectada - Vertiente allanada a disectada

La subunidad de Vertiente allanada a disectada se compone de superficies onduladas de las altiplanicies, con pendientes comprendidas frecuentemente entre 5% y 15% que se encuentran disectadas por los ríos. Presenta fases por pendiente A, B y C.

Del mismo modo que en la superficie de Altiplanicie Ondulada y Montaña - Vertiente montañosa moderadamente empinada, debido a la baja pendiente la peligrosidad es baja a moderada, y no se han reportado fenómenos de geodinámica externa.

Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada

Esta subunidad está formada por sistemas montañosos, con cimas sobre los 3 400 m de altitud. Las pendientes son fuertemente empinadas, frecuentemente superiores a 75%, con numerosos escarpes rocosos subverticales y cimas medianamente planas. Se presenta en fase por pendiente G. Se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de la zona central del área de estudio.

Zona Bajoandina

Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada

Estos relieves son los más agrestes del área de estudio ambiental y están formados por sistemas montañosos fuertemente disectados, con cimas sobre los 4 400 m de altitud,

donde la altura de las laderas puede sobrepasar los 1 400 m desde el fondo de los valles aluviales adyacentes.

Las pendientes son fuertemente empinadas, frecuentemente superiores a 75%, con numerosos escarpes rocosos subverticales. Se presenta en fase por pendiente F.

3.1.3 Geología

El estudio de la geología y litología permite conocer la distribución de las unidades lito-estratigráficas, así como su génesis, carácter estructural y grado de meteorización. Por otro lado, la matriz geológica condiciona una serie de características físico-químicas que repercuten en la naturaleza de los suelos, distribución de las redes de drenaje, calidad del agua, flora y fauna, paisaje y ocupación humana, por lo que su estudio constituye el punto de partida para el entendimiento de gran parte de los componentes de un ecosistema.

El área de estudio del subcomponente ambiental de geología es aquella que engloba el área de emplazamiento de las futuras líneas de transmisión, con el fin de conocer el contexto en que se emplazará el proyecto y cómo puede afectar el medio físico a la infraestructura con el paso del tiempo. Se analizó la geología regional del área de estudio ambiental con base a la Carta Geológica Nacional, publicada por el Servicio de Geología y Minería (MEM, 1973). En particular, el área de estudio ambiental de la presente EVAP está abarcada por los cuadrángulos de Santiago de Chuco (17-g) y Pallasca (17-h). En el **Cuadro 3.2** y **Figura 3.2** se presentan las extensiones de cada unidad y formación geológica en el área de estudio ambiental.

Cuadro 3.2
Extensión de las unidades y formaciones geológicas

Unidad o formación geológica	Símbolo	Extensión (ha)	Porcentaje del área de estudio (%)
Volcánicos Calipuy	PgNi-vca	2501,48	33,78
Rocas ígnea	N-gdt	196,72	2,66
Formación Oyón	Ki-o	247,69	3,34
Formación Chicama	Js-ch	3463,33	46,77
Formación Chimú	Ki-chim	715,97	9,67
Deposito aluvial	Q-al	280,18	3,78
Total		7405,38	100

Fuente: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
Elaborado por: INSIDEO

3.1.3.1 Geología regional

Volcánico o Grupo Calipuy (PgNi-vca)

Este grupo tiene origen en la era Cenozoica, en el periodo Paleógeno Neógeno Inferior. Se compone de roca sedimentaria, con una litología de tobas y aglomerados. En el área de estudio ambiental del proyecto este grupo ocupa una extensión de 2501,48 ha, siendo el 33,78% del área total.

Rocas ígneas (N-gdt)

Es una unidad de origen en la era Cenozoica, en el periodo Neógeno. Se compone de roca plutónica, con una litología de granodioritas y tonalitas. En el área de estudio ambiental del proyecto esta unidad ocupa una extensión de 196,72 ha, siendo el 2,66% del área total.

Formación Oyón (Ki-o)

La formación Oyón tiene origen en la era Mesozoica, en el periodo Cretácico. Se compone de rocas sedimentarias, con una litología de areniscas, limoarcillitas y limonitas. En el área de estudio ambiental del proyecto esta unidad ocupa una extensión de 247,69 ha, siendo el 3,34% del área total.

Formación Chicama (Js-ch)

La formación Chicama tiene origen en la era Mesozoica, en el periodo Jurásico. Se componente de rocas sedimentarias, con una litología de lutitas pizarrosas, areniscas y limonitas. En el área de estudio ambiental del proyecto esta unidad ocupa una extensión de 3463,33 ha, siendo el 46,77% del área total.

Formación Chimú (ki-chim)

La formación Chimú tiene origen en la era Mesozoica, en el periodo Cretácico. Se compone de rocas sedimentarias, con una litología de areniscas, limoarcillitas y limonitas. En el área de estudio ambiental del proyecto esta unidad ocupa una extensión de 715,97 ha, siendo el 9,67% del área total.

Depósitos aluviales (Q-al)

Los depósitos aluviales tienen origen en la era Cenozoica, en el periodo cuaternario. Se compone de rocas sedimentaria, las cuales fueron arrastradas por flujos de agua. Su litología es de arenas, gravas y arcillas. En el área de estudio ambiental del proyecto esta unidad ocupa una extensión de 280,18 ha, siendo el 3,78% del área total.

3.1.4 Sismicidad

El Perú pertenece a una de las regiones de gran actividad sísmica conocida como el Círculo de Fuego del Pacífico donde han ocurrido más del 80% de los eventos sísmicos en el mundo. La actividad sísmica en el Perú está gobernada por la interacción de las Placas Tectónicas de Nazca y Sudamericana, así como por los reajustes que se producen en la corteza terrestre. La alta convergencia entre las placas ha producido la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Sudamericana a una razón de 8 a 10 cm/año.

En el territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor ocurrencia de sismos. La zonificación propuesta por la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismoresistente, aprobada mediante D.S. N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por el

D.S. N° 003-2016-VIVIENDA, se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, características generales de los movimientos sísmicos, atenuación de los sismos con la distancia epicentral e información neotectónica. Según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, y que forma parte de la Norma Técnica mencionada anteriormente, el área de estudio ambiental se ubica en una zona de sismicidad alta (Zona N°1). En el siguiente cuadro se presenta los sismos ocurridos cercanos al área de estudios. En la **Figura 3.3** se presenta el mapa de isoaceleraciones del proyecto.

Cuadro 3.3
Relación de sismos ocurridos cercanos al proyecto 5.0 mb

Fecha	Epicentros - Coordenadas UTM Datum WGS 84		Magnitud	Profundidad (km)	Distancia al proyecto (km)
	Este (m)	Norte (m)			
02/10/1987	174446	9098703	5,6	19,80	3,28
02/10/1987	183126	9103526	5,2	33,00	7,98
07/05/2015	203787	9113440	4,7	48,06	28,49
09/11/1994	177431	9128834	4,5	33,00	30,20
20/02/1996	171858	9136323	4,3	33,00	32,99
08/10/2005	782778	9136953	4,3	29,85	65,20
15/11/1984	782062	9075760	4,8	33,00	46,71
21/08/1985	797578	9072115	5,1	33,00	40,08

Fuente: USGS, 2016
Elaborado por: INSIDEO

3.1.5 Suelos

La caracterización del recurso suelo en el área de estudio ambiental ha sido elaborada en función a la información proveniente del Mapa de Suelos del Perú elaborado por la ex Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). Además, se ha considerado lo establecido en el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. Nº 013-2010-AG) y se ha realizado la interpretación y procesamiento de la información edáfica de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos en la "*Revised legend of the Soil Map of the World*" propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 1988.

3.1.5.1 Unidades de suelos identificadas

El **Cuadro 3.4** muestra las unidades de suelos identificadas en el área de estudio ambiental, donde se han identificado dos asociaciones, las cuales han sido agrupadas taxonómicamente y descritas a continuación. Por otro lado, en la **Figura 3.4** se presenta un mapa con dichas unidades de suelo.

Cuadro 3.4
Superficie, porcentaje y descripción de los suelos identificados

Clasificación de Suelo (FAO)	Símbolo	Área	
		ha	%
Leptosol dístrico – Afloramiento lítico	LPd - R	2439,32	32,94
Regosol dístrico – Afloramiento lítico	RGd - R	4966,05	67,95
Área total de estudio de suelos		**7405,37**	**100**

Fuente: Mapa de Suelos del Perú, ONERN.
Elaborado por: INSIDEO.

Asociación Leptosol dístrico - Afloramiento lítico (LPd – R)

Según Driessen (FAO, 2001)[2] los suelos con Gran Grupo tipo Leptosol son suelos extremadamente jóvenes y delgados o con abundantes gravas. Pueden considerarse como el primer estadío de formación de un suelo sobre rocas duras y se presentan en donde la erosión natural impide que el solum alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas). Comúnmente, los leptosoles cuentan con un perfil de tipo A/B/R o A/B/C, con un horizonte A delgado. Los horizontes son más contrastados cuando el horizonte A se encuentra muy enriquecido en materia orgánica, adquiriendo un color bastante oscuro, ya sean ricos en bases (horizonte mólico), o pobre en ellas (horizontes úmbricos). Son suelos con poco atractivos para cultivos de arado, un potencial limitado para producción de cultivos de árboles o extensos pastizales. Asimismo, el sub grupo dístico, indica que existe un porcentaje de saturación en bases menor del 50 % en los 5 cm situados sobre un contacto lítico[3].

Esta asociación comprende una superficie aproximada de 2439,32 ha (siendo el 32,94% del área total). Estos suelos se localizan al Sur del área de estudio. .

Asociación Regosol dístrico – Afloramiento lítico (RGd – R)

Los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, encontrándose en terrenos montañosos. Son suelos con un manto de alteración superficial, desarrollado por materiales no consolidados, alterados y de textura fina; de perfil típico A/C y con un epipedón ócrico. La definición dístico indica que los suelos tienen una saturación de bases menor del 50% en alguna parte situada entre 20 y 100 cm[4].

---

[2] Driessen, Paul. Lecture notes on the major soils of the world. Wageningen Agricultural University. Food and agriculture organization of the united nations. Roma, 2001.

[3] Universidad de Extremadura, Departamento de Biología y Producción de los vegetales. Área de Edafología y Química Agrícola, 2005. Visto el 13/01/2017 en:
http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Leptosol.htm

[4] Universidad de Extremadura, Departamento de Biología y Producción de los vegetales. Área de Edafología y Química Agrícola, 2005. Visto el 13/01/2017 en:
http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Regosol.htm

Esta asociación comprende una superficie aproximada de 4966,05 ha (siendo el 67,06% del área total). Estos suelos se localizan al Norte del área de estudio.

Unidades de capacidad de uso mayor identificadas

Esta sección constituye la parte interpretativa del estudio de suelos, en la que se presenta la información que permitirá caracterizar el potencial de éstos, basándose en características ecológicas, edáficas y climáticas para determinar su capacidad e identificar sus limitaciones, permitiendo implementar prácticas de manejo y conservación que eviten su deterioro. Esta clasificación considera tres categorías, siendo éstas: grupos de capacidad de uso mayor, clases de capacidad de uso mayor (calidad agrológica) y subclases de capacidad de uso mayor (factores limitantes y condiciones especiales).

En el área de estudio ambiental se reconocieron cuatro grupos de tierras asociadas:

- P2sc-Xse: Pastos de calidad agrológica Media – Tierras de protección
- Xse-F3se*-A3sec: Tierras de protección - Producción Forestal en Sierra - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja
- Xse-P3se(t)-A3se(r*): Tierras de protección - Pastos Temporales - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja los cultivos requieren riego suplementario
- Xse-P3se-A3sec: Tierras de protección - Pastos - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja

El detalle de las mismas se muestra en el **Cuadro 3.5** y cuya distribución espacial se observa en la **Figura 3.5**.

Asociaciones

P2sc-Xse

Es una asociación de tierras, las cuales agrupan tierras que permiten la instalación de pastos, tanto para el aprovechamiento de los pastos naturales o pastos mejorados con calidad agrológica media, y, en menor proporción, tierras con limitaciones agrícolas, pecuarias forestales. Ambas tierras tienen limitaciones por suelo. Específicamente la primera tiene limitación por clima y, la segunda, por riesgo de erosión. Dentro del área de estudio, cuentan con un área de 471,81 ha y un porcentaje de 6,37% del total del área del proyecto.

Xse-F3se-A3sec*

Es una asociación de tierras, las cuales agrupan tierras con limitaciones agrícolas, pecuarias forestales, en combinación con suelos que presentan una baja calidad agrológica para la producción forestal, y en menor proporción, suelos aptos para cultivos permanentes con una baja calidad agrológica. Todas las tierras tienen limitaciones por suelo y riesgo de erosión, y, el último, tiene limitación por el clima.

Dentro del área de estudio, cuentan con un área de 1761,19 ha y un porcentaje de 23,78% del total del área del proyecto.

Xse-P3se(t)-A3se(r)*

Es una asociación de tierras, las cuales agrupan tierras con limitaciones agrícolas, pecuarias forestales, en combinación con tierras que permiten la instalación de pastos, tanto para el aprovechamiento de los pastos naturales o pastos mejorados, y en menor proporción, suelos aptos para cultivos permanentes con una baja calidad agrológica. Todas las tierras tienen limitaciones por suelo y riesgo de erosión. Dentro del área de estudio, cuentan con un área de 2829,21 ha y un porcentaje de 31,64% del total del área del proyecto.

Xse-P3se-A3sec

Es una asociación de tierras, las cuales agrupan tierras con limitaciones agrícolas, pecuarias forestales, en combinación con suelos que presentan una baja calidad agrológica para la producción de cultivos permanentes, y en menor proporción, suelos aptos para cultivos permanentes con una baja calidad agrológica. Todas las tierras tienen limitaciones por suelo y riesgo de erosión, y, el último, tiene limitación por el clima. Dentro del área de estudio, cuentan con un área de 2829,21 ha y un porcentaje de 38,20% del total del área del proyecto.

Cuadro 3.5

Descripción de las subclases de capacidad de uso mayor de los suelos identificados

Uso Mayor	Descripción	Proporción	Superficie	
Clasificación de Uso Mayor			Área (ha)	Porcentaje (%)
P2sc-Xse	Pastos de calidad agrológica Media – Tierras de protección	80-20	471,81	6,37
Xse-F3se*-A3sec	Tierras de protección - Producción Forestal en Sierra - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja	70-20-10	1761,19	23,78
Xse-P3se(t)-A3se(r*)	Tierras de protección - Pastos Temporales - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja los cultivos requieren riego suplementario	75-15-10	2343,17	31,64
Xse-P3se-A3sec	Tierras de protección - Pastos - cultivo en Limpio ambas de calidad agrológica Baja	75-15-10	2829,21	38,20
Total			7405,38	100

Elaborado por: INSIDEO.

3.1.6 Hidrología

La presente sección tiene por objetivo enmarcar la ubicación hidrográfica de las diferentes microcuencas en la que se desarrollará el proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika", así como la caracterización hidrogeomorfológica de esta para determinar los parámetros que pueden condicionar su respuesta hidrológica.

Cabe señalar que a pesar que el objetivo del proyecto no contempla el uso del recurso hídrico, resulta importante la caracterización de la red de drenaje. De esta manera, a fin de mantener la dinámica hídrica, se ha evaluado dicha red de drenaje aguas arriba del punto de intersección de la línea de trasmisión con los cauces principales identificados, de tal manera que esta evaluación permite manejar una visión integral del sistema hídrico.

3.1.6.1 Ubicación de las unidades hidrográficas

Desde un punto de vista hidrográfico, el proyecto se localiza principalmente en la parte alta de la unidad hidrográfica (UH) Santa (código Pfafstetter 1376), y en menor medida la UH Crisnejas (código Pfafstetter 49898). Asimismo, se ubica sobre 3 microcuencas: Chuyunhual, Caballo Moro y Tablachaca.

Administrativamente, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, comprendiendo de esta manera las unidades hidrográficas. Particularmente, la subdivisión administrativa en las que se desenvuelven las microcuencas evaluadas resulta compleja:

- Autoridad Administrativa del Agua Marañón (UH Crisnejas)
  - Administración Local del Agua Huamachuco
    - Microcuenca de la quebrada Chuyunhual

- Autoridad Administrativa del Agua Marañón Huarmey - Chicama (UH Santa)
  - Administración Local del Agua Santiago de Chuco
    - Microcuenca del río Caballo Moro
  - Administración Local del Agua Santa – Lacramarca - Nepeña
    - Microcuenca del río Tablachaca

En la **Figura 3.6** se presentan las microcuencas mencionadas, así como la disposición de la línea de transmisión en estudio.

3.1.6.2 Hidrogeomorfología

El análisis morfométrico de la cuenca en estudio permite evaluar cualitativamente su respuesta hidrológica a través de diferentes parámetros e índices tales como el área, su forma, pendiente y elevación media, las características de su red de drenaje y las de su cauce principal. Es importante hacer notar que el carácter hidrológico tiende a

determinar las características físicas de la cuenca; contemplando cada aspecto y su interrelación, se puede predecir la respuesta hidrológica de la misma.

Microcuenca del río Chuyunhual

La cuenca Chuyunhual tiene como curso principal a la quebrada La Viravira, la cual alcanza su punto más alejado a una altitud aproximada de 4 100 m (donde no posee un nombre específico). Si bien la dirección de flujo de los cauces es errática, hasta una altitud aproximada de 3 760 m la quebrada La Viravira se desarrolló predominantemente hacia el noroeste.

El río Chuyunhual se forma a partir de la confluencia de las quebradas La Viravira y Laguna Negra a una altitud aproximada de 3 761 m. Los principales afluentes del cauce principal son quebradas de carácter intermitente, muchas de las cuales no tienen un nombre definido. Por otro lado, el río Chuyunhual fluye en dirección norte y este de manera alternada, cambiando de nombre a Huayrro y, posteriormente, Sanagoran. Finalmente, pasa a convertirse en el río Condebamba, el mismo que en la confluencia con el río Cajamarca forma al río Crisnejas.

Por otro lado, Chuyunhual se clasifica como una cuenca de tamaño muy pequeño, con un área tributaria de 21,4 km^2, con un perímetro de 21,3 km. La longitud máxima de cauce es de 4,31 km de recorrido. Además, la longitud de cuenca es de 4,74 km y el ancho promedio de la misma es 4,51 km.

Dentro de sus parámetros de forma se identifica un coeficiente de compacidad (Gravelius) de 1,30, un factor de forma (Horton) de 1,15, un índice de alargamiento de 1,05, un factor de circularidad (Miller) de 0,59 y una relación de elongación (Schum) de 1,21. Estos valores indican que la microcuenca tiene una forma oval redonda, es muy ensanchada y ligeramente asimétrica; asimismo, no presenta un relieve abrupto.

En cuanto a los parámetros de relieve, se observa que la elevación media de la cuenca es de 4 035 m, lo que sugiere una elevación predominantemente alta. Además, la pendiente media de la misma es 17,1%, sugiriendo un terreno con pendiente fuertemente accidentada. Además, la pendiente media del cauce resultó 4,3%, representando una pendiente pronunciada y de carácter erosivo. Finalmente, el rectángulo equivalente indica un valor de lado mayor y lado menor de 7,9 m y 2,7 m, respectivamente.

Dentro de los parámetros de drenaje se cuenta con una densidad tanto de drenaje como de corriente de 0,57 km/km^2 y 0,51 ríos/km^2, respectivamente, con un tiempo de concentración (Kirpich) de 40,9 minutos, sugiriendo un nivel bajo de respuesta ante crecidas. Finalmente, es una cuenca de orden 3. Estos valores indican que la cuenca posee un sistema de drenaje que colectará el agua lentamente; además, por la forma ensanchada de la microcuenca, el tránsito hacia la salida tendría una rápida concentración.

A manera de resumen, los parámetros descritos se presentan en el **Cuadro 3.6**.

Cuadro 3.6
Características hidrográficas de la microcuenca Chuyunhual

Características de Cuenca				Descripción
Parámetros generales				
Área		km²	1074,57	Cuenca de intermedia a pequeña
Perímetro		km	183,78	-
Longitud máxima de cauce		km	36,08	-
Longitud de cuenca		km	30,98	-
Ancho de cuenca		km	34,68	-
Longitud de ríos		km	545,42	-
Número de corrientes		N°	286	-
Parámetros de forma				
Factor de forma		F_f	0,83	Forma muy ensanchada a redonda
Coeficiente de compacidad		K_c	1,58	Forma oval oblonga a alargada
Índice de alargamiento		I_{AL}	0,89	Forma poco alargada
Factor de circularidad		R_c	0,40	Forma asimétrica
Relación de elongación		R_e	1,03	Bajo relieve
Parámetros de relieve				
Elevación	Cota máxima	m	5050,0	-
	Cota mínima	m	2000,0	-
	Cota media	m	3781,6	Elevación predominantemente alta
Pendiente de la cuenca		%	43,0	Pendiente escarpada
Pendiente del cauce		%	6,8	Pendiente pronunciada
Rectángulo equivalente	Lado mayor	L	78,14	-
	Lado menor	l	13,75	
Parámetros de la red de drenaje				
Densidad de drenaje		km/km²	0,51	Bajo drenaje
Densidad de corriente		cursos/km²	0,27	Bajo drenaje
Orden de cuenca		-	6	Cuenca de orden 6
Tiempo de concentración		min	176,75	Según Kirpich

Elaborado por: INSIDEO

Microcuenca del río Caballo Moro

La cuenca Caballo Moro tiene como curso principal al río Miraflores, el cual alcanza su punto más alejado a una altitud aproximada de 4 050 m, donde recibe el nombre de quebrada Huanac Pamba. La dirección de flujo de esta varía entre este y sur hasta una altitud aproximada de 2 700 m.

El río Caballo Moro se forma a partir de la confluencia de diferentes quebradas intermitentes ubicadas por encima de los 3 800 m de altitud, así como de las descargas d de las lagunas del Toro y de los Ángeles. Cabe señalar que el cauce más largo en la microcuenca descrita corresponde al río Cambulvara (denominado Miraflores aguas arriba). De esta manera, a partir de la confluencia de ambos ríos se forma San Antonio, el mismo que cambia de nombre a Huaychaca y Santiago antes de confluir con el río Tablachaca.

Por otro lado, Caballo Moro se clasifica como una cuenca de tamaño pequeño, con un área tributaria de 188,3 km^2, con un perímetro de 67,0 km. La longitud máxima de cauce es de 17,17 km de recorrido. Además, la longitud de cuenca es de 29,21 km y el ancho promedio de la misma es 6,45 km.

Dentro de sus parámetros de forma se identifica un coeficiente de compacidad (Gravelius) de 1,38, un factor de forma (Horton) de 0,64, un índice de alargamiento de 4,53, un factor de circularidad (Miller) de 0,53 y una relación de elongación (Schum) de 0,9. Estos valores indican que la cuenca tiene una forma oval oblonga, además de ser tanto ensanchada como muy alargada y asimétrica, lo que sugiere que dos grupos de redes de drenaje, uno de significativa mayor extensión que el otro; asimismo, no presenta un relieve pronunciado.

En cuanto a los parámetros de relieve, se observa que la elevación media de la cuenca es de 3 561 m, lo que sugiere una elevación predominantemente alta. Además, la pendiente media de la misma es 29,2%, sugiriendo un terreno con pendiente escarpada. Además, la pendiente media del cauce resultó 8,3%, representando una pendiente fuertemente pronunciada y de carácter erosivo. Finalmente, el rectángulo equivalente indica un valor de lado mayor y lado menor de 26,3 m y 7,2 m, respectivamente.

Dentro de los parámetros de drenaje se cuenta con una densidad tanto de drenaje como de corriente de 0,62 km/km^2 y 0,31 ríos/km^2, respectivamente, con un tiempo de concentración (Kirpich) de 92,1 minutos, sugiriendo un nivel bajo de respuesta ante crecidas. Finalmente, es una cuenca de orden 5. Estos valores indican que la microcuenca posee un sistema de drenaje que colectará el agua lentamente; además, por su forma moderadamente alargada, el tránsito hacia la salida de esta debería ser lento; sin embargo, la pendiente del cauce y el tiempo de concentración indican una rápida salida, considerando el área tributaria de la microcuenca.

A manera de resumen, los parámetros descritos se presentan en el **Cuadro 3.7**.

Cuadro 3.7

Características hidrográficas de la microcuenca Caballo Moro

Características de Cuenca				Descripción
Parámetros generales				
Área		km²	1074,57	Cuenca de intermedia a pequeña
Perímetro		km	183,78	-
Longitud máxima de cauce		km	36,08	-
Longitud de cuenca		km	30,98	-
Ancho de cuenca		km	34,68	-
Longitud de ríos		km	545,42	-
Número de corrientes		N°	286	-
Parámetros de forma				
Factor de forma		F_f	0,83	Forma muy ensanchada a redonda
Coeficiente de compacidad		K_c	1,58	Forma oval oblonga a alargada
Índice de alargamiento		I_{AL}	0,89	Forma poco alargada
Factor de circularidad		R_c	0,40	Forma asimétrica
Relación de elongación		R_e	1,03	Bajo relieve
Parámetros de relieve				
Elevación	Cota máxima	m	5050,0	-
	Cota mínima	m	2000,0	-
	Cota media	m	3781,6	Elevación predominantemente alta
Pendiente de la cuenca		%	43,0	Pendiente escarpada
Pendiente del cauce		%	6,8	Pendiente pronunciada
Rectángulo equivalente	Lado mayor	L	78,14	-
	Lado menor	l	13,75	
Parámetros de la red de drenaje				
Densidad de drenaje		km/km²	0,51	Bajo drenaje
Densidad de corriente		cursos/km²	0,27	Bajo drenaje
Orden de cuenca		-	6	Cuenca de orden 6
Tiempo de concentración		min	176,75	Según Kirpich

Elaborado por: INSIDEO

Microcuenca del río Tablachaca

La cuenca Tablachaca tiene como curso principal el río Conchucos, la cual alcanza su punto más alejado a una altitud aproximada de 4 150 m (donde no posee un nombre específico). Si bien la dirección de flujo de los cauces es errática, hasta una altitud aproximada de 2 000 m el río Conchucos se desarrolló predominantemente hacia el noroeste.

El río Tablachaca se forma a partir de la confluencia de los ríos Angasmarca y Conchucos aproximadamente a una altitud de 2 000 m; asimismo, alrededor de 5 km a aguas arriba de dicha unión, el río Conchucos recibió el aporte importante de la descarga del río Pampas. A partir de la formación del río Tablachaca, este se desarrolla en dirección suroeste, recibiendo el aporte de diversos flujos hasta su confluencia con el río Santa, a una altitud aproximada de 500 m.

Por otro lado, Tablachaca se clasifica como una cuenca de tamaño intermedio a pequeño, con un área tributaria de 1 074,6 km², con un perímetro de 183,8 km. La

longitud máxima de cauce es de 36,08 km de recorrido. Además, la longitud de cuenca es de 30,98 km y el ancho promedio de la misma es 34,68 km.

Dentro de sus parámetros de forma se identifica un coeficiente de compacidad (Gravelius) de 1,58, un factor de forma (Horton) de 0,83, un índice de alargamiento de 0,89, un factor de circularidad (Miller) de 0,40 y una relación de elongación (Schum) de 1,03. Estos valores indican que la cuenca tiene una forma oval oblonga, muy ensanchada y asimétrica.

En cuanto a los parámetros de relieve, se observa que la elevación media de la cuenca es de 3 781 m, lo que sugiere una elevación predominantemente alta. Además, la pendiente media de la misma es 43,0%, sugiriendo un terreno con pendiente escarpada. Además, la pendiente media del cauce resultó 6,8%, representando una pendiente pronunciada y de carácter erosivo. Finalmente, el rectángulo equivalente indica un valor de lado mayor y lado menor de 78,1 m y 13,8 m, respectivamente.

Dentro de los parámetros de drenaje se cuenta con una densidad tanto de drenaje como de corriente de 0,51 km/km^2 y 0,27 ríos/km^2, respectivamente, con un tiempo de concentración (Kirpich) de 176,8 minutos, sugiriendo un nivel bajo de respuesta ante crecidas. Finalmente, es una cuenca de orden 6. Estos valores indican que la cuenca posee un sistema de drenaje que colectará el agua a curso principal lentamente; sin embargo, la pendiente del cauce y el tiempo de concentración indican una rápida salida, considerando el área tributaria de la microcuenca.

A manera de resumen, los parámetros descritos se presentan en el **Cuadro 3.8**.

Cuadro 3.8
Características hidrográficas de la microcuenca Tablachaca

Características de Cuenca				Descripción
Parámetros generales				
Área		km²	1074,57	Cuenca de intermedia a pequeña
Perímetro		km	183,78	-
Longitud máxima de cauce		km	36,08	-
Longitud de cuenca		km	30,98	-
Ancho de cuenca		km	34,68	-
Longitud de ríos		km	545,42	-
Número de corrientes		N°	286	-
Parámetros de forma				
Factor de forma		F_f	0,83	Forma muy ensanchada a redonda
Coeficiente de compacidad		K_c	1,58	Forma oval oblonga
Índice de alargamiento		I_{AL}	0,89	Forma poco alargada
Factor de circularidad		R_c	0,40	Forma asimétrica
Relación de elongación		R_e	1,03	Bajo relieve
Parámetros de relieve				
Elevación	Cota máxima	m	5050,0	-
	Cota mínima	m	2000,0	-
	Cota media	m	3781,6	Elevación predominantemente alta
Pendiente de la cuenca		%	43,0	Pendiente escarpada
Pendiente del cauce		%	6,8	Pendiente pronunciada
Rectángulo equivalente	Lado mayor	L	78,14	-
	Lado menor	l	13,75	
Parámetros de la red de drenaje				
Densidad de drenaje		km/km²	0,51	Bajo drenaje
Densidad de corriente		cursos/km²	0,27	Bajo drenaje
Orden de cuenca		-	6	Cuenca de orden 6
Tiempo de concentración		min	176,75	Según Kirpich

Elaborado por: INSIDEO.

3.1.7 Calidad de agua superficial

De acuerdo a los Instrumentos de Gestión Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas de Hydrika Generación, se realizaron muestreos de calidad de agua en el río Tablachaca y quebradas anexas. Para propósitos del presente EVAP, se consideraron las siguientes estaciones:

Cuadro 3.9
Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas (UTM WGS84 18L)	
		Este	Norte
H1-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 1	181 278	9 095 458
H2-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 2	181 210	9 095 340
H3-M	Casa de máquinas C.H Hydrika 3	178 768	9 093 957
H5-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 5	175 767	9 092 150
H6-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 6	178 306	9 089 138

Fuente: Hydrika Generación SAC / JWC, 2014
Elaborado por: INSIDEO

Los resultados de los ensayos de calidad de agua superficial se presentan en la **Tabla 3.1.** En términos generales, la calidad de agua superficial cumple con los Estándares de Calidad Ambiental para agua superficial, en las Categorías 3 Riego de Vegetales y Bebida de animales, establecidos en el D.S. 015-2015-MINAM. Únicamente las estaciones de H5-M y H6-M no cumplen con los ECA de los parámetros microbiológicos. Estas estaciones se encuentran aguas abajo de los poblados de Pampas y Pallasca, respectivamente.

3.1.8 Atmósfera

3.1.8.1 Clima

Para la caracterización climática del proyecto "Línea de Transmisión de 138 kV Conexión SE Enlace Hydrika", se utilizó como fuente de información a *The U.S. Goverment's Global Hunger and Food Security Iniciative*, la cual es una base de datos que contiene información climática promedio mensual para temperaturas mínimas, medias y máximas, así como precipitación y otras variables meteorológicas entre los años 1970 y 2000. En el **Cuadro 3.10** se presenta el rango de años. Asimismo, se utilizó data meteorológica proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de las estaciones meteorológicas Santiago de Chuco, Conchucos, Mollepata y Cabana como información secundaria de la Declaración de Impacto Ambiental Central Hydrika 1.

Cuadro 3.10
Variables meteorológicas y periodo de registro

Fuente	Estación	Precipitación total mensual	Radiación solar mensual	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura media	Velocidad del viento
Worldclim[5]	Área de estudio	1970 - 2000	1970 - 2000	1970 - 2000	1970 - 2000	1970 - 2000	1970 - 2000
SENAMHI	Santiago de Chuco	1964 - 1969 1971 - 1981	-	-	-	-	-
SENAMHI	Conchucos	1964 - 1980	-	-	-	-	-
SENAMHI	Mollepata	1964 - 1987 1989 - 2012	-	-	-	-	-
SENAMHI	Cabana	2004 - 2012	-	-	-	-	-

Elaborado por: INSIDEO

[5] The U.S. Goverment's Global Hunger and Food Security Iniciative. [Visto el 11/01/2017 en: http://worldclim.org/version2]

Temperatura del aire

Temperatura mensual promedio

El régimen de temperaturas medias en el área de estudio ambiental tiene un patrón anual en el cual se diferencia un periodo de temperaturas altas (de noviembre a mayo) y un periodo de temperaturas bajas (de junio a octubre), Ver **Gráfico 3.1**. A continuación se presenta el **Cuadro 3.11** con las temperaturas medias de las estaciones evaluadas.

Cuadro 3.11

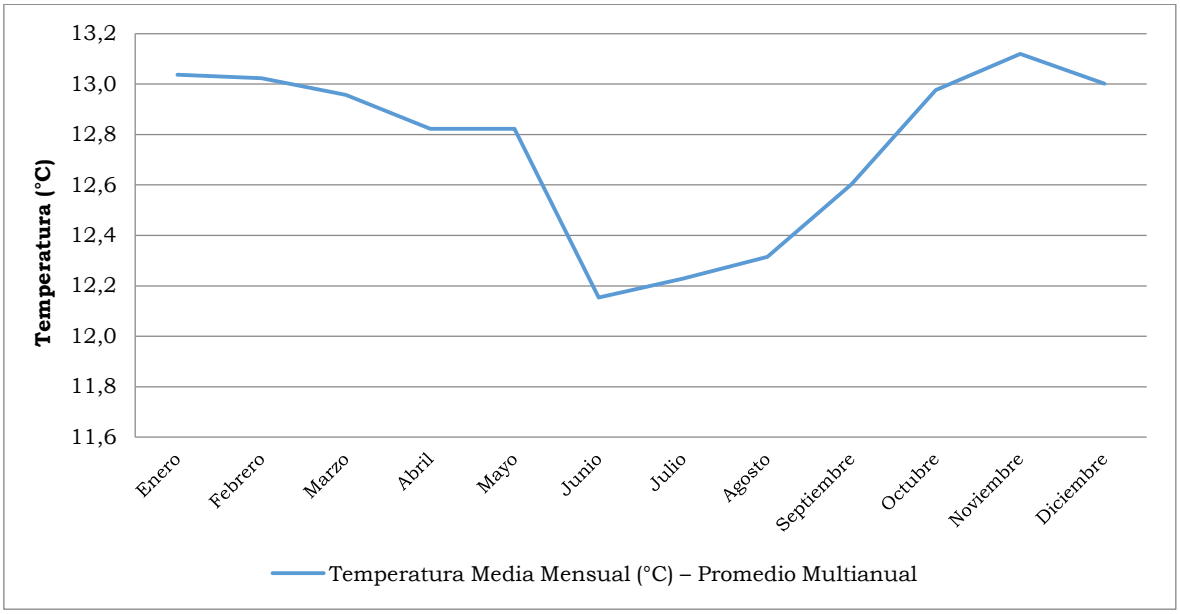
Temperatura media mensual – promedio multianual

Mes	Temperatura Media Mensual (°C) – Promedio Multianual
Enero	13,0
Febrero	13,0
Marzo	13,0
Abril	12,8
Mayo	12,8
Junio	12,2
Julio	12,2
Agosto	12,3
Septiembre	12,6
Octubre	13,0
Noviembre	13,1
Diciembre	13,0
Promedio	**12,8**

Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.1

Distribución de la temperatura media mensual



Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Como puede observarse en el gráfico y cuadro anterior, el rango de temperaturas anual es de 0,9°C. Las temperaturas medias máximas se dieron en el mes de noviembre (13,1°C) y las temperaturas medias mínimas se dieron en el mes de junio (12,2°C).

Temperatura mensual máxima

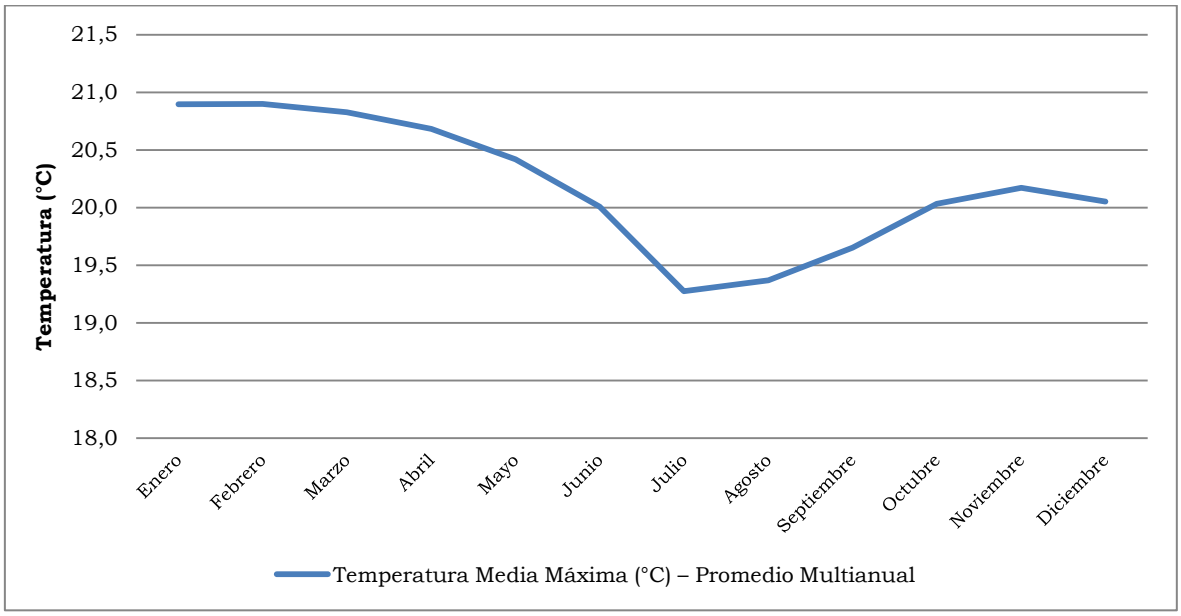
Como se puede observar en el **Cuadro 3.12**, el régimen de temperaturas máximas en el área de estudio ambiental del proyecto cuentan con un comportamiento anual promedio diferenciado; teniendo un valle de temperaturas en el mes de julio (19,3 °C) y un pico de temperaturas en el mes de enero y febrero (ambos 20,9 °C).

Cuadro 3.12
Temperatura media máxima mensual –promedio multianual

Mes	Temperatura Media Máxima (°C) – Promedio Multianual
Enero	20,9
Febrero	20,9
Marzo	20,8
Abril	20,7
Mayo	20,4
Junio	20,0
Julio	19,3
Agosto	19,4
Septiembre	19,7
Octubre	20,0
Noviembre	20,2
Diciembre	20,1
Promedio	**20,2**

Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.2
Distribución de la temperatura máxima mensual



Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Temperatura mensual mínima

Como se puede observar en el **Cuadro 3.13** las variaciones de temperaturas mínimas medias en el área de estudio ambiental cuenta con un patrón de temperaturas casi llano,

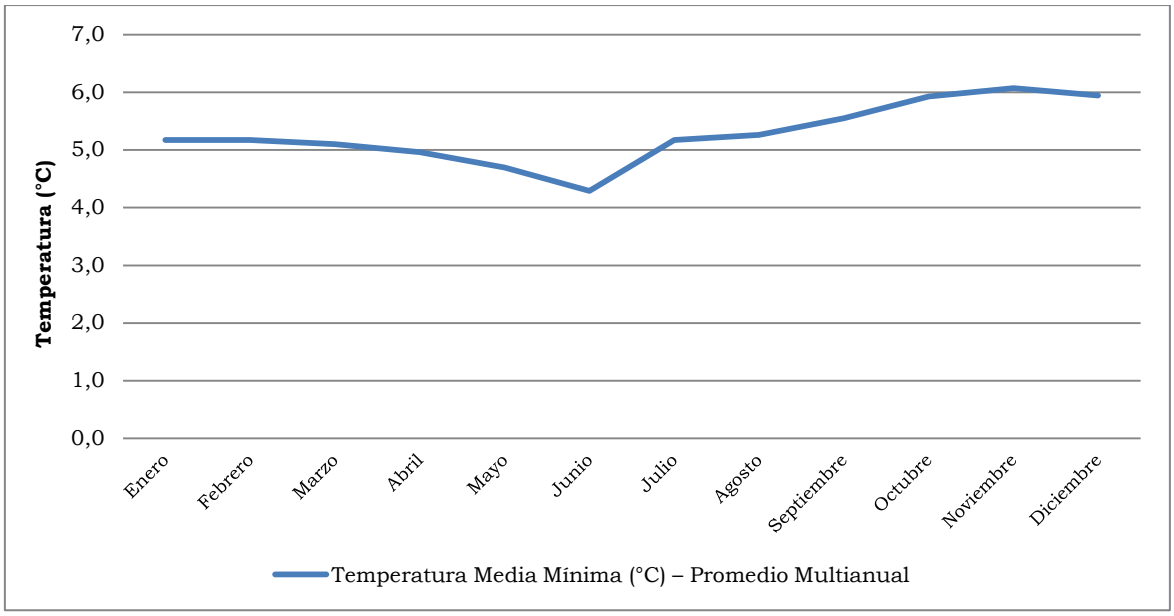
con un pico de temperatura en el mes de noviembre (6,1 °C) y un valle de temperaturas en el mes de junio (4,3 °C).

Cuadro 3.13
Temperatura media mínima mensual – promedio multianual

Mes	Temperatura Media Mínima (°C) – Promedio Multianual
Enero	5,2
Febrero	5,2
Marzo	5,1
Abril	5,0
Mayo	4,7
Junio	4,3
Julio	5,2
Agosto	5,3
Septiembre	5,5
Octubre	5,9
Noviembre	6,1
Diciembre	5,9
Promedio	**5,3**

Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.3
Distribución de la temperatura mínima mensual



Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Precipitación

Como se puede observar en el **Cuadro 3.14** y **Gráfico 3.4**, se muestran precipitaciones promedio mínimas en los meses de mayo a septiembre con un valor mínimo de 7,6 mm. Por otro lado, las precipitaciones promedio máximas se dan en los meses de octubre a abril con un valor máximo de 117,4 mm. La precipitación promedio anual en el área de estudio es de 599,8 mm.

Cuadro 3.14

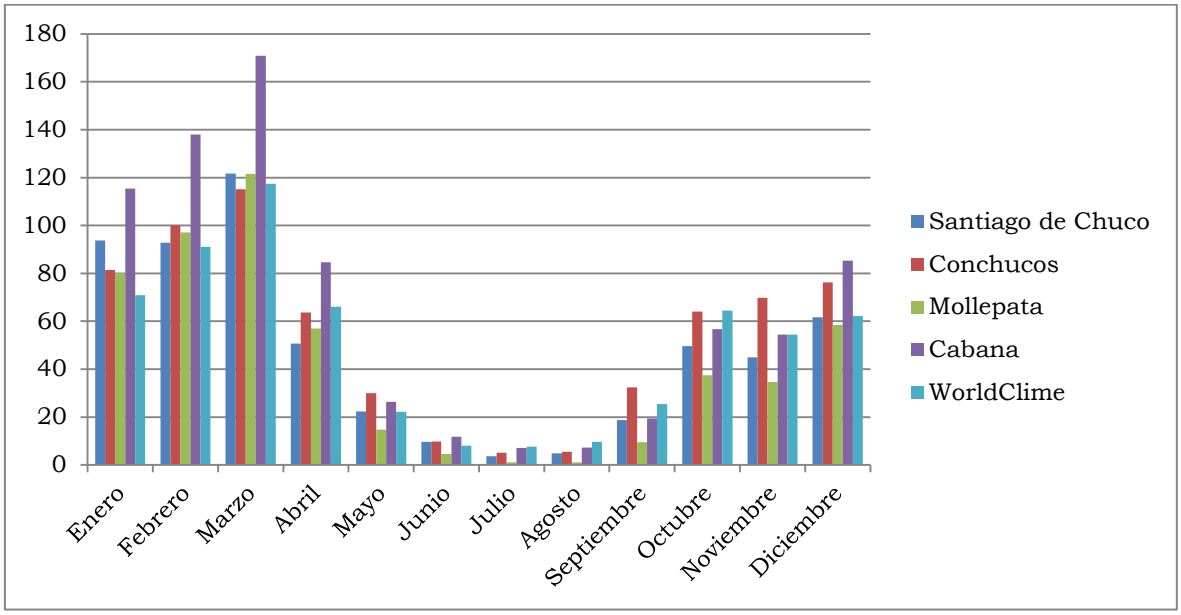
Precipitación mensual – promedio multianual (mm)

Mes	Santiago de Chuco	Conchucos	Mollepata	Cabana	WorldClime
Enero	93,7	81,5	80,1	115,4	70,9
Febrero	92,8	100	97,1	138	91,1
Marzo	121,7	115,1	121,5	170,8	117,4
Abril	50,7	63,7	57	84,6	66,0
Mayo	22,4	30	14,8	26,4	22,2
Junio	9,7	9,8	4,6	11,8	8,0
Julio	3,6	5,1	1,1	7,1	7,6
Agosto	4,8	5,5	1,1	7,2	9,7
Septiembre	18,7	32,4	9,5	19,4	25,5
Octubre	49,6	64,1	37,5	56,7	64,5
Noviembre	45	69,8	34,7	54,4	54,4
Diciembre	61,6	76,2	58,5	85,3	62,2
Suma	**574,3**	**653,2**	**517,5**	**777,1**	**599,8**

Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.4

Distribución de la precipitación mensual (mm)



Fuente: SENAMHI/WorldClim
Elaborado por: INSIDEO

Velocidad del viento

El valor máximo de velocidad del viento se da en el mes de agosto (3,9 m/s) y el valor mínimo, en el mes de febrero y marzo (ambos 2,7 m/s). En el **Cuadro 3.15** y **Gráfico 3.5** se presentan los registros de velocidad en el área de estudio del proyecto.

Cuadro 3.15

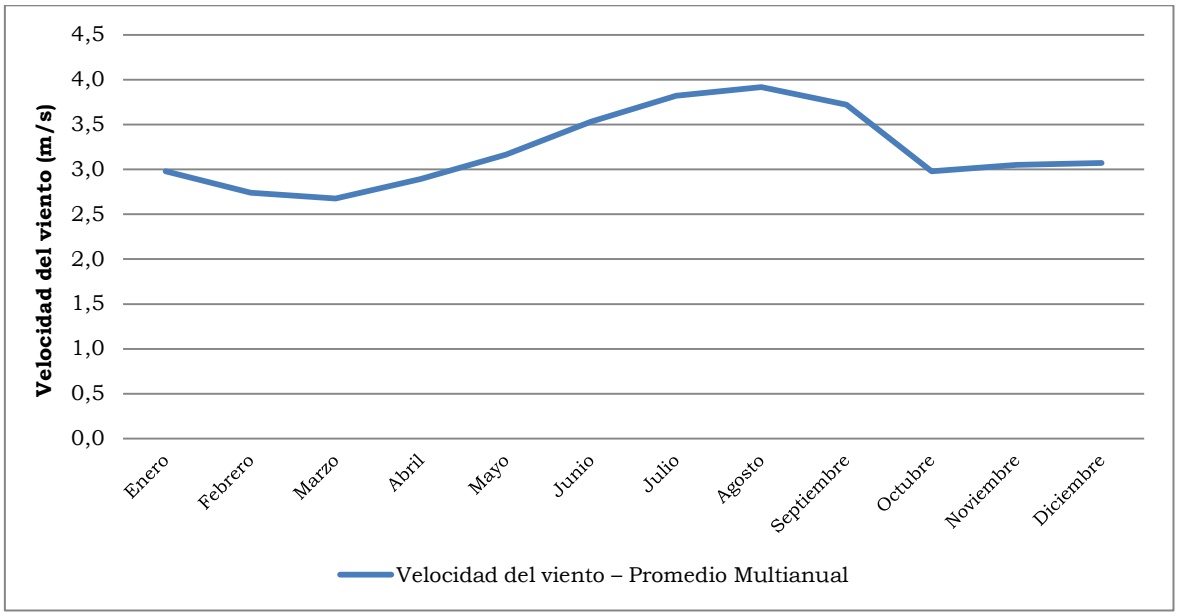
Velocidad del viento – promedio multianual

Mes	Velocidad del viento – Promedio Multianual
Enero	3,0
Febrero	2,7
Marzo	2,7
Abril	2,9
Mayo	3,2
Junio	3,5
Julio	3,8
Agosto	3,9
Septiembre	3,7
Octubre	3,0
Noviembre	3,1
Diciembre	3,1
Promedio	**3,2**

Fuente: WorldClim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.5

Distribución de la velocidad del viento



Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

Radiación solar

La magnitud que mide la radiación solar que llega a la tierra es la irradiancia, la cual mide la potencia que por unidad de superficie alcanza a la tierra (W/m^2). Su valor máximo se da el mes de octubre (183,7 W/m^2) y su valor mínimo, el mes de junio (159,4 W/m^2). En el **Cuadro 3.16** y **Gráfico 3.6** se presentan los registros de velocidad en el área de estudio del proyecto.

Cuadro 3.16

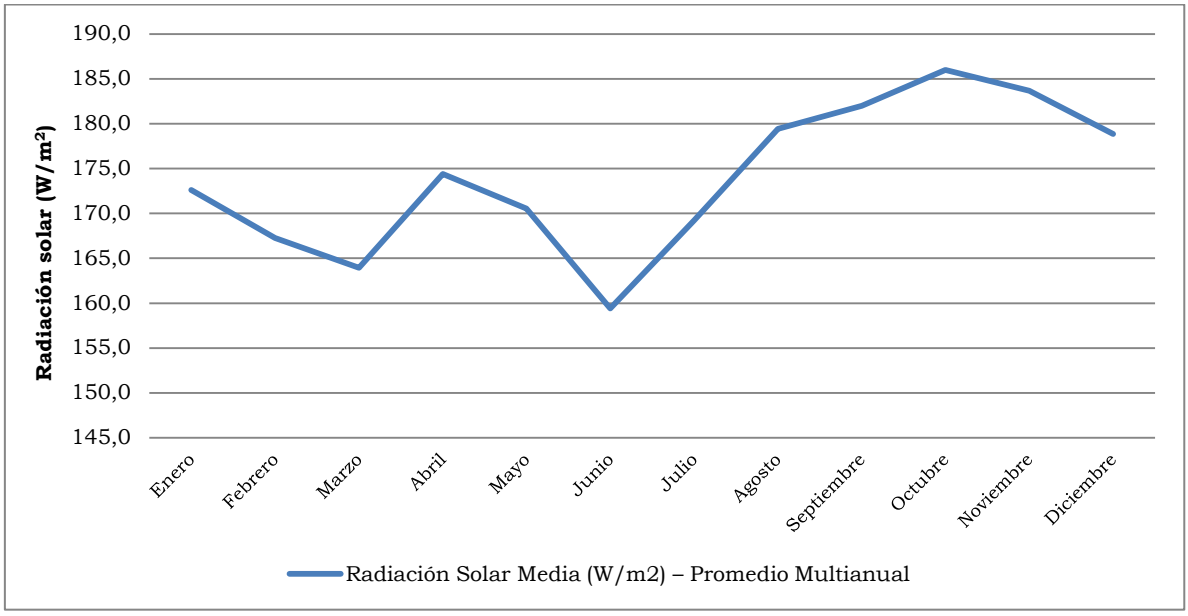
Velocidad del viento – promedio multianual

Mes	Radiación Solar Media (W/m²) – Promedio Multianual
Enero	172,6
Febrero	167,3
Marzo	164,0
Abril	174,4
Mayo	170,6
Junio	159,4
Julio	169,2
Agosto	179,4
Septiembre	182,0
Octubre	186,0
Noviembre	183,7
Diciembre	178,9
Promedio	**173,9**

Fuente: WorldClim
Elaborado por: INSIDEO

Gráfico 3.6

Distribución de la velocidad del viento



Fuente: Worldclim
Elaborado por: INSIDEO

3.1.8.2 Calidad de aire

De acuerdo a los Instrumentos de Gestión Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas de Hydrika Generación, se realizaron muestreos de calidad de aire. Para propósitos del presente EVAP, se consideraron las siguientes estaciones:

Cuadro 3.17
Estaciones de muestreo de calidad de aire

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas (UTM WGS84 18L)	
		Este	Norte
H1-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 1	182 562	9 095 188
H2-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 2	181 188	9 094 868
H3-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 3	175 815	9 092 340
H4-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 4	178 441	9 088 952
H5-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 5	175 767	9 092 150
H6-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 6	171 695	9 091 093

Fuente: Hydrika Generación SAC / JWC, 2014
Elaborado por: INSIDEO

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las partículas menores a 10 micras y 5 micras no superaron el Estándar de Calidad Ambiental para aire, con valores muy inferiores a los establecidos en el D.S. N°074-2001-PCM y D.S. N°003--2008-MINAM. Los valores de las concentraciones de SO_2, H_2S, O_3 e hidrocarburos totales no superaron el límite de detección de su método de cuantificación. Por último, los valores de concentración de plomo y arsénico se encontraron muy por debajo de lo establecido en el D.S. N° 069-2003-PCM y R.M. N° 315-96-MEM – Aprueba Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas. Los resultados del análisis se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.18

Resultados de calidad de aire

Parámetros	Unid	H1-M	H2-M	H3-M	H4-M	H5-M	H6-M	ECA	
Partículas PM-10	µg/m³	16,15	5,23	19,92	12,85	25,37	48,33	150	24 horas
Pb en PM-10	µg/m³	0,0054	0,0036	0,008	0,0019	0,0017	0,0059	1,5	Mensual
Partículas PM-2,5	µg/m³	5,11	0,63	3,66	7,81	23,54	14,65	25	24 horas
CO	µg/m³	3267,7	8255,9	1957,9	7639,4	3090,8	3457,7	10000	8 horas
NO_2	µg/m³	18	<12	<10,6	<11,2	35,6	<10,5	200	1 hora
SO_2	µg/m³	<18,1	<17,6	<15,5	<16,4	<15,5	<15,3	20	24 horas
H_2S	µg/m³	<3,5	<3,4	<3,0	<3,1	<3,0	<2,9	150	24 horas
Ozono	µg/m³	<3,5	<3,4	<3,0	<3,1	<3,0	<2,9	120	8 horas
HT (expresados como hexano)	µg/m³	0,6	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	100	24 horas
Benceno	µg/m³	<0,9	<0,9	<0,8	<0,8	<0,8	<0,7	2	Anual
As en PM-10	µg/m³	0,001297	0,000558	0,000938	0,002234	0,001124	0,003729	6	--

Notas: (1) D.S. N° 074-2001-PCM – Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire. (2) D.S. Nº 003-2008-MINAM – Estándares de Calidad Ambiental para el Aire. (3) D.S. N° 069-2003-PCM – Establecen valor anual de concentración de plomo. (4) R.M. N° 315-96-MEM – Aprueba Niveles Máximos Permisibles de Elementos y Compuestos presentes en Emisiones Gaseosas provenientes de las Unidades Minero-Metalúrgicas.
Fuente: JWC., 2014
Elaborado por: INSIDEO

3.1.8.3 Radiaciones no ionizantes

De acuerdo a los Instrumentos de Gestión Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas de Hydrika Generación, se realizaron muestreos de radiaciones no ionizantes. Para propósitos del presente EVAP, se consideraron las siguientes estaciones:

Cuadro 3.19
Estaciones de muestreo de calidad de radiaciones no ionizantes

Estación de muestreo	Descripción	Coordenadas (UTM WGS84 18L)	
		Este	Norte
H1-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 1	182 562	9 095 188
H2-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 2	181 188	9 094 868
H3-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 3	175 815	9 092 340
H4-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 4	178 441	9 088 952
H5-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 5	175 767	9 092 150
H6-M	Casa de máquinas C.H. Hydrika 6	171 695	9 091 093

Fuente: Hydrika Generación SAC / JWC, 2014
Elaborado por: INSIDEO

Tal como se puede apreciar en el **Cuadro 3.20**, todos los valores medidos en las futuras zonas de emplazamiento de las subestaciones, se encuentran muy por debajo de los valores del Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, el cual establece un valor de 83,3 µT para la densidad de flujo magnético, 4166,67 V/m para la intensidad de campo eléctrico y 66,67 A/m para la intensidad de campo magnético, todos con una frecuencia de 60 Hz.

Cuadro 3.20
Resultados de monitoreos de radiaciones no ionizantes

Estación	Densidad de flujo magnético (µT)	ECA Densidad de flujo magnético (µT) (1)	Campo magnético (A/m)	ECA Campo magnético (A/m) (1)	Campo eléctrico (V/m)	ECA Campo eléctrico (V/m) (1)
H1-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67
H2-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67
H3-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67
H4-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67
H5-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67
H6-M	< 0,001	83,3	< 0,001	66,7	< 0,001	4 116,67

Nota: (1) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes, D.S. Nº 010 – 2005 – PCM
Fuente: JWC, 2014
Elaborado por: INSIDEO

3.1.9 Paisaje

Debido a la relevancia visual de diferentes tipos de infraestructura humana, se hace necesaria la evaluación de los atributos paisajísticos de las áreas previamente a ser intervenidas por determinado proyecto. En el caso del proyecto Líneas de Transmisión Hydrika, el paisaje está definido por unidades morfológicas y actuación humana

principalmente. Posteriormente, la evaluación de impactos tratará específicamente el análisis de los cambios efectuados en el paisaje y en esta sección solamente se mencionan las consecuencias paisajísticas del proyecto en forma referencial.

Se evaluará el área del proyecto donde se esperan impactos paisajísticos asociados al emplazamiento de la infraestructura. En síntesis, es importante indicar que la evaluación del componente paisajístico de las condiciones previas a la ejecución del proyecto, no implica necesariamente una futura afectación del mismo, si no corresponde a una herramienta válida para el análisis ambiental y la posterior gestión del proyecto.

De acuerdo con Canter (1998), el paisaje es la morfología del terreno y su cubierta conformando una escena visualmente distante. Este último atributo es muy importante, pues para percibir en forma integral los diferentes componentes del paisaje, es necesario contar con un análisis sobre una imagen panorámica, de tal manera que se eviten sesgos por la cercanía entre el observador y el objeto. La cubierta del terreno comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos. Estas características son el resultado no solo de los agentes naturales, sino también de la ocupación del hombre y del uso del suelo. Según la UNEP (1982), el paisaje también puede definirse como: *"la parte perceptible de la tierra definida por la relación e interacción entre diversos factores: suelo, relieve, agua, clima, flora, fauna y el hombre; combinación de aspectos naturales, culturales, históricos, funcionales y visuales. El paisaje puede ser considerado como el reflejo de la actitud de la comunidad con respecto a su medio natural y de la forma en que actúa sobre el mismo"*.

La presente evaluación paisajística incluye el análisis e interpretación de la información visual y cartográfica presentada desde el enfoque visual, cuya consideración corresponde al enfoque de la estética o de la percepción por donde se proyectará el futuro emplazamiento de la infraestructura del proyecto.

Se registraron fotografías panorámicas del paisaje utilizando una cámara fotográfica de alta definición. Por otro lado, se utilizó la información de línea base de los componentes naturales y actuación humana, así como la información cartográfica pertinente (mapas de: suelos, formaciones vegetales, geomorfológicas y geológicas), que cubren el área de estudio. Asimismo, la evaluación estuvo apoyada por el análisis visual de imágenes satelitales.

Con el propósito de reducir posibles alteraciones en la percepción del paisaje con respecto a las características visuales básicas del área de evaluación, se consideró realizar las observaciones bajo condiciones de visibilidad adecuadas, tomando en cuenta la posición y distancia del observador en relación al objeto observado, condiciones atmosféricas e iluminación.

3.1.9.1 Metodologías de evaluación

Componentes del paisaje

Los componentes del paisaje tienen en algunos casos importancia individual por su especial singularidad o dominancia pero, en general, el carácter del paisaje viene dado por la composición o integración de todos sus componentes. De este modo, los componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de diferentes formas, dando lugar a distintas configuraciones espaciales, que definen la estructura general del paisaje y, en estrecha relación, su funcionalidad. Para caracterizar el paisaje en el área de estudio, se describieron e integraron los siguientes componentes paisajísticos propuestos por Móniz y Schmidt (1996) y MAA (2004):

- Componentes naturales: conformados por los elementos físicos y biológicos:
  - Físicos: elementos y procesos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos de relevancia.
  - Bióticos: elementos y procesos biológicos y ecológicos de dimensión paisajística, prestando atención especial a la dominancia de determinados estratos o la cobertura vegetal. Es importante mencionar que la fauna tiene escasa dimensión paisajística.
- Actuación humana: obras culturales que destacan visualmente en el paisaje, como centros poblados, infraestructura productiva, caminos u otras modificaciones del entorno de causa o influencia antrópica, como los usos y aprovechamiento del suelo.
- Organización visual del espacio: evalúa y resume la interacción de los componentes naturales y actuación humana de modo que exprese el efecto visual de estas relaciones. Muchos paisajes, poseen signos de actividad humana histórica que en algunos casos inclusive ha generado la modificación de la cubierta del suelo, por lo que el paisaje original ha sido alterado. Las características visuales básicas son color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial (SMARDON, 1979).

Las relaciones entre las características visuales de los distintos componentes pueden describirse en términos de su contraste visual, dominancia visual e importancia relativa de las características visuales. Las características que dan origen a esta integración corresponden a las siguientes:

- Color: propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda.
- Forma: volumen o figura de un objeto o de varios objetos que aparecen unificados visualmente.
- Línea: camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen fuertes contrastes entre los elementos visuales (color, forma o textura) o cuando los objetos se presentan en una secuencia unidireccional.
- Textura: manifestación visual de la relación entre luz y sombra, motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto.

- Dimensión y escala: tamaño o extensión de un elemento integrante del paisaje.
- Configuración espacial o espacio: elemento visual complejo que engloba el conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los objetos y los espacios libres o vacíos de la escena.

Calidad visual del paisaje

Para realizar el análisis de la calidad visual del paisaje se empleó el método indirecto de valoración aplicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés), el Servicio Forestal y la Oficina de Manejo de Suelos de los Estados Unidos de Norteamérica (BLM, por sus siglas en inglés). Este análisis consiste en la asignación de categorías de calidad visual basadas en la descripción o caracterización de los componentes paisajísticos, compuestos por los siguientes elementos:

- Morfología: valora la diversidad de relieves y los contrastes existentes. En este criterio también se evalúan los contrastes existentes en la textura del terreno.
- Vegetación: valora la diversidad de formaciones vegetales y los contrastes existentes
- Agua: valora la presencia y dominancia del agua en el entorno
- Color: valora la diversidad de coloraciones y los contrastes existentes
- Fondo escénico: valora la influencia de paisajes adyacentes sobre el escenario evaluado
- Rareza: valora el grado de exclusividad del paisaje
- Actuación humana: valora el grado de afectación del paisaje como consecuencia de actividades humanas

A cada uno de estos elementos se les asignó una puntuación establecida de acuerdo con los criterios presentados en la **Tabla 3.2**. Luego de asignar esta puntuación por elemento se realizó la suma total y se estableció la siguiente clasificación en función de los resultados:

- Clase A: el paisaje es de calidad alta; áreas con rasgos singulares y sobresalientes (de 19 a 33 puntos).
- Clase B: el paisaje es de calidad media; áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada, y no excepcionales (de 12 a 18 puntos).
- Clase C: el paisaje es de calidad baja; áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (de 0 a 11 puntos).

Fragilidad visual del paisaje

El análisis de fragilidad visual se determinó indirectamente mediante la metodología para la evaluación de la capacidad de absorción visual (CAV) propuesta por Yeomans (1986). La CAV está definida como la capacidad del paisaje para acoger actividades sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores

biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades de paisaje. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV= S * (E+R+D+C+V+FA)$$

Donde:

- CAV= Capacidad de absorción visual
- S= Pendiente
- E= Erosionabilidad
- R= Capacidad de regeneración de la vegetación
- D= Diversidad de la vegetación
- C= Contraste de color suelo – roca
- V= Contraste suelo – vegetación
- FA= Factor de antropización

La fórmula de Yeomans está definida para áreas naturales, motivo por el cual no considera el componente cultural. De acuerdo con otros estudios (Proyecto TRAMA, 2006) se ha introducido un nuevo factor denominado FA (factor de antropización) de modo que se representen mejor las zonas urbanas o con influencia antrópica. Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en la **Tabla 3.3**. Luego de la asignación de valores a las unidades de paisaje se procede a su clasificación de acuerdo con el valor calculado de la suma de los distintos parámetros. La clasificación resultante es la siguiente:

- Clase I: el paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15).
- Clase II: el paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencial media (CAV de 16 a 29).
- Clase III: el paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Accesibilidad visual del paisaje

El análisis de accesibilidad visual se realizó mediante la evaluación de cuencas visuales desde puntos de interés. Estas cuencas visuales se definen como el área que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). De acuerdo con Canter (1998), una cuenca visual es el conjunto de todas las áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Se refiere particularmente a las áreas superficiales desde las que se ve un objeto o una ubicación especialmente crítica.

Con la finalidad de facilitar el proceso de análisis de la cuencas visuales, se utilizó el método automático de rayos empleando la extensión 3D Analyst del programa ArcGIS 10. El proceso de búsqueda se organizó por medio de rayos, que recorren desde el origen o punto de observación y barren el área de estudio. En cada rayo se marcaron los puntos

visibles. Para fines del estudio se seleccionaron puntos de interés en cada unidad de paisaje, determinados principalmente en función a la presencia humana.

3.1.9.2 Unidades de paisaje

Se establece como área de evaluación paisajística la superficie directamente relacionada con el área de estudio, agregando un área de influencia visual definida por las cuencas visuales perceptibles desde los puntos de observación. De este modo, las unidades de evaluación paisajística permiten utilizar las barreras visuales naturales presentes generadas por cumbres, que se pueden percibir debido a que se encuentran en niveles altitudinales mayores. A continuación se presentan las unidades de paisaje dentro del área de influencia del proyecto:

- UP-1: "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca"
- UP-2: "Valle ondulado"
- UP-3: "Altiplanicie ondulada"

En la **Figura 3.7** se presenta la unidad de paisaje así como los puntos de observación para el análisis de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje.

Evaluación de la unidad de paisaje "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca"

Las **Fotografías 3.1 - 3.3** se utilizaron para describir los principales componentes naturales y de actuación humana de la unidad paisajística "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca". Esta unidad paisajística está compuesta principalmente por el fondo del valle del río Tablachaca, que presenta un relieve escarpado y pendientes mayores al 70%. El valle de fuerte pendiente del río Tablachaca se caracteriza por una cubierta vegetal asociada a matorrales, pastizales, y menores parches de cultivos en zonas de alta pendiente. Asimismo, existen zonas con afloramientos rocosos.

El panorama presenta contrastes por la coloración verde de los cultivos agrícolas, los pastizales con matorrales. Asimismo, se puede observar la presencia de bordes y líneas de color gris generado por la carretera Puente Tablachaca - Mollepata - Mollebamba, que es una vía departamental. Por otro lado, la presencia del río Tablachaca influye en la calidad del paisaje, pero no es muy influyente debido a la fuerte pendiente que genera un encajonamiento y por lo tanto limitada accesibilidad visual al fondo del valle.

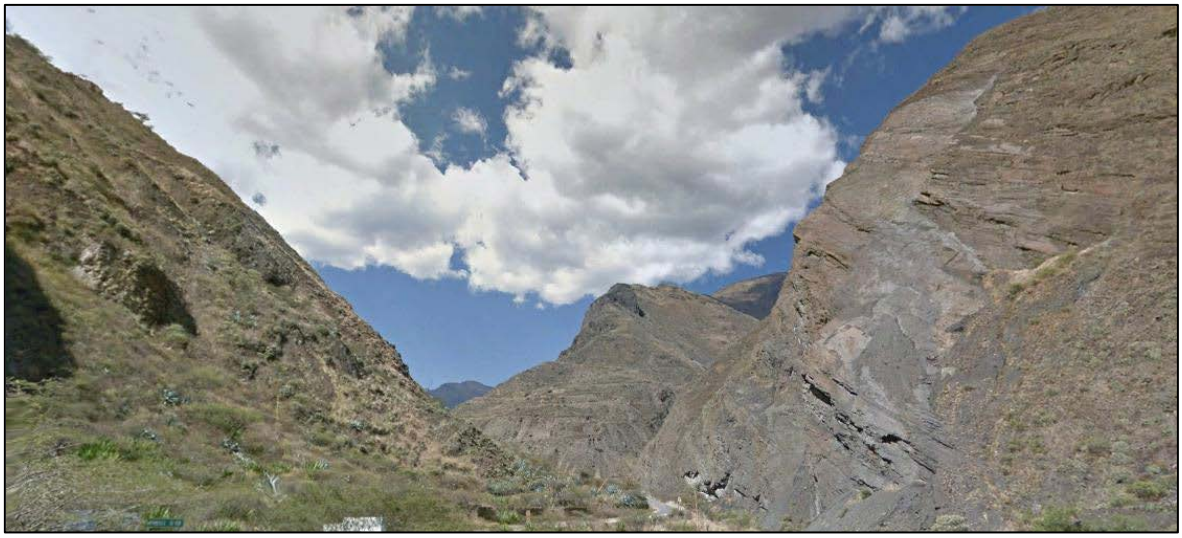
Fotografía 3.1

Vista de la UP-1 (Vista hacia el oeste)

Fuente: INSIDEO, 2016

Fotografía 3.2

Vista de la UP-1 (Vista hacia el este)



Fuente: INSIDEO, 2016

Fotografía 3.3
Vista de la UP-1 (Vista desde el valle medio hacia el oeste)

Fuente: INSIDEO, 2016

A continuación se presenta las características visuales de esta unidad de paisaje, donde se aprecian los contrastes de color, línea y textura. El fondo escénico, los escasos cultivos agrícolas y las construcciones visibles (caminos) son los principales componentes del paisaje con importancia relativa sobre las demás características visuales.

Cuadro 3.21
Organización visual de la UP-1 "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca"

Características	Descripción
Color	La presencia del valle del río Tablachaca, los cultivos agrícolas y pastizales presentan contrastes de diferentes tonalidades pardas, grisáceas, verdes y amarillas. El principal contraste se genera entre la vegetación de las laderas del valle y los caminos de acceso y carreteras.
Forma	Percepción tridimensional del terreno debido a los diferentes planos formados por el fondo de valle y las laderas de fuerte pendiente que lo rodean.
Línea	Existen líneas de borde definido entre los límites entre las carreteras y vegetación y parcelas agrícolas. La línea que genera el río Tablachaca no es muy importante, debido las pendientes altas del paisaje que la ocultan.
Textura	La textura es de grado medio debido a la presencia de diferentes cultivos agrícolas y vegetación herbácea, arbustiva y arbórea diferenciada pero no marcada. Los afloramientos rocosos le confieren a las laderas también una textura media.
Dimensión y escala	Existe infraestructura humana sin embargo no genera idea de escala, ya que existen viviendas aisladas y pueden influenciar en menor grado la percepción desde algunas pocas posiciones del observador. Los caminos zigzagueantes generan una idea de escala.

Elaborado por: INSIDEO

En los cuadros a continuación se presenta la evaluación de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje descrito previamente. Los resultados muestran que el paisaje es de calidad media debido a la presencia de formas y relieves variados en tamaño y forma, la presencia de agua en movimiento, pero no dominante, y la presencia de acción humana que en líneas generales no genera en la actualidad perturbaciones visuales importantes.

Cuadro 3.22
Calidad visual de la UP-1 "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca"

Evaluación	Geomorfología	Vegetación	Agua	Color	Fondo escénico	Rareza	Actuación humana
Calificación	3	3	3	3	3	1	0
Significado	media	media	media	medio	media	baja	media
Total	**Calidad media: 16 puntos *(clase media: 12 – 18)***						

Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 3.23

CAV de la UP-1 "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca"

Pendientes	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo /vegetación	Vegetación regeneración potencial	Contraste suelo/ roca	Factor de antropización
1	2	2	2	2	3	3
bajo	moderado	moderado	moderado	alto	alto	alto
Fragilidad media: 14 puntos (clase I: Capacidad de absorción visual muy frágil: 5 - 15)						

Elaborado por: INSIDEO

Los resultados del análisis de capacidad de absorción visual muestran que el paisaje "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca" presenta fragilidad muy alta, debido principalmente a la fuerte pendiente que presenta y la vegetación algo rala en las laderas del valle.

Evaluación de la unidad de paisaje "Valles ondulados de altura"

Las **Fotografías 3.4 - 3.6** se utilizaron para describir los principales componentes naturales y de actuación humana de la unidad paisajística "Valle ondulado de altura". Esta unidad paisajística está compuesta por principalmente por valles con colinas de pendiente media. La unidad en estudio se caracteriza por una cubierta vegetal asociada a cultivos agrícolas en su mayoría, pastizales y arbóreos. Asimismo, existen pequeñas zonas de afloramientos rocosos.

El panorama presenta contrastes por la coloración verde de los cultivos agrícolas con los pastizales y matorrales. Asimismo, se puede observar líneas de color gris generado por la carretera Mollebamba - Angasmarca, que es una vía departamental y las carreteras de conexión de centros poblados desde Angasmarca. Por otro lado, si bien existen cuerpos de agua (riachuelos, quebradas intermitentes), estas no son influyentes debido a su poca dimensión relativa. Asimismo, existen áreas donde el paisaje tiene como fondo escénico zonas de operación minera.

Fotografía 3.4
Vista de la UP-2 (Vista desde el V-6 hacia el norte)

Fotografía 3.5
Vista de la UP-2 (Vista desde Chusgón hacia el norte)

Fotografía 3.6
Vista de la UP-2 (Vista hacia el oeste desde Mollepata)

A continuación se presenta las características visuales de esta unidad de paisaje, donde se aprecian los contrastes de color, línea y textura. El fondo escénico, la cobertura vegetal de cultivos agrícolas y arbóreos y las construcciones visibles (caminos) son los principales componentes del paisaje con importancia relativa sobre las demás características visuales.

Cuadro 3.24
Organización visual de la UP-2 "Valles ondulados de altura"

Características	Descripción
Color	La presencia de diferentes tipos de coloraciones de los cultivos agrícolas y pastizales genera contrastes de diferentes tonalidades de verde y amarillo. El principal contraste se genera entre la vegetación de las laderas del valle y los caminos de acceso y carreteras.
Forma	Percepción tridimensional del terreno debido a los diferentes planos formados por las laderas de las colinas de los valles ondulados.
Línea	Existen líneas de borde definido entre los límites entre las carreteras y vegetación y parcelas agrícolas.
Textura	La textura del paisaje es irregular y de grano medio debido a la presencia de diferentes cultivos agrícolas y vegetación herbácea, arbustiva y arbórea diferenciada y muy marcada.
Dimensión y escala	Existe infraestructura humana sin embargo genera parcialmente una idea de escala, ya que existen viviendas aisladas y pueden influenciar en menor grado la percepción desde algunas pocas posiciones del observador.

Elaborado por: INSIDEO

En los cuadros a continuación se presenta la evaluación de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje descrito previamente. Los resultados muestran que el paisaje es de calidad media debido a la presencia de formas y relieves variados en tamaño y forma, sin

existir atributos singulares. Adicionalmente la cubierta vegetal es moderadamente variada, lo cual aporta calidad al conjunto. La presencia de acción humana ha generado algunos fondos escénicos poco armoniosos con el entorno, como es el caso de la infraestructura minera.

Cuadro 3.25
Calidad visual de la UP-2 "Valles ondulados de altura"

Evaluación	Geomorfología	Vegetación	Agua	Color	Fondo escénico	Rareza	Actuación humana
Calificación	3	5	3	3	0	2	-1
Significado	media	alta	media	media	bajo	media	media
Total	**Calidad media: 15 puntos *(clase media: 12 – 18)***						

Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 3.26
CAV de la UP-2 "Valles ondulados de altura"

Pendientes	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo /vegetación	Vegetación regeneración potencial	Contraste suelo/ roca	Factor de antropización
2	2	2	3	2	2	3
moderado	moderado	moderado	alto	moderado	moderado	alto
Fragilidad media: 28 puntos (clase II: Capacidad de absorción visual media: 16 - 29)						

Elaborado por: INSIDEO

Los resultados del análisis de capacidad de absorción visual muestran que el paisaje "Valles ondulados de altura" presenta fragilidad visual media, debido principalmente a la presencia de las actividades humanas moderadas evidentes y a la cobertura vegetal compuesta principalmente por cultivos en las zonas de menor pendiente y a las moderadas restricciones por erosión del suelo..

Evaluación de la unidad de paisaje "Altiplanicie ondulada"

Las **Fotografías 3.7 - 3.9** se utilizaron para describir los principales componentes naturales y de actuación humana de la unidad paisajística "Altiplanicie ondulada". Esta unidad paisajística está compuesta principalmente por una altiplanicie con colinas de pendiente media a baja. La unidad en estudio se caracteriza por una cubierta vegetal asociada a césped de puna, afloramientos rocosos y zonas hidromórficas. Asimismo, existe infraestructura humana que modifica el paisaje.

El panorama presenta contrastes por la coloración verde a gris de los cultivos agrícolas con pastizales y césped de puna en conjunto con afloramientos rocosos. Asimismo, se puede observar líneas de color gris generado por la carretera desde Cachicadán y centros poblados cercanos hacia Quiruvilca. Asimismo, existen áreas donde el paisaje tiene como fondo escénico zonas mineras.

Fotografía 3.7
Vista de la UP-3 (Vista desde el V-7 hacia el sur)

Fotografía 3.8
Vista de la UP-2 (Vista desde el V-8 hacia el sur)

Fotografía 3.9
Vista de la UP-2 hacia la futura SE Enlace Hydrika hacia el norte)

A continuación se presenta las características visuales de esta unidad de paisaje, donde se aprecian los contrastes de color, línea y textura. El fondo escénico, la cobertura vegetal de césped de puna, pastizales y las construcciones visibles (caminos e instalaciones mineras) son los principales componentes del paisaje con importancia relativa sobre las demás características visuales.

Cuadro 3.27
Organización visual de la UP-3 "Altiplanicie Ondulada"

Características	Descripción
Color	La presencia de coloraciones de césped de puna y pastizales presentan contrastes de diferentes tonalidades de verde a gris. El principal contraste se genera entre la vegetación de la altiplanicie y carreteras.
Forma	Percepción tridimensional del terreno debido a la los diferentes planos formados por las ondulaciones de la altiplanicie.
Línea	Existen líneas de borde definido entre los límites de las carreteras y vegetación.
Textura	La textura del paisaje es regular y de grano medio debido a la presencia de diferentes parches de vegetación de altura.
Dimensión y escala	Existe infraestructura humana que genera idea de escala en la parte final del proyecto, donde se pueden apreciar estructuras mineras de gran extensión que influencian la percepción desde algunas posiciones del observador cercanas a la carretera a Quiruvilca.

Elaborado por: INSIDEO

En los cuadros a continuación se presenta la evaluación de la calidad visual y fragilidad visual del paisaje descrito previamente.

Cuadro 3.28

Calidad visual de la UP-3 "Altiplanicie ondulada"

Evaluación	Geomorfología	Vegetación	Agua	Color	Fondo escénico	Rareza	Actuación humana
Calificación	3	3	0	1	0	1	0
Significado	media	media	bajo	bajo	bajo	baja	media
Total	**Calidad media: 8 puntos *(clase baja: 0 – 11)***						

Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 3.29

CAV de la UP-3 "Altiplanicie ondulada"

Pendientes	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo /vegetación	Vegetación regeneración potencial	Contraste suelo/ roca	Factor de antropización
2	2	3	2	3	2	3
moderado	moderado	bajo	moderado	alta	moderado	alto
Fragilidad poco frágil: 30 puntos (clase III: Capacidad de absorción visual poco frágil: 30 - 45)						

Elaborado por: INSIDEO

Los resultados muestran que el paisaje es de calidad baja debido a la presencia de relieves poco variados en tamaño y forma sin singularidades, una vegetación algo monótona y con poca estratificación y presencia de acciones humanas poco armoniosas que no añaden calidad al conjunto. Los resultados del análisis de capacidad de absorción visual muestran que el paisaje "Altiplanicie ondulada" presenta fragilidad visual poco frágil, debido principalmente al relieve ondulado poco susceptible a erosión y buena capacidad de regeneración de la vegetación herbácea.

3.1.9.3 Análisis de accesibilidad visual

El análisis de accesibilidad visual fue realizado desde cuatro (04) puntos de interés asociados a la carretera que conecta el Puente Tablachaca - Mollepata - Angasmarca - Cachicadán y núcleos poblacionales cerca de la futura infraestructura del proyecto. En el cuadro a continuación se presentan los puntos de evaluación de la accesibilidad visual al área de estudio. Por otro lado, en la **Figura 3.8** se presenta la accesibilidad visual desde dichos puntos de observación

Cuadro 3.30

Ubicación de puntos de observación para el análisis de accesibilidad visual

Punto (Cuenca Visual)	Sitio de interés	Coordenadas UTM (Datum WGS84)		
		Zona	Este (m)	Norte (m)
CV-1	Desvío a Mollepata	18 L	175 301	9 092 182
CV-2	Ingreso de Mollebamba	18 L	172 291	9 094 761
CV-3	Ingreso a Angasmarca	17 L	824 586	9 100 246
CV-4	Ingreso a Cachicadán	17 L	813 739	9 104 766
CV-5	Ingreso a Pampas	18 L	180 616	9 085 884
CV-6	Ingreso a Pallasca	18 L	169 944	9 086 520

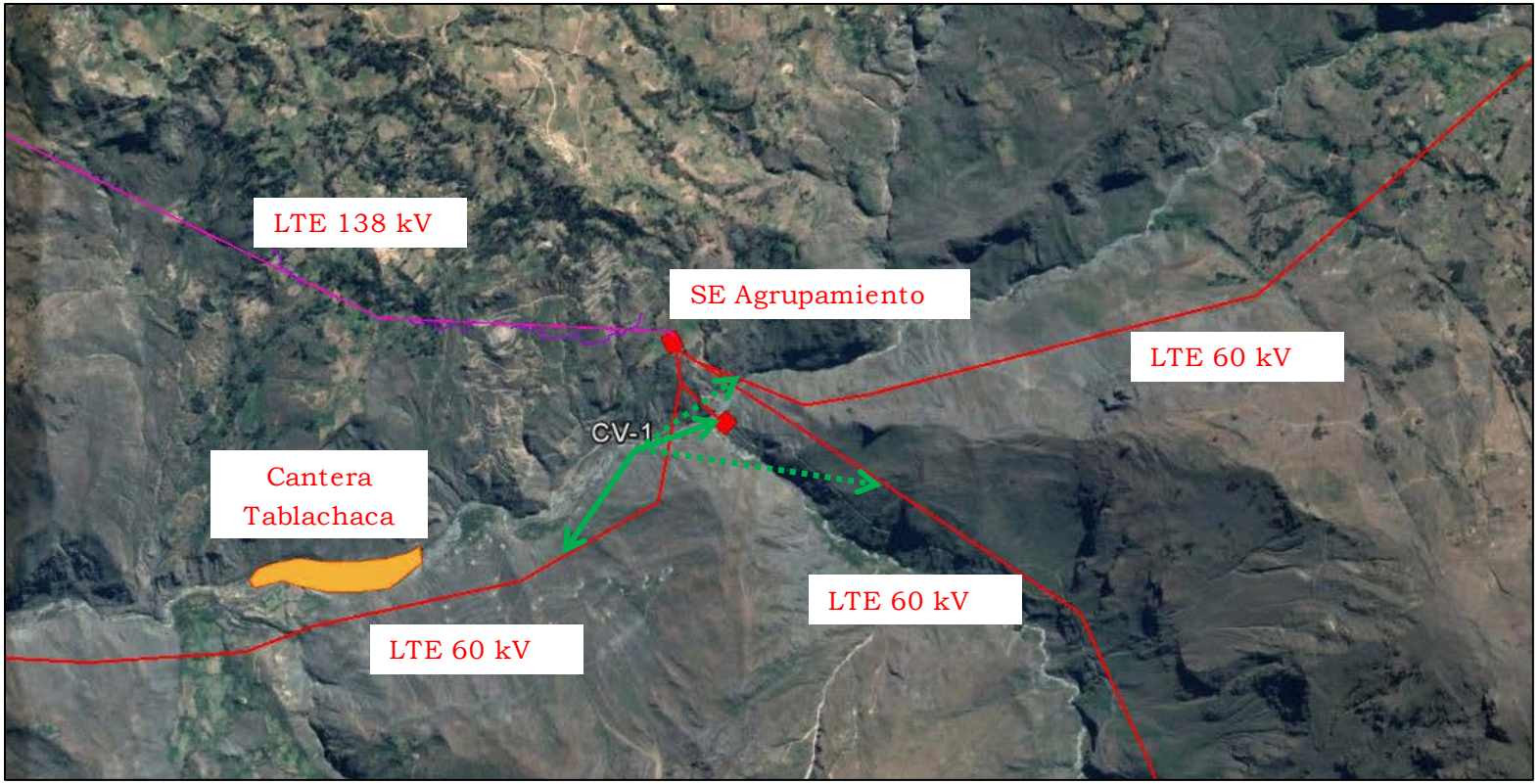
Elaborado por: INSIDEO

El punto de interés CV-1, situado en el puente Tablachaca, presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura del proyecto (líneas de transmisión de 60 kV que van desde las

centrales hacia la SE Agrupamiento), además, en esta área el proyecto se encuentra sobre la línea de visión (ver **Ilustración 3.1**). El punto de interés CV-2, situado en la Plaza de Amas de Mollebamba, presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura más cercana del proyecto (línea de transmisión de 138 kV) ya que se encuentra a aproximadamente 0,41 km (**Ilustración 3.2**). El punto de interés CV-3, situado en el ingreso hacia el poblado de Angasmarca, presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura del proyecto (línea de transmisión de 138 kV), ya que se encuentra a aproximadamente 4,53 km (**Ilustración 3.3)**. El punto de interés CV-4, situado en el ingreso hacia el poblado de Cachicadán, no presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura del proyecto (línea de transmisión de 138 kV), ya que existen barreras geográficas hacia la línea de transmisión de 138 kV (**Ilustración 3.4)**. El punto de interés CV-5, situado en el ingreso hacia la Comunidad Campesina Pampas, presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura del proyecto (SE Agrupamiento), ya que no existen barreras geográficas (**Ilustración 3.5)**; sin embargo, dicha infraestructura no será perceptible debido a su lejanía (4,53 km). El punto de interés CV-6, situado en el ingreso hacia la Comunidad Campesina de Pallasca, no presenta accesibilidad visual hacia la infraestructura del proyecto (SE Agrupamiento), debido a que existen barreras geográficas (**Ilustración 3.6)**, asimismo, dicha comunidad se encuentra a 8,66 km de la SE Agrupamiento.

Ilustración 3.1

Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-1 y el proyecto (Líneas de transmisión 60 kV)

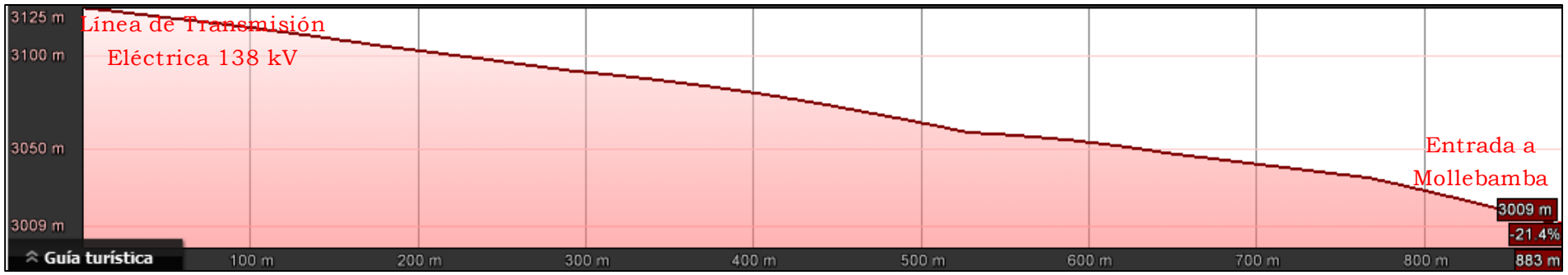


Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.
Leyenda:

Acceso visual
Sin Acceso visual

Ilustración 3.2

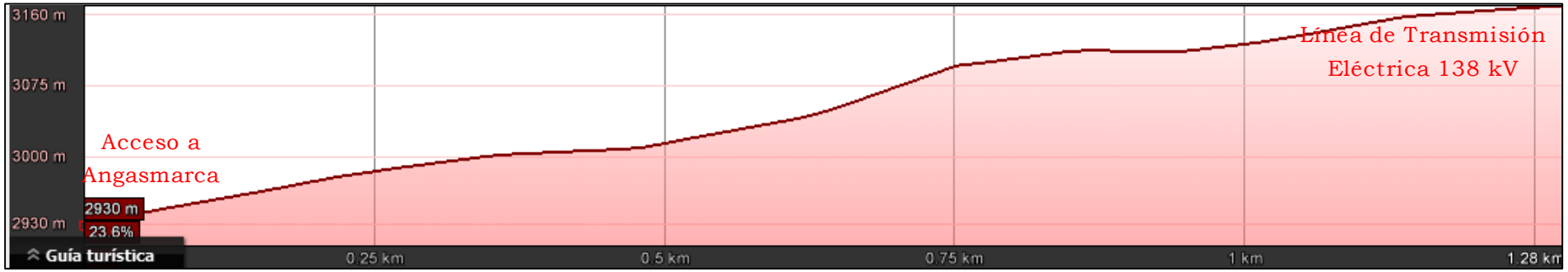
Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-2 y el proyecto (LTE 138 kV)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

Ilustración 3.3

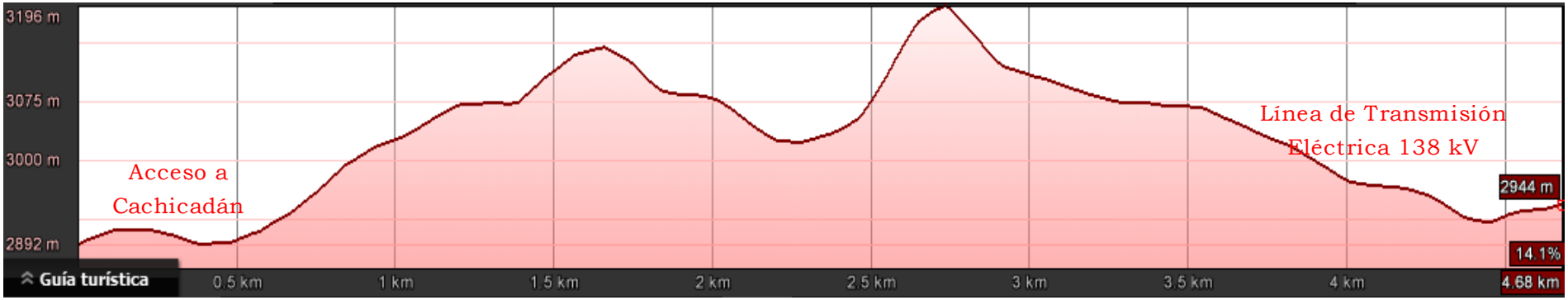
Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-3 y el proyecto (LTE 138 kV)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

Ilustración 3.4

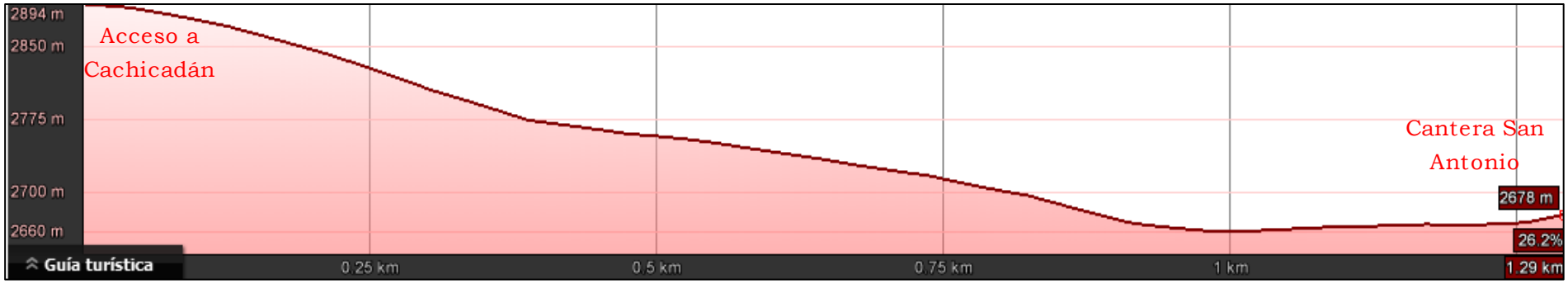
Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-4 y el proyecto (LTE 138 kV)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

Ilustración 3.5

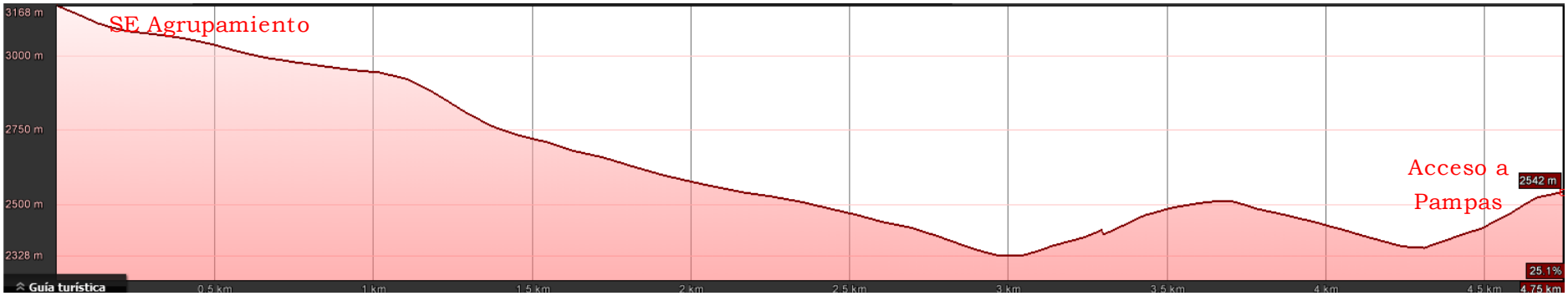
Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-4 y el proyecto (Cantera San Antonio)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

Ilustración 3.6

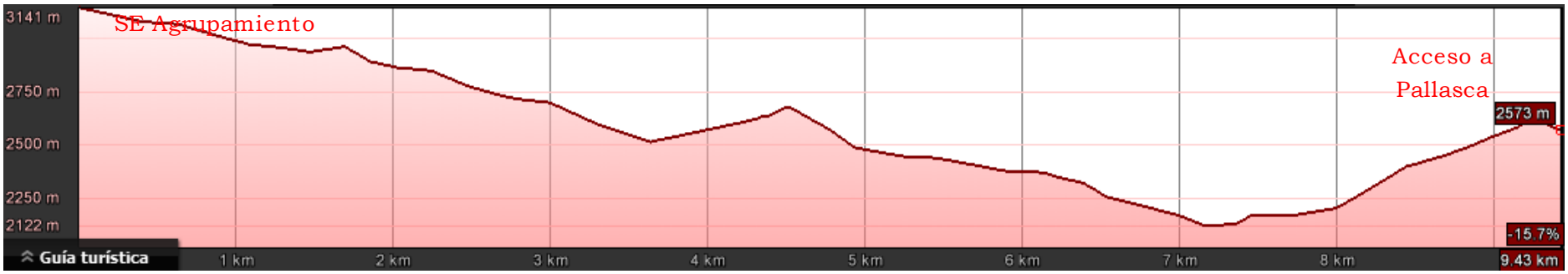
Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-5 y el proyecto (SE Agrupamiento)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

Ilustración 3.7

Accesibilidad y distancia entre puntos de interés CV-6 y el proyecto (SE Agrupamiento)



Fuente: Google Earth Pro Professional
Elaborado por: INSIDEO.

3.2 Medio biótico

3.2.1 Ecosistemas terrestres

3.2.1.1 Ecorregiones y zonas de vida

Las ecorregiones corresponden a áreas geográficas que se caracterizan por contar con condiciones climáticas de suelo, hidrológicas, florísticas y faunísticas similares, en estrecha interdependencia, perfectamente delimitables y distinguibles unas de las otras (Brack-Egg, 2004). Asimismo, las zonas de vida corresponden a áreas delimitadas en base a la relación de factores climáticos (biotemperatura, precipitación y humedad ambiental) y bióticos (vegetación), considerando, al mismo tiempo, las manifestaciones culturales, sociales y económicas del hombre (INRENA, 1995). En este sentido, tanto las ecorregiones como las zonas de vida, representan las condiciones potenciales clímax o máximas de las tierras que configuran el medio geográfico de un territorio en base a factores físicos y biológicos.

Tomando en cuenta lo anterior, a continuación se describen las ecorregiones y zonas de vida correspondientes al área de estudio biológico del proyecto, especificando los criterios de altitud, clima, relieve, fauna y/o flora que históricamente definen y delimitan dichas zonas. Esta descripción textual corresponde al panorama general del tipo de ecosistemas en donde se desenvuelve el área estudiada, el cual permite tener una idea general de las potencialidades de la misma.

Ecorregiones

El área de estudio del proyecto se ubica dentro de las ecorregiones Serranía Esteparia y Puna, de acuerdo con la clasificación realizada por Antonio Brack (Brack y Mendiola, 2000), tal como se presenta en la **Figura 3.9**.

La Serranía Esteparia se encuentra ubicada entre los 1°000 y 3°800 metros de altitud, esta zona se explaya desde la Libertad hasta el norte de Chile. Se distinguen dos tipos de climas: uno templado y otro sub húmedo con temperaturas altas y precipitaciones bajas entre los 1°000 y 3°000 y otro con temperatura media, con veranos lluviosos e inviernos secos, entre los 3°000 y 3°800 m de altitud. Los meses de lluvias se presentan durante el verano, entre los meses de diciembre y marzo. El relieve de esta ecorregión es abrupto y heterogéneo, con valles estrechos, con laderas empinadas y escasas planicies.

La puna se encuentra ubicada por encima de los 3800 metros de altitud, siendo limitada por el oeste por la serranía esteparia y por el este por la selva alta. Las precipitaciones son muy variables, siendo los meses de octubre a marzo los de mayor intensidad. El relieve de la puna se caracteriza por zonas llamas (mesetas) y zonas onduladas, que son alternadas con cerros muy escarpados.

Cuadro 3.31
Zonas de Vida en el área de estudio del proyecto

Ecorregión	Área (ha)	Porcentaje (%)
Serranía Esteparia	4519,54	61,03
Puna	2885,84	38,97
Total	**7405,38**	**100**

Elaborado por: INSIDEO

Zonas de vida

Las zonas de vida del área de estudio fueron determinadas utilizando el Mapa Ecológico del Perú y la Guía Descriptiva del mismo (ONERN, 1976; INRENA, 1995), basado en el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L. R. Holdridge (1947). La delimitación de las zonas de vida se basa en la relación de factores climáticos (biotemperatura, precipitación y humedad ambiental) y bióticos (vegetación), obteniendo como resultado el uso potencial máximo de las tierras que configuran un medio geográfico, en relación a las manifestaciones culturales, sociales y económicas del hombre en dicho lugar (INRENA, 1995).

En este sentido, de acuerdo con la metodología de Holdridge, para la delimitación de una zona de vida se encuentra el punto en donde se interceptan las líneas de biotemperatura y precipitación, el cual señala la pertenencia a un determinado hexágono. Dicho hexágono corresponde al nombre de la vegetación primaria que existe o que debería existir si el medio no hubiese sido alterado, de modo que el nombre de dicha zona de vida se refiere a la vegetación natural clímax que hay o que podría haber en tal lugar. La clasificación de zonas de vida, por lo tanto, no constituye necesariamente una apreciación de las formaciones vegetales reales existentes en el área, para lo cual se realiza un levantamiento de las formaciones vegetales in situ.

Tomando en cuenta lo expuesto en los párrafos anteriores, a continuación se presenta una descripción de las zonas de vida que se encuentran dentro del área de estudio: Bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh-MT), Bosque húmedo - Montano Tropical (bh-MT), Páramo muy húmedo - Subalpino Tropical (pmh-SaT) y Bosque seco - Montano Bajo Tropical (**Figura 3.10**), especificando los criterios de altitud, clima, relieve, fauna o flora que históricamente las definen y delimitan.

Cuadro 3.32
Zonas de Vida en el área de estudio del proyecto

Ecorregión	Código	Área (ha)	Porcentaje (%)
Bosque muy húmedo - Montano Tropical	bmh-MT	12,67	0,17
Bosque húmedo - Montano Tropical	bh-MT	2816,91	38,04
Páramo muy húmedo - Subalpino Tropical	pmh-SaT	471,46	6,37
Bosque seco - Montano Bajo Tropical	bs-MBT	4104,35	55,42
Total		**7405,38**	**100**

Elaborado por: INSIDEO

Bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh - MT)

Se localiza aproximadamente entre los 3 400 y 3 800 metros de altitud, con una superficie de 12,67 hectáreas dentro del área de influencia del proyecto. El relieve topográfico es por lo general accidentado, con fuertes laderas que usualmente superan el 60% de inclinación. Poseen suelos ácidos, relativamente profundos, de textura franco arenosa. Esta zona de vida presenta un clima perhúmedo y templado frío, con una precipitación media anual que fluctúa entre los 2 000 y 4 000 mm y una biotemperatura promedio anual entre 12°C y 18°C. Posee una relación de evapotranspiración potencial anual entre 0,25 y 0,50 veces la precipitación, ubicándose en la provincia de humedad PERHÚMEDO.

Por último, en las partes bajas y más cálidas aparecen los sembríos de papa en terrenos de fuerte gradiente, siendo la causa de la fuerte erosión prevalente. Asimismo, esta zona de vida posee características climáticas apropiadas para la actividad ganadera extensiva, en base al aprovechamiento de las pasturas naturales existentes, pero con técnicas apropiadas de manejo, control y conservación de suelos.

Bosque húmedo - Montano Tropical (bh - MT)

Esta zona de vida tiene una extensión de 2816,91 hectáreas y se localiza aproximadamente entre los 2 800 y 4 000 m de altitud. Presenta un clima húmedo y semifrío, con un promedio de precipitación anual total que varía entre 380 y 948 mm, y con una biotemperatura media anual que va de los 6 °C a los 12 °C.

Páramo muy húmedo - Subalpino Tropical (pmh - SaT)

Se distribuye en la región latitudinal Tropical con una superficie de 471,46 hectáreas dentro del área de estudio ambiental, siendo el 6,37% del total de extensión. Geográficamente. Ocupa las partes orientales de los Andes en sus secciones Norte, Centro y Sur, entre los 3 900 y 4 500 metros de altitud. La configuración topográfica está definida por áreas bastante extensas, suaves a ligeramente onduladas y colinosas, con laderas de moderado y fuerte declive, presentando en muchos casos afloramientos rocosos. Esta zona de vida pertenece a la provincia de humedad: PERHÚMEDO. El escenario edáfico está conformado por suelos relativamente profundos, de textura franco arenosa, moderadamente ácidos.

Bosque seco - Montano Bajo Tropical (bs - MBT)

Abarca una extensión de 4104,35 hectáreas, es decir, el 55,42% del total del área de estudio. Tiene una precipitación total anual promedio que varía entre 500 a 1000 mm y una biotemperatura media anual entre 13 y 17 °C. Es una zona con condiciones climáticas propicias para la actividad agropecuaria, con requerimientos de agua suplementaria casi nula.

La vegetación natural clímax ha desaparecido casi por completo, siendo reemplazada por cultivos agrícolas. Los suelos van desde muy superficiales a profundos, con textura

gruesa a fina y con un pH de un rango entre ligeramente ácido a moderadamente alcalino.

3.2.1.2 Flora y vegetación

Determinación de formaciones vegetales y coberturas del suelo

Las formaciones vegetales del área de estudio fueron determinadas por el mapa nacional de cobertura vegetal (Minam, 2015).

Formaciones vegetales y coberturas del suelo

Como resultado del análisis del mapa nacional de cobertura vegetal, se determinó la presencia de cuatro tipos distintos de coberturas en el área de estudio:

- Agricultura
- Bofedal
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino

En la **Figura 3.11** se presenta el mapa de formaciones vegetales en el área de estudio, mientras que en el cuadro a continuación la representatividad de las mismas en el ámbito del proyecto.

Cuadro 3.33
Formaciones vegetales y coberturas del suelo del área de estudio

Formaciones / coberturas	Símbolo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agricultura	Agri	3990,55	53,89
Bofedal	Bo	16,19	0,22
Matorral	Ma	2208,8	29,83
Pajonal andino	Pj	1189,83	16,07
Total		**7405,38**	**100**

Elaborado por: INSIDEO

A continuación se presenta una descripción de cada una de las formaciones vegetales y coberturas del suelo identificadas en el área de estudio:

Agricultura

Este tipo de cobertura, tal como se puede apreciar en la **Fotografía 3.10**, está compuesta por cultivos agrícolas en valles ondulados. Ocupa alrededor del 53,89% del área de estudio. Al tratarse de valles con presencia de recurso hídrico de diferentes quebradas, dicha cobertura se encuentra provista de diferentes cultivos agrícolas y arbóreas.

Fotografía 3.10
Cobertura del suelo: Agricultura costera y andina

Bofedal

Los bofedales son ecosistemas hidromórficos que se caracterizan por ubicarse en áreas que se encuentran inundadas permanentemente y por el gran contenido de materia orgánica. Se encuentran aproximadamente entre los 4000 y 4500 metros de altitud en el área del proyecto, a aproximadamente 10 minutos de la SE Enlace Hydrika. Ocupa menos del 1% del área de estudio.

Matorral

La formación vegetal matorral se ubica aproximadamente entre los 2 200 y 2 500 metros de altitud, desde el río Tablachaca hasta el poblado de Mollepata. Domina un paisaje principalmente arbustivo con presencia de especies arbóreas dispersas, asentado sobre suelo rocoso de fuerte pendiente. Dicha formación vegetal se encuentra intervenida existiendo en ella parches de cultivos agrícolas producto de la expansión de dicha frontera.

Fotografía 3.11
Cobertura del suelo: Matorral

Pajonal andino

Se ubica aproximadamente entre los 4 100 y 4 500 m de altitud. Domina un paisaje de suelo rocoso cubierto en su mayor extensión por formas herbáceas. Esta formación vegetal está presente en la zona de la SE Enlace Hydrika.

Fotografía 3.12
Cobertura del suelo: Pajonal andino

Si bien es cierto, las zonas de vida indican la presencia potencial de bosques, se estima que la cubierta vegetal original haya sido profundamente alterada como consecuencia de actividades humanas históricas en la zona, quedando solamente algunos vestigios de vegetación arbórea inmersa dentro de las parches de vegetación de matorral y

agricultura. También existen plantaciones de especies de árboles foráneos como el eucalipto asociado a campos agrícolas.

3.2.1.3 Fauna

En el área de estudio existe fauna asociada principalmente a los terrenos de cultivo, así como zonas con menor densidad vegetal en las laderas del valle del río Tablachaca. De acuerdo a los Instrumentos de Gestión Ambiental de las centrales hidroeléctricas de Hydrika Generación, se identificaron las siguientes especies de fauna en el área del valle del río Tablachaca.

Cuadro 3.34
Especies de fauna en el área de estudio

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común[1]
Mamíferos	Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma
			Leopardus jacobitus	Gato andino
			Leopardus colocolo	Gato de las pampas
		Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro andino
		Mephitidae	*Conepatus chinga*	Zorrillo
Aves	Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo de collar blanco
			Aeronautes andecolus	Vencejo andino
	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Paloma de nuca blanca
			Metriopelia ceciliae	Tortolita moteada
			Zenaida auriculata	Tórtola orejuda
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus longirostris*	Chotacabras de ala bandeada
	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playerito de Baird
	Falconiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Gallinazo de cabeza negra
			Cathartes aura	Gallinazo de cabeza roja
	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*	Dormilona chica
			Ochthoeca oenanthoides	Pitajo de d'Orbigny
			Agriornis montanus	Arriero de pico negro
			Polioxolmis rufipennis	Ala rufa canela
			Ochthoeca jelskii	Pitajo de Jelskii
		Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero común
		Thraupidae	*Thraupis bonariensis*	Tangara azul y amarilla
			Phrygilus fruticeti	Fringilo de pecho negro
		Emberizidae	*Sicalis olivascens*	Chirigüe verdoso
		Cardinalidae	*Pheucticus chrysogaster*	Picogrueso de vientre dorado
		Fringillidae	*Carduelis magellanica*	Jilguero encapuchado
	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta curvirostris*	Perdiz de pico curvo
	Trochiliformes	Trochilidae	*Patagona gigas*	Colibrí
	Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garcita bueyera
	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta ornata*	Perdiz de Darwin
Reptiles	Squamata	Liolaemidaae	*Liolaemus annectens*	Lagartija
			Liolaemus thomasi	Lagartija
		Colubridae	*Tachymenis peruvianus*	Culebrita
			Lampropeltis triangulum	Falsa coralina
Anfibios	Anura	Leptodactylidae	*Pleuroderma marmoratum*	Rana
		Bufonidae	*Bufo bufo*	sapo

Fuente: JWC. 2014.

Gran parte de esta fauna se encuentra adaptada a las profundas modificaciones generadas por la agricultura histórica en el área. De acuerdo con la descripción de la

cubierta vegetal del suelo, más de la mitad del territorio se encuentra cubierto por vegetación asociada a actividades agrícolas.

3.2.1.4 Áreas naturales protegidas

No existen Áreas Naturales Protegidas (ANP) en el área del proyecto (ver **Figura 3.12**). Tal como se puede observar en el siguiente cuadro, las ANP más cercanas se encuentran a una distancia considerable del componente más cercano del proyecto.

Cuadro 3.35
ANP's cercanos al proyecto

Áreas Naturales Protegidas	Distancia al proyecto
Parque Nacional Río Abiseo	36,58 km
Santuario Nacional de Calipuy	31,43 km
Coto de caza Sunchubamba	44,16 km

Elaborado por: INSIDEO

3.2.1.5 Áreas de endemismo, áreas de importancia para aves y sitios Ramsar

Áreas de Endemismo para Aves (EBAs)

El proyecto se encuentra ubicado dentro del Área de Endemismo para Aves (EBA's) de los Altos Andes Peruanos, la cual tiene una extensión de 20,02 millones de hectáreas y con un total de especies de 1855 aves endémicas.

Áreas de Importancia para Aves (IBAs)

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna IBA. Las IBAs más cercanas al proyecto son los siguientes:

- Champará (a 51,2 km)
- El Molino (a 29,50 km)
- Río Abiseo y Tayabamba (a 70,80 km)

Sitios Ramsar

El proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio Ramsar. El sitio Ramsar más cercano (lagunas Arreviatadas), se encuentran a más de 300 km de distancia.

3.3 Medio socioeconómico y cultural

La presente sección contiene la descripción del medio socioeconómico y cultural en el marco de la Evaluación Ambiental Preliminar del proyecto Líneas de Transmisión Hydrika, el cual comprende los distritos de Pallasca y Pampas, en la provincia de Pallasca, región Áncash; y los distritos de Mollepata, Mollebamba, Angasmarca, Santa Cruz de Chuca, Cachicadán y Quiruvilca, en la provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad.

El objetivo de la sección es describir las condiciones sociales, económicas y culturales de los distritos involucrados en el proyecto, ya que es la información con la que se cuenta en este momento, obtenida de fuentes secundarias. Asimismo, se cuenta con una identificación preliminar del tipo de propiedad superficial del terreno. Posteriormente a la clasificación de estudio ambiental, según el nivel de detalle del Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) solicitado, se realizará un levantamiento de información primaria social para un análisis más detallado del Área de Influencia Directa (AID).

En la **Tabla 3.4** se presenta el listado preliminar de la propiedad de los terrenos superficiales y la extensión territorial de los diferentes componentes del proyecto en dichos terrenos. En la **Figura 3.13** se presenta el mapa de ubicación de comunidades campesinas y centros poblados involucrados con el proyecto.

3.3.1 Metodología del estudio

La metodología empleada ha tenido como base elementos de fuentes secundarias oficiales principalmente, las cuales son:

- Documentos oficiales con data estadística del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Estadísticas de Calidad Educativa (Escale) del Ministerio de Educación (Minedu).
- Estadísticas y datos del Ministerio de Salud (Minsa).
- Información del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (Sigersol) del Ministerio del Ambiente (Minam).
- Base de datos de pueblos Indígenas u Originarios del Ministerio de Cultura.
- Documentos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y del INEI para el cálculo del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas.

A continuación se precisan algunos conceptos y aspectos de las siguientes secciones:

3.3.1.1 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En relación a los métodos directos para medir la pobreza en las regiones del Perú y América Latina, el más conocido y utilizado es el Índice de Necesidad Básicas Insatisfechas (INBI o Índice NBI), que fue introducido por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Bajo este método, se elige indicadores que constatan

si los hogares satisfacen algunas de sus necesidades principales (Feres y Mancero, 2001). Para la elaboración del Índice NBI en el Perú, el Instituto de Estadística e Informática (INEI) ha utilizado los siguientes indicadores de carencia o necesidades básicas insatisfechas (Quispe, s.f.):

Cuadro 3.36
Indicadores o necesidad básicas insatisfechas utilizados por el INEI

Indicador	Detalle
Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas	Aquellos hogares o familias que habitan en viviendas cuyo material predominante en paredes exteriores fuera estera, o los hogares o familias cuyas viviendas tuvieran piso de tierra y paredes exteriores de quincha, piedra con barro, madera u otros.
Hogares en viviendas con hacinamiento	Se considera que existe hacinamiento cuando residen más de tres personas por habitación
Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo	Comprende a los hogares que no disponen de servicio higiénico, ni por red de tubería ni pozo ciego
Hogares con niños que no asisten a la escuela	Aquellos hogares con presencia de al menos un niño de 6 a 12 años que no asiste a un centro educativo o tiene problemas para acceder a los servicios básicos de educación.
Hogares con alta dependencia económica	Comprende aquellos hogares donde el Jefe del hogar tiene un nivel educativo de primaria incompleta o menor, y al mismo tiempo más de tres personas dependen de su ingreso económico.

Fuente: Necesidades básicas insatisfechas. Quispe, s.f. / Elaborado por: INSIDEO.

Luego de identificar los hogares que tienen estos indicadores o necesidades, se realiza el siguiente cálculo (Quispe, s.f.):

$$INBI = \sum_{i=1}^{n=5} \frac{HOG_i}{Ht}$$

Donde:
INBI: Índice de necesidades básicas insatisfechas
i: indicador de carencia o necesidad básica insatisfecha
HOGi = hogares al menos una carencia o necesidad básica insatisfecha, reflejada en cada *i*.
Ht = total de hogares

En tal sentido, el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas se resume a la relación de la cantidad de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha y el total de hogares. Los resultados varían de 0 a 1, lo cual puede expresarse en porcentaje (de 0% a 100%), e indicar la proporción de hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha.

3.3.1.2 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El Índice de desarrollo humano, o IDH, es un indicador del desarrollo humano por países, provincias y distritos, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); siendo resultado de la síntesis de tres dimensiones: salud (evaluado según la esperanza de vida al nacer), educación (evaluado con los años promedio de

escolaridad y con los años esperados de escolaridad de los niños en edad escolar), y nivel de vida (evaluado según el PBI per cápita).

3.3.1.3 Población Económicamente Activa (PEA)

Población en Edad de Trabajar (PET)

La Población en Edad de Trabajar (PET) se define como el número de personas en un conjunto poblacional que podría conformar parte del mercado laboral; es decir, la oferta potencial de trabajo. Para el presente, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, se considera la población que supera los 6 años de edad.

Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) se define como la población que está incluida en el mercado de trabajo, es decir, las personas mayores a 6 años (consideradas PET) que en la semana anterior se encontraban trabajando, no trabajando pero tenían trabajo, o se encontraban activamente buscando un empleo. La Población Económicamente Activa se divide en:

- Población económicamente Activa Ocupada (PEA Ocupada), que se define como la población que trabaja, ya sea trabajador dependiente o independiente.
- Población económicamente Activa No Ocupada (PEA No Ocupada), que se define como la población que no tiene trabajo actualmente pero se encuentra buscando empleo activamente.

Población Económicamente Inactiva (PEI o no PEA)

La población considerada PET que no cuenta con empleo pero no desea tenerlo por el momento (ej.: estudiantes exclusivos, jubilados) se denominan como la Población Económicamente Inactiva (PEI).

3.3.1.4 Conceptos relacionados a actividades agropecuarias

Para los Ítems de Agricultura y Ganadería se utilizaron los resultados del IV Censo Agropecuario del 2012, para los cuales es importante definir los siguientes conceptos:

- Unidad agropecuaria: «Terreno o conjunto de terrenos utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria» (INEI, s.f.), la cual comprende cultivos, ganado u obtención de productos pecuarios, «conducidos como una unidad económica, por un productor/a agropecuario/a, sin considerar el tamaño, régimen de tenencia ni condición jurídica» (INEI, s.f.). La unidad agropecuaria es la unidad base utilizada en el IV Censo Agropecuario.
- Productor agropecuario: Persona natural o jurídica que «toma las decisiones principales sobre el uso de recursos y ejerce el control de la administración de las operaciones de la unidad agropecuaria. Tiene responsabilidades técnicas, económicas y puede asumirlas directamente o a través de un administrador/a» (INEI, s.f.).

3.3.2 Ámbito de estudio

De acuerdo con el diseño del proyecto, el emplazamiento de la infraestructura de transmisión se encontrará sobre terrenos privados, comunales y del Estado peruano. En el siguiente cuadro se presenta el ámbito del estudio socioeconómico, teniendo en cuenta las definiciones del Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (ver el **Capítulo 4.0**, **Sección 4.3**). En la **Figura 3.14** se presenta el mapa de ubicación de comunidades campesinas y centros poblados involucrados con el proyecto.

Cuadro 3.37
Ámbito de estudio social

Departamento	Provincia	Distrito (AII)	Comunidad campesina/Centro poblado (AID)
Áncash	Pallasca	Pallasca	C.C. Pallasca
		Lacabamba	-
		Pampas	C.C. Pampas
La Libertad	Santiago de Chuco	Mollepata	C.P. El Alto
			C.P. La Yeguada
		Mollebamba	C.P. Mollebamba
			C.P. Santa Clara de Tulpo
		Angasmarca	C.P. Tambo Pampamarca
			C.P. Cruz de Chuca
			C.P. Chusgón
			C.P. Totoropampa
		Santa Cruz de Chuca	-
		Cachicadán	C.P. La Victoria
			C.P. Tambillo
		Quiruvilca	C.P. San José de Porcón

Fuente: Hydrika Generación. / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

A continuación se presentan las características socioeconómicas y culturales de los distritos de Pallasca, Pampas, Lacabamba, Mollepata, Mollebamba, Angasmarca, Santa Cruz de Chuca, Cachicadán y Quiruvilca. Como se mencionó anteriormente, la caracterización de las poblaciones del Área de Influencia Directa a nivel de centros poblados o comunidades campesinas, se realizará en el Instrumento de Gestión Ambiental posterior a la clasificación.

Con respecto al distrito de Lacabamba, éste se describe en la sección de aspecto socioeconómico por traslapar con el Área de Influencia Indirecta (AII); sin embargo, la Comunidad Campesina de Lacabamba, ni su núcleo poblacional, no se encuentra dentro del Área de Influencia Directa (AID).

Es importante mencionar que las comunidades campesinas involucradas en el proyecto (C.C. Pallasca y C.C. Pampas) no son consideradas pueblos indígenas según la Base de Datos de Pueblos Indígenas y Originarios del Ministerio de Cultura.

3.3.3 Aspecto socioeconómico

3.3.3.1 Distrito de Pallasca

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Pallasca, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 2 624 habitantes, siendo 1 077 personas las que residen en el área urbana (41,04%) y 1 547 personas que viven en el área rural (58,96%).

Cuadro 3.38
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Pallasca

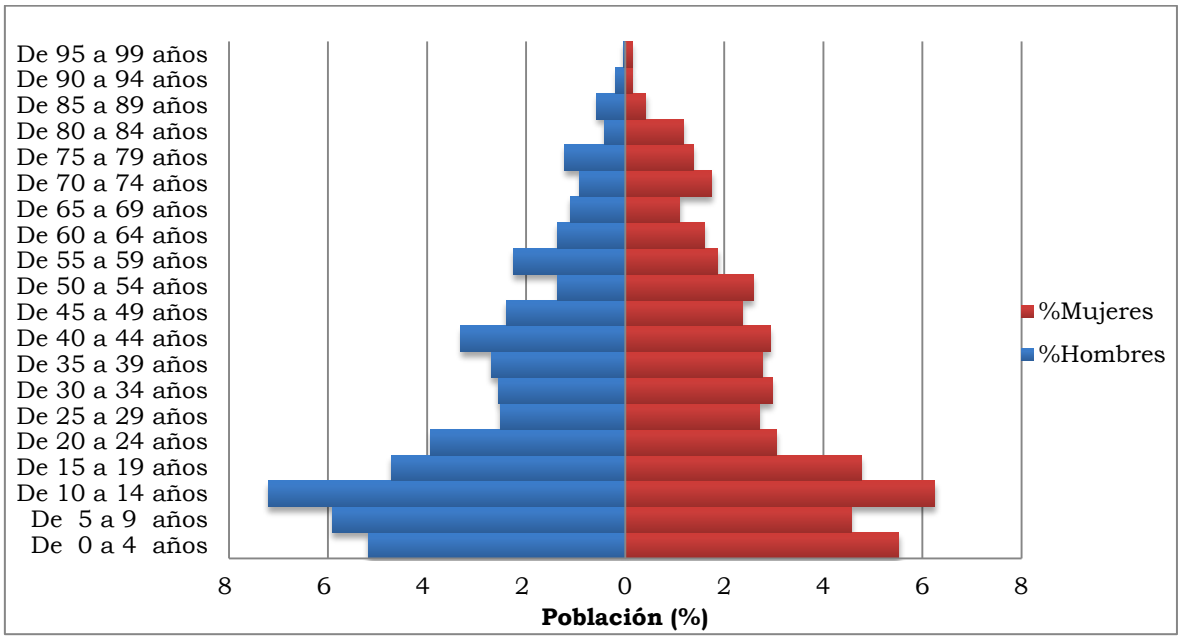
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	1 077	41,04%
Rural	1 547	58,96%
Total	**2 624**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 1 309 personas, es decir el 49,89% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 1 315 personas, que en cifras porcentuales constituye el 50,11%.

Gráfico 3.7
Pirámide poblacional del distrito de Pallasca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 34,64% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 21,68%. La población de 30 a 44 años constituye el 17,26% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 12,84%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 13,57%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Pallasca el índice NBI es 81,2%. Es decir, 81,2% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.39
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Pallasca

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**238**	**337**	**575**
	%	**68,6%**	**93,4%**	**81,2%**
Con una necesidad	**Casos**	176	220	396
	%	50,7%	60,9%	55,9%
Con dos necesidades	**Casos**	52	87	139
	%	15%	24,1%	19,6%
Con tres necesidades	**Casos**	10	23	33
	%	2,9%	6,4%	4,7%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	7	7
	%	0%	1,9%	1%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Pallasca es 0,27, que representa un IDH bajo[6].

Cuadro 3.40
Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Pallasca

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,27	1 153

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

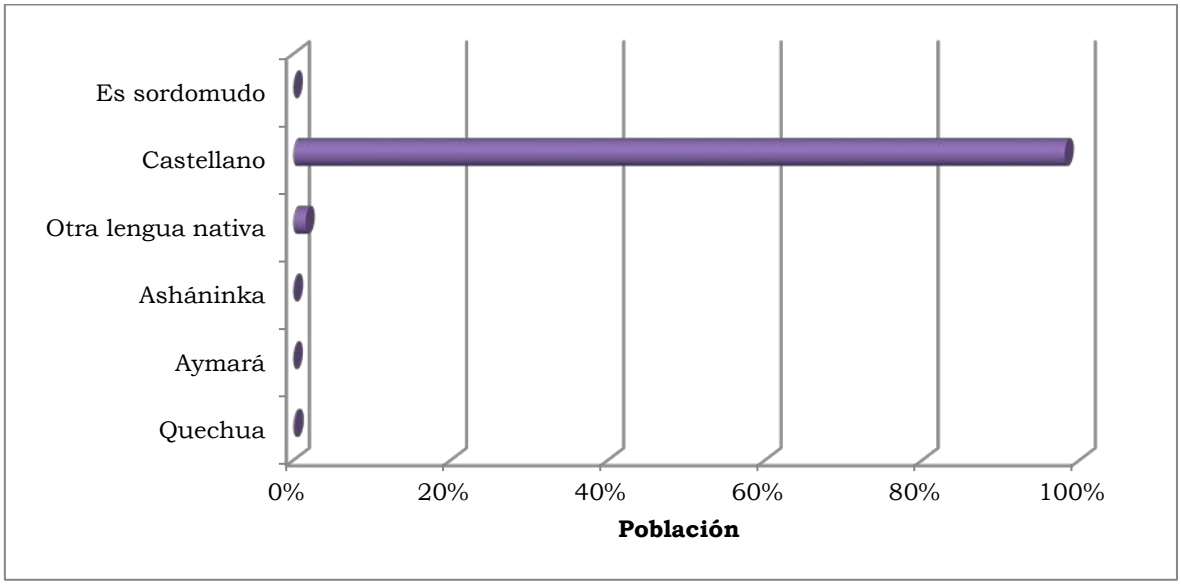
Lengua materna

Casi la totalidad de la población (98,13%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,16% tiene como lengua materna el idioma quechua, el 0,04% el aimara (1 caso), el 0,08% (2 casos) el asháninka y el 1,55% (38 casos) otra lengua nativa. El 0,04% (1 caso) es sordomudo.

[6] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Gráfico 3.8

Lengua materna de la población del distrito de Pallasca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Pallasca 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 4,84% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.41

Residencia en el distrito de Pallasca hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	2 216	84,45%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	127	4,84%
No había nacido	281	10,71%
Total	**2 624**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, el 95,09% se abastece de agua de un río, acequia, manantial cercano o similar.

Alcantarillado

En el distrito de Pallasca, el 34,82% de las viviendas cuenta con pozo ciego o negro o letrina, mientras que el 34,05% no cuenta con servicios higiénicos y el 25,46% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de su vivienda.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Pallasca no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 78,99% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que el 21,01% no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.42
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Pallasca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	515	78,99%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	137	21,01%
Total	**652**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, casi la totalidad de hogares (95%) utilizan leña, mientras que el 4,09% usa otros tipos de combustible. El 0,91% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Pallasca no cuenta con ningún servicio (76,06%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Pallasca, el 68,60% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 19,93% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 10,67% cuenta con EsSalud, y 0,80% tiene otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Pallasca es de 66,07 años, por tanto, se ubica en el puesto 1 616 del ranking de distritos a nivel nacional[7]. La tasa de mortalidad infantil es de 37,0 por cada 1 000 nacidos vivos[8], mientras que el índice de desnutrición crónica

[7] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[8] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.

alcanzó en el 2007 al 41,90% de los niños menores de 5 años[9]. En el 2009, este porcentaje aumentó 43,80%.

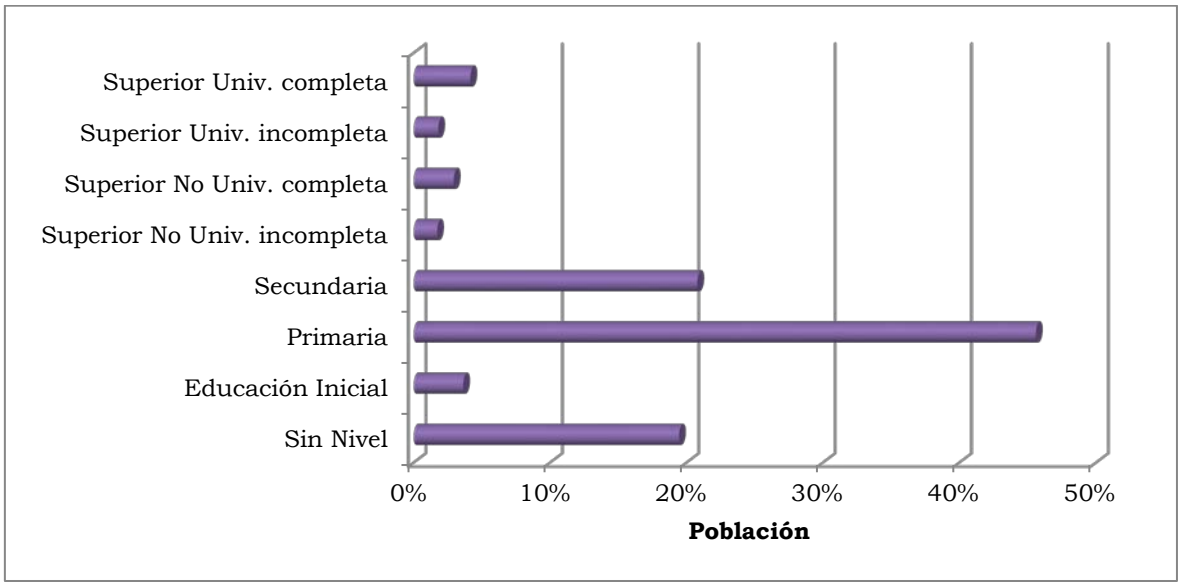
El distrito cuenta con el establecimiento de salud Pallasca, de clasificación I-3. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 17 profesionales de la salud del MINSA, y en el 2014 se registraron 28 nacimientos y 22 defunciones[10].

Educación

Grado de instrucción de la población

El 45,59% de la población del distrito de Pallasca cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población con secundaria completa (20,78%) y sin nivel de estudios (19,44%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.9
Grado de instrucción en Pallasca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Pallasca, se registra que el 82,2% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 17,2% que es analfabeta.

[9] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[10] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Cuadro 3.43

Alfabetismo en el distrito de Pallasca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	2 036	82,80%
No sabe leer y escribir	423	17,20%
Total	**2 459**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 71,47% es propia y totalmente pagada, mientras que el 11,96% es alquilada y el 13,19% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (98,47%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Pallasca es la tierra (91,87%), seguido por el cemento (6,75%) y otros.

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Pallasca se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.44

Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Pallasca

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	1 703	12 872,40
		Con título registrado	25	11 279,42
		Con título no registrado	257	289,16
		Sin título y en trámite de titulación	37	28,01
		Sin título ni en trámite de titulación	1 384	1 275,81
	Comunero		73	109,51
	Arrendatario		11	13,39
	Posesionario		3	3,36
	Otro		983	768,27
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				**13 766,89**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 81,93% del total (11 279,42 ha de 13 766,89 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 9,27% del total (1 275,81 ha de 13 766,89 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 32,88%; la PEA Ocupada representa el 26,87% y la PEA No Ocupada, el 6,01%, y la No PEA (o PEI) conforma el 67,12%.

Cuadro 3.45
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Pallasca

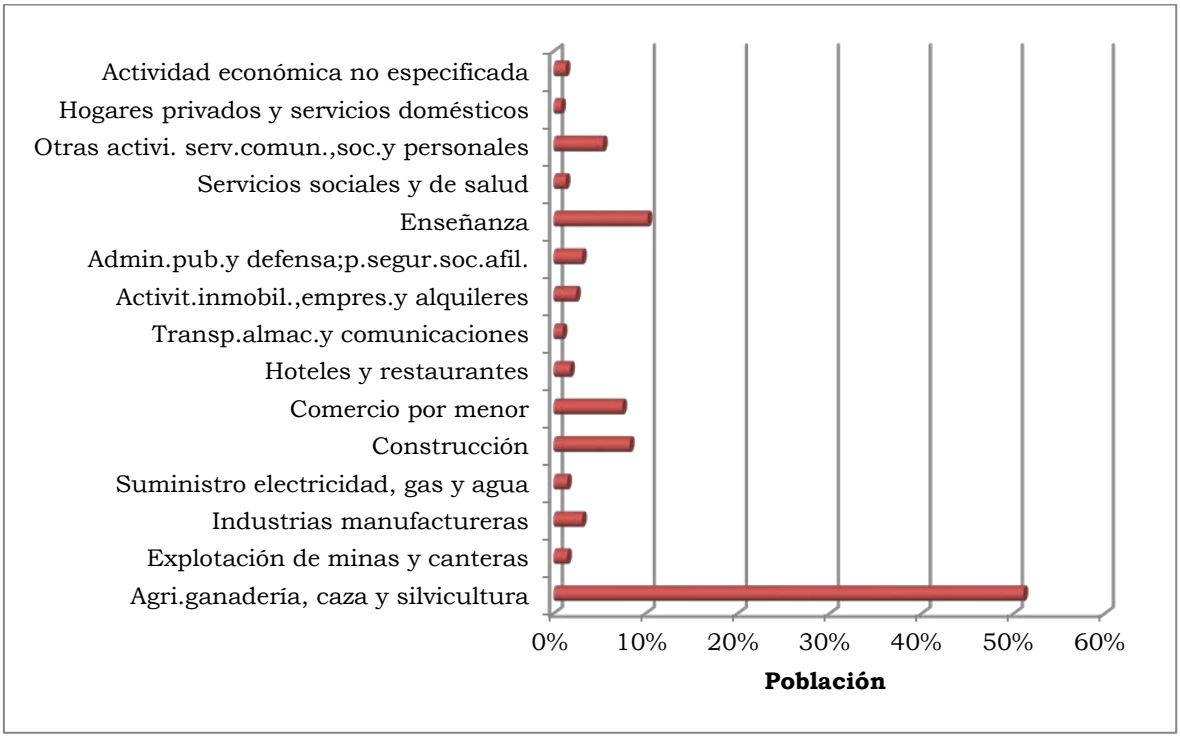
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***755***	***32,88%***	-
PEA Ocupada	617	26,87%(1)	81,72%(2)
PEA No Ocupada	138	6,01%(1)	18,28%(2)
No PEA	***1 541***	***67,12%***	-
Total	**2 296**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito se relacionan con el sector agropecuario (51,05%), tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.10
Actividades económicas en el distrito de Pallasca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Pallasca y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la alfalfa (73,85%), el vergel frutícola (4,71%) y el trigo (4,15%).

Cuadro 3.46
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Pallasca

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Chirimoyo	1,5	Camote	1,38
Lúcumo	1,19	Oca	1,63
Mandarina	0,01	Olluco	0,38
Mango	0,25	Papa amarilla	0,83
Manzano	3,76	**Papa blanca**	**26,07**
Naranjo	0,25	Yuca	0,25
Palto	14,79	Papa-zapallo	0,62
Plátano	0,25	Zanahoria - betarraga	0,06
Tuna	3,25	Palto-maíz	0,06
Vergel Frutícola	**28,88**	Palto - pera	0,25
Tara	2,51	Manzano - membrillo	0,06
Alfalfa	**452,68**	Yuca	1,5
Avena grano	0,01	Papa-zapallo	1,19
Cebada grano	4,75	Zanahoria - betarraga	0,01
Maíz amarillo duro	6	Palto-maíz	0,25
Maíz amiláceo	16,63	Palto - pera	0,25
Quinua	0,01	Manzano - membrillo	0,06
Trigo	**25,42**	Arveja	1,44
Fresa	0,5	Frijol	8,29
Cebolla	0,01	Haba	3,7
Vergel hortícola	2,55	Muña	0,06
Zanahoria	0,1	Tarwi	2,61
Total	**612,99**		

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.47
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Pallasca

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Vergel Frutícola	14,69	13,53	0,18	0,47	28,88
Alfalfa	81,39	0	0	371,3	452,68
Trigo	0	25,42	0	0	25,42
Papa blanca	3,19	22,76	0,13	0	26,07
Otros	33,47	44,35	0,05	2,06	79,94
Total	132,74	106,06	0,36	373,83	612,99

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el alimento para sus animales (60,98% del área cultivada), seguido por la venta (21,65%), el autoconsumo (17,30%) y el autoinsumo (0,06%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Pallasca, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.48
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Pallasca

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	1 636	343
Porcinos	686	267
Ovinos	2 390	384
Caprinos	258	53
Alpacas	7	2
Llamas	2	2
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	3 344	446
Conejos	455	70
Cuyes	5 766	445

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos previstos o en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas y según la página web de la Municipalidad Distrital de Pallasca, existen los siguientes proyectos de financiamiento público previstos o en ejecución:

- Mejoramiento de la Transitabilidad del Acceso al Cementerio Municipal en la Localidad de Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Mejoramiento de la Municipalidad del Centro Poblado de Paccha Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Mejoramiento de Caminos Vecinales Integral Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Creación de la Trocha Carrozable Chaupincocha - Huamaya, de los Distritos de Pallasca y Huandoval, Distrito de Pallasca, Provincia de Pallasca – Áncash
- Mejoramiento Techo Metálico en Arco Parabólico en la Losa Deportiva en el Centro Poblado de Pallasca Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Mejoramiento del Sistema De Alcantarillado del Barrio Toronga Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Mejoramiento de Vía en la Calle el Olvido Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash
- Mejoramiento de la Laguna Agorgoñe para el Sistema de Regadío de los Caseríos de Paccha, Huachaullo, Llaymucha Pallasca, Distrito de Pallasca - Pallasca – Áncash

Vías de acceso

Para llegar al distrito de Pallasca se debe tomar la Carretera Panamericana Norte (PE-1N) desde Chimbote hasta el distrito de Santa, luego tomar la vía PE-12 hasta la intersección con la Carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta Pallasca.

3.3.3.2 Distrito de Pampas

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Pampas, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 7 079 habitantes, siendo 3 530 personas las que residen en el área urbana (49,87%) y 3 549 personas que viven en el área rural (50,13%).

Cuadro 3.49
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Pampas

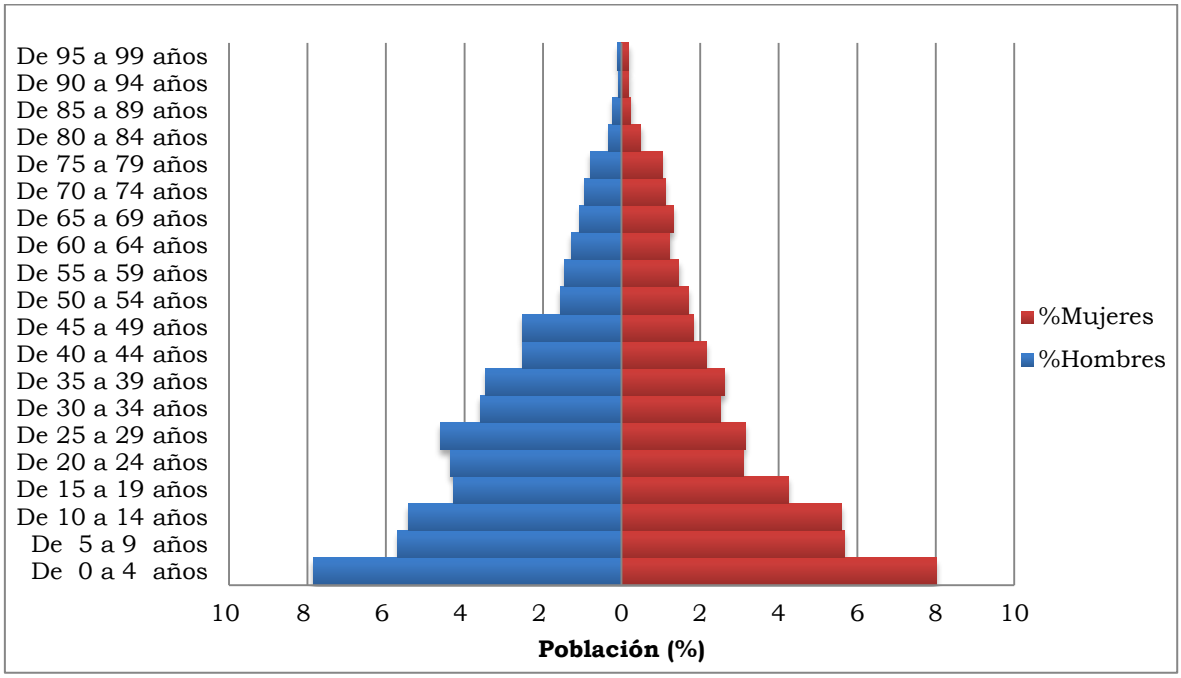
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	3 530	49,87%
Rural	3 549	50,13%
Total	**7 079**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 3 689 personas, es decir el 52,11% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 3 390 personas, que en cifras porcentuales constituye el 47,89%.

Gráfico 3.11
Pirámide poblacional del distrito de Pampas



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 38,25% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 23,72%. La población de 30 a 44 años constituye el 16,88% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 10,54%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 10,61%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Pampas el índice NBI es 96,1%. Es decir, 96,1% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.50
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Pampas

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**693**	**475**	**1 168**
	%	**94,3%**	**98,8%**	**96,1%**
Con una necesidad	**Casos**	487	223	710
	%	66,3%	46,4%	58,4%
Con dos necesidades	**Casos**	155	174	329
	%	21,1%	36,2%	27,1%
Con tres necesidades	**Casos**	42	53	95
	%	5,7%	11%	7,8%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	9	25	34
	%	1,2%	5,2%	2,8%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Pampas es 0,27, que representa un IDH bajo[11].

Cuadro 3.51
Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Pampas

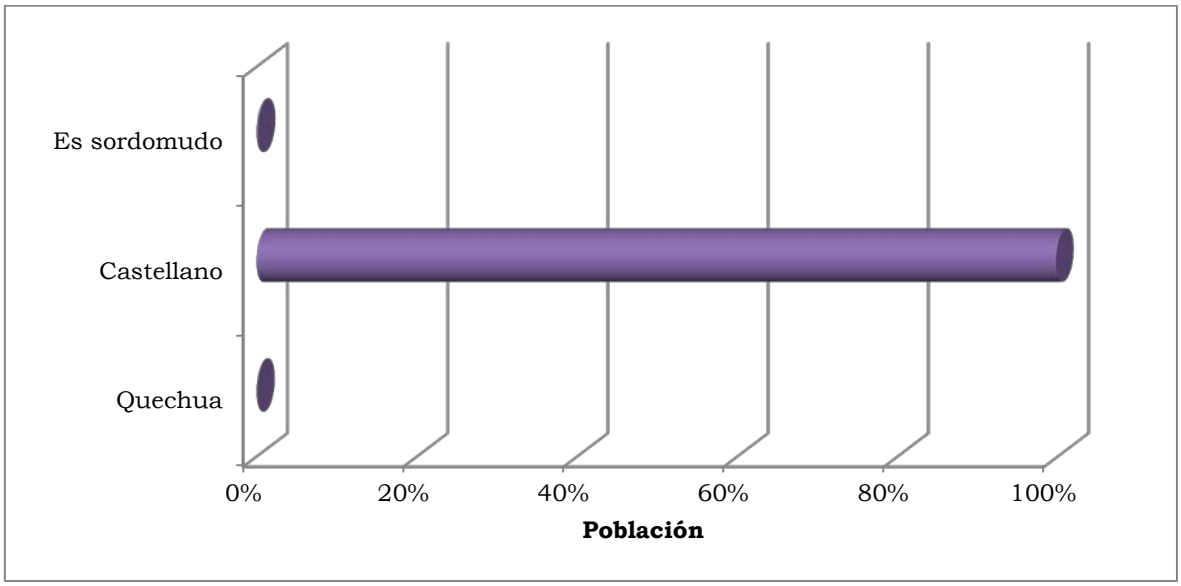
Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,27	1 164

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

El 99,8% de la población aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,06% habla quechua, mientras que el 0,14% (9 casos) es sordomudo.

Gráfico 3.12
Lengua materna de la población del distrito de Pampas



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Pampas 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 5,51% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

[11] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Cuadro 3.52

Residencia en el distrito de Pampas hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	5 566	78,63%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	390	5,51%
No había nacido	1 123	15,86%
Total	**7 079**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, casi la totalidad de la población se abastece con agua de un río, acequia, manantial o similar cercano (93,81%).

Alcantarillado

En el distrito de Pampas se observa que la mayoría de la población (79,10%) no cuenta con servicios higiénicos. El 9,20% tiene conexión con la red pública de desagüe dentro de su vivienda, el 8,58% usa pozos ciegos o negros o letrinas.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Ordenanza Municipal 006-2016-MDP/A, aprobado el 2015. Los procesos u operaciones realizadas por el servicio de limpieza pública son la recolección domiciliaria y el barrido de calles.

La recolección se realiza 2 o 3 veces a la semana mediante 1 compactadora, colectándose 4 toneladas semanalmente. El servicio está disponible al 100% de la población urbana y al 0% de la población rural. Según el SIGERSOL del año 2015, con respecto al barrido de calles, se colectan aproximadamente 0,57 toneladas de residuos sólidos, cubriendo 0,36 kilómetros lineales.

La disposición final de los residuos colectados se realiza en un botadero ubicado en la jurisdicción de Pampas. En 2015, se dispusieron 0,57 toneladas diarias de residuos sólidos. Además, se ha desarrollado acciones de capacitación del personal de limpieza pública en el 2015, con una duración de 2 horas en total y la municipalidad ha realizado acciones de sensibilización y educación a la población en residuos sólidos, beneficiando a 3 530 personas.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 50,70% sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que el 49,30% no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.53
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Pampas

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	975	50,70%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	948	49,30%
Total	**1 923**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, el 86,03% de los hogares utilizan leña, seguido por el 2,87%, que usan gas. El 2,27% restante usan otros tipos de combustible. El 8,83% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Pampas no cuenta con ningún servicio (99,65%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Pampas, el 71,73% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 15,71% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 8,97% cuenta con EsSalud, y 3,59% tiene ambos (SIS y EsSalud) u otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Pampas es de 64,97 años, por tanto, se ubica en el puesto 1 649 del ranking de distritos a nivel nacional[12]. La tasa de mortalidad infantil es de 37,1 por cada 1 000 nacidos vivos[13], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 38,40% de los niños menores de 5 años[14]. Este nivel aumentó el 2009 (43,90%)[15].

El distrito cuenta con cuatro (04) establecimientos de salud en su jurisdicción, siendo el más importante el Centro de Salud Pampas, de clasificación I-3. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 21 profesionales de la salud del Minsa, y en el 2014 se registraron 76 nacimientos y 7 defunciones[16].

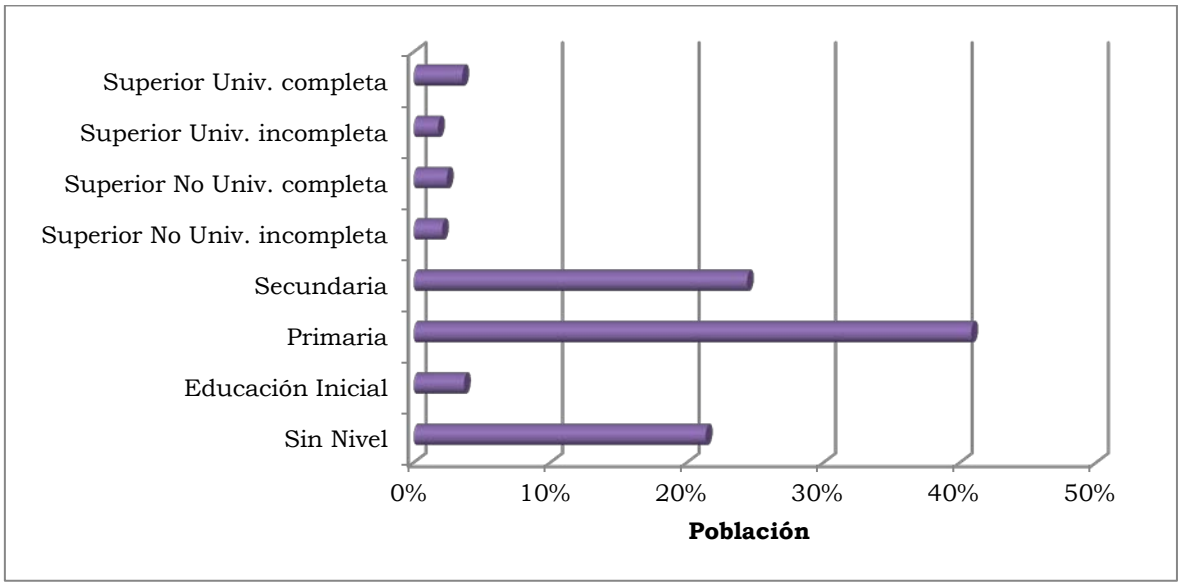
[12] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[13] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[14] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[15] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2009.
[16] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Educación

Grado de instrucción de la población

Se observa un grueso de la población con un nivel educativo primario completo (40,82%), seguido por la población con nivel secundario completo (24,38%), y otros niveles, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.13
Grado de instrucción en Pampas



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Pampas, se registra que el 90,9% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 9,1% que es analfabeta.

Cuadro 3.54
Alfabetismo en el distrito de Pampas

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	5 019	78,95%
No sabe leer y escribir	1 338	21,05%
Total	**6 357**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 43,27% es propia y totalmente pagada, el 11,86% es alquilada, mientras que el 23,19% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (83,10%), seguido por ladrillo o bloque de cemento (8,94%) y piedra con barro (4,26%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Pampas es la tierra (82,74%), seguido por el cemento (14,61%).

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Pampas se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.55
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Pampas

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	2 832	1 215,01
		Con título registrado	1	0,13
		Con título no registrado	280	184,61
		Sin título y en trámite de titulación	19	48,57
		Sin título ni en trámite de titulación	2 532	981,7
	Comunero		243	161,8
	Arrendatario		48	18,35
	Posesionario		329	86,39
	Otro		473	92,25
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				1 573,79

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad sin título ni en trámite de titulación. En términos de área, la superficie sin título y en trámite de titulación representa el 62,4% del total (981,7 ha de 1 573,79 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 38,6%; la PEA Ocupada representa el 37,34% y la PEA No Ocupada, el 1,26%, y la No PEA (o PEI) conforma el 61,4%.

Cuadro 3.56
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Pampas

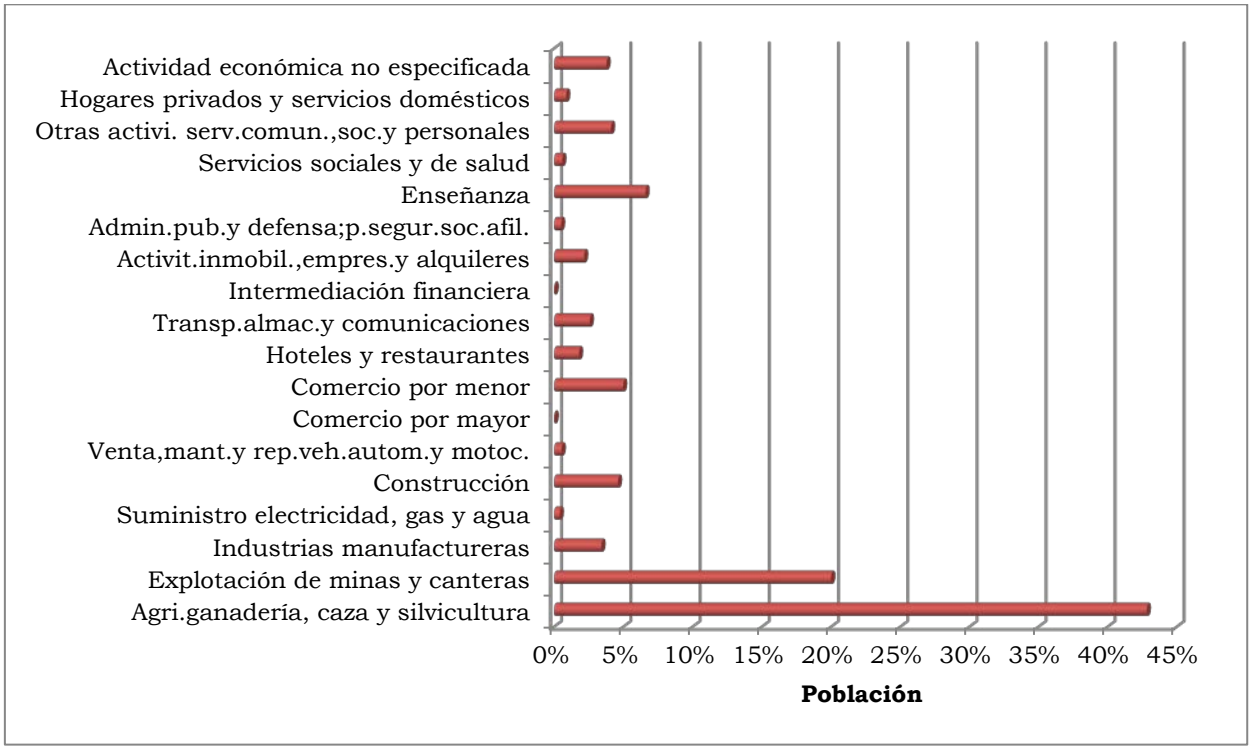
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***2 237***	***38,6%***	-
PEA Ocupada	2 164	37,34%(1)	96,74%(2)
PEA No Ocupada	73	1,26%(1)	3,26%(2)
No PEA	***3 559***	***61,4%***	-
Total	**5 796**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007. / Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito están en el rubro agropecuario (42,84%), el 20,01% se dedica a la explotación de minas y canteras y el 4,99% al comercio por menor, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.14
Actividades económicas en el distrito de Pampas



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Pampas y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las

mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (18,88%), el vergel frutícola (12,49%), el maíz amiláceo (8,38%) y la alfalfa (7,91%).

Cuadro 3.57
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Pampas

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Mango	2,01	Camote	18,89
Manzano	0,10	Mashua	0,11
Melocotonero	6,70	Oca	29,13
Naranjo	0,37	Olluco	0,03
Pacae	0,01	Papa amarilla	11,34
Palto	16,04	**Papa blanca**	**100,21**
Plátano	3,00	Papa nativa	1,24
Tuna	0,25	Yuca	30,89
Vergel Frutícola	**66,3**	Avena forrajera	2,25
Café	6,13	Haba-maíz	0,03
Coca	16,99	Maíz-frijol	13,54
Alfalfa	**42,02**	Oca-olluco	0,06
Pasto dactilys	2,00	Yuca-camote	0,08
Pasto grama blanca	0,21	Yuca-frijol	0,76
Pasto gramalote	0,1	Frijol-camote	0,03
Rye grass	8,23	Coca-yuca	16,31
Trébol	6,26	Alfalfa-rye grass	3,31
Avena grano	0,87	Trébol-rye grass	2,15
Cebada grano	0,57	Alfalfa-trébol	0,02
Maíz amarillo duro	12,39	Coca-frijol	0,01
Maíz amiláceo	**44,5**	Trigo	3,22
Frijol	7,27	Cebolla	0,03
Haba	14,57	Cebolla china	0,27
Lenteja	0,1	Vergel hortícola	8,95
Tarwi	29,85	Zanahoria	0,01
Arveja	1,17	Pasto trébol-pasto grama blanca	0,02
Total	**530,90**		

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.58
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Pampas

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Vergel Fruticola	6,67	59,6	0	0,03	66,3
Alfalfa	7,07	0	0	34,95	42,02
Maiz amiláceo	1,9	42,56	0,04	0	44,5
Papa blanca	8,54	91,42	0,25	0	100,21
Otros	65,88	175,09	0	36,9	277,87
Total	90,06	368,67	0,29	71,88	530,9

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (69,44% del área cultivada), seguido por la venta (16,96%), el alimento para sus animales (13,54%) y el autoinsumo (0,05%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Pampas, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.59
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Pampas

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	1 885	291
Porcinos	666	325
Ovinos	13 429	474
Caprinos	1 742	188
Alpacas	154	2
Llamas	0	0
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	3 243	563
Conejos	329	61
Cuyes	9 927	734

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos previstos o en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos de financiamiento público previstos o en ejecución:

- Mejoramiento del Servicio Deportivo en el Coliseo Municipal del Centro Poblado Pampas, Distrito De Pampas - Pallasca - Áncash
- Mejoramiento y Rehabilitación de la Trocha Carrozable que Comprende los sectores de Pushaquilca, Casga, Palo Derecho, El Porvenir Y El C. P. Mongon del Distrito De Pampas, Provincia de Pallasca - Áncash
- Mejoramiento de los Servicios de Educación Primaria y Secundaria en la Institución Educativa N 88191 en el Centro Poblado Uchupampa, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Creación del Servicio de Saneamiento Básico en los Caseríos Jongos, Nauchavana, El Porvenir y los Anexos Rayanpampa, Alto Mongon, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Mejoramiento de los servicios de salud del Puesto de Salud Uchupampa en el Centro Poblado Uchupampa, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Creación del Servicio de Agua Potable en el Caserío Pelagatos, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash

- Mejoramiento de los Servicios de Educación Inicial en la Institución Educativa N° 1671 en el Centro Poblado de Tilaco, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Construcción de Pavimentos y Veredas en el Jr. Sucre, Jr. Bolívar, Jr. Mirador, Jr. Centenario y Psje. Bolivar en el Centro Poblado Pampas, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en el Caserío El Porvenir, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Creación de la Plaza De Armas en el Caserío Paragón, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Mejoramiento de 1,320 Ml del canal de riego Gara Gara del Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del Servicio de Agua del Sistema de Riego Canal Lucumavalle en el Centro Poblado Pampas, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Creación de Pavimento, Veredas y Muro de Contención en el Jr. Los Altos entre Jr. Neptuno y Jr. Puno del Centro Poblado Pampas, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Creación del Puente en el Jr. Azángaro y La Quebrada Llushica del C.P. Pampas, Distrito de Pampas - Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del Mirador y Piscinas Públicas del Caserío de Cochaconchucos Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca - Áncash

Vías de acceso

Para acceder a Pampas, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta el desvío hacia Pampas.

3.3.3.3 Distrito de Lacabamba

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Lacabamba, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 656 habitantes, siendo 378 personas las que residen en el área urbana (57,62%) y 278 personas que viven en el área rural (42,38%).

Cuadro 3.60
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Lacabamba

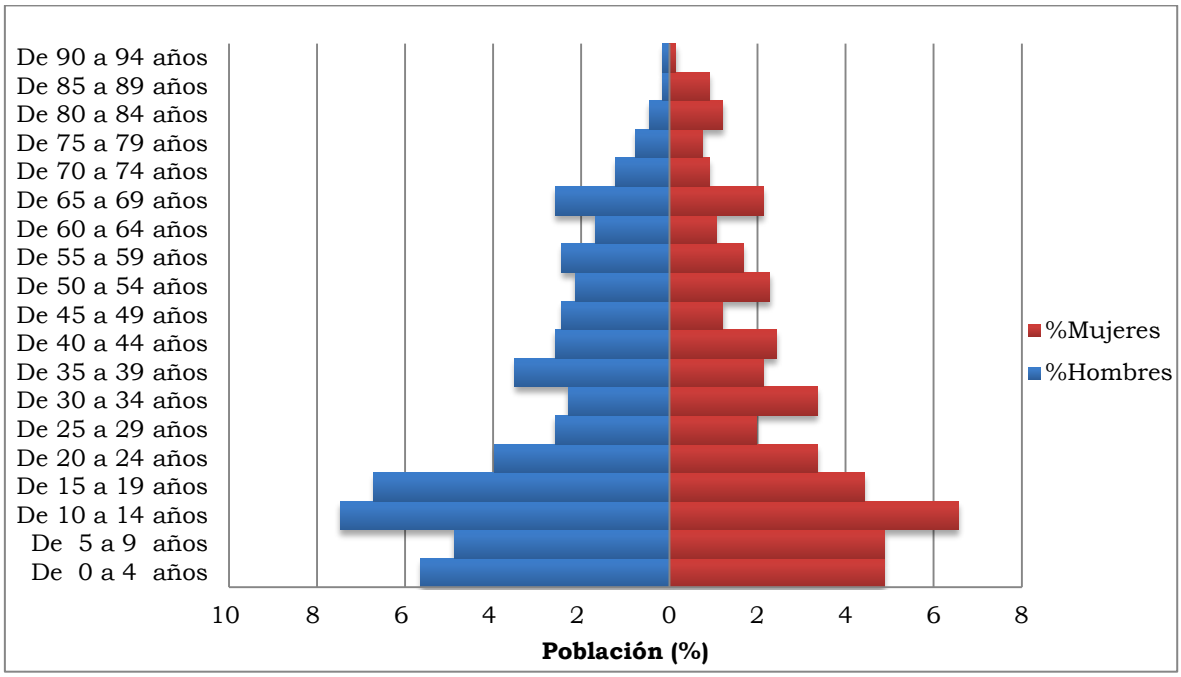
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	378	57,62%
Rural	278	42,38%
Total	**656**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 352 personas, es decir el 53,66% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 304 personas, que en cifras porcentuales constituye el 46,34%.

Gráfico 3.15
Pirámide poblacional del distrito de Lacabamba



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 34,30% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 23,02%. La población de 30 a 44 años constituye el 16,31% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 12,20%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 14,18%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Lacabamba el índice INBI es 73,1%. Es decir, 73,1% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.61

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Lacabamba

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**73**	**90**	**163**
	%	**65,2%**	**81,1%**	**73,1%**
Con una necesidad	**Casos**	66	69	135
	%	58,9%	62,2%	60,5%
Con dos necesidades	**Casos**	5	13	18
	%	4,5%	11,7%	8,1%
Con tres necesidades	**Casos**	2	7	9
	%	1,8%	6,3%	4%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	1	1
	%	0	0,9%	0,4%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Lacabamba es 0,31, que representa un IDH bajo[17].

Cuadro 3.62

Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Lacabamba

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,31	905

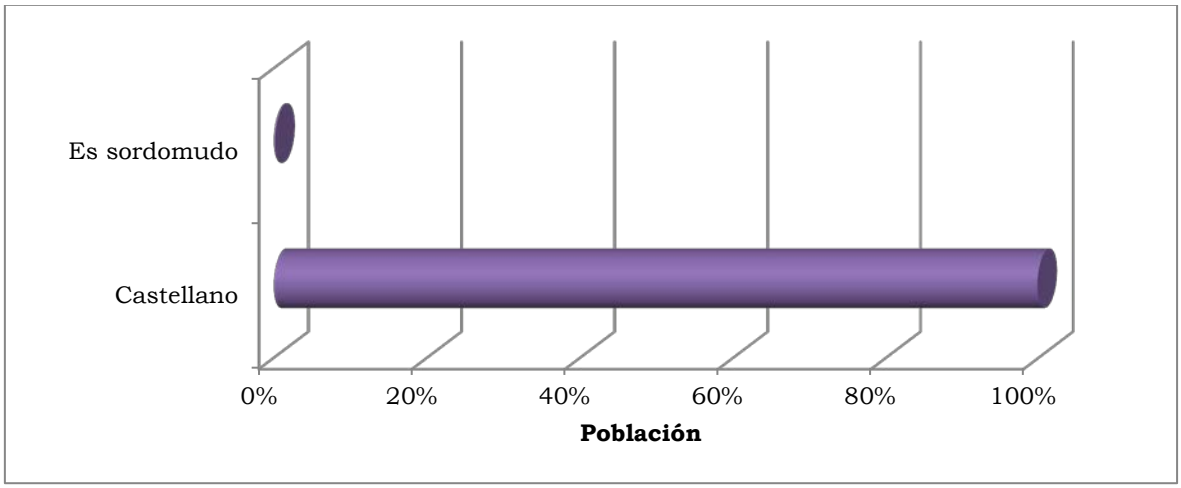
Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

La mayoría de la población (99,8%) aprendió a hablar con el idioma castellano.

Gráfico 3.16

Lengua materna de la población del distrito de Lacabamba



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007. Elaborado por: INSIDEO.

[17] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Migraciones

La residencia en el distrito de Lacabamba 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 11,13% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.63
Residencia en el distrito de Lacabamba hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	514	78,35%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	73	11,13%
No había nacido	69	10,52%
Total	**656**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, casi la totalidad de la población se abastece con agua de un río, acequia, manantial o similar cercano (95,83%).

Alcantarillado

En el distrito de Lacabamba se observa que el 34,52% no cuenta con servicios higiénicos, mientras que el 33% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda y el 29,76% usa pozos ciegos o negros o letrinas.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Lacabamba no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 86,31% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que el 13,69% no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.64
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Lacabamba

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	145	86,31%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	23	13,69%
Total	**168**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, casi la totalidad de hogares (97,08%) de los hogares utilizan leña, seguido por el 2,34%, restante que usa otros tipos de combustible. El 0,58% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Lacabamba no cuenta con ningún servicio (91,23%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Lacabamba, el 48,32% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 44,82% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 6,25% cuenta con EsSalud, y 0,61% otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Lacabamba es de 64,47 años, por tanto, se ubica en el puesto 1 674 del ranking de distritos a nivel nacional[18]. La tasa de mortalidad infantil es de 38,3 por cada 1 000 nacidos vivos[19], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 59,40% de los niños menores de 5 años[20]. Este nivel disminuyó el 2009 (50,50%)[21].

El distrito cuenta con el establecimiento de salud Lacabamba, de clasificación I-1. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 6 profesionales de la salud del Minsa, y en el 2014 se registraron 6 nacimientos y 2 defunciones[22].

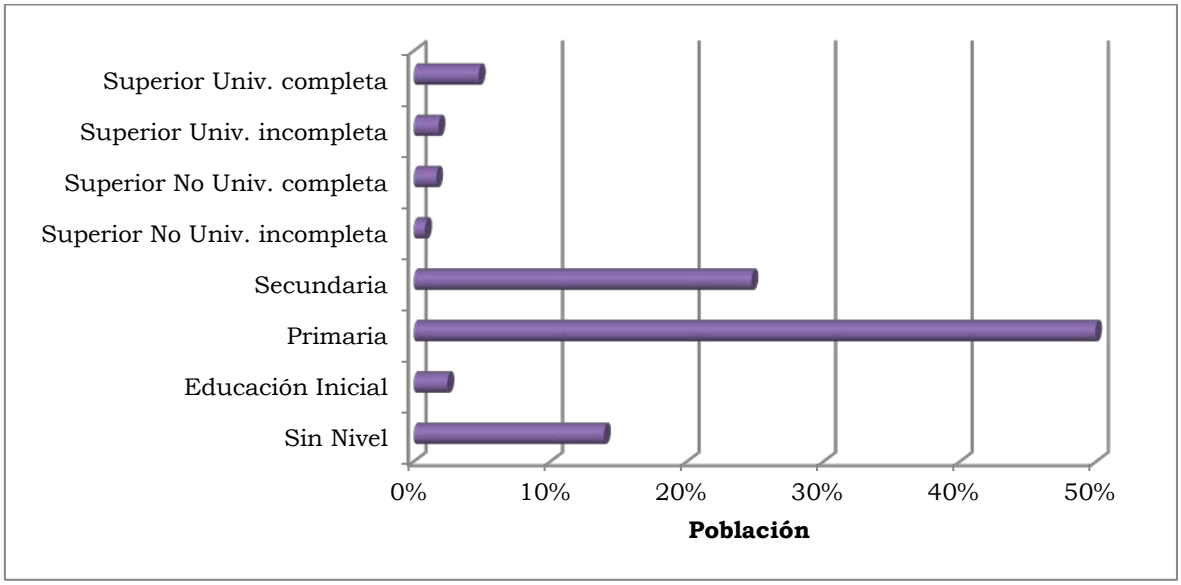
Educación

Grado de instrucción de la población

Se observa que casi el 50% de la población cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población con nivel secundario completo (24,71%), y otros niveles, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

[18] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[19] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[20] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[21] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2009.
[22] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Gráfico 3.17
Grado de instrucción en Lacabamba



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Lacabamba, se registra que el 85,76% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 14,24% que es analfabeta.

Cuadro 3.65
Alfabetismo en el distrito de Lacabamba

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	524	85,76%
No sabe leer y escribir	87	14,24%
Total	**611**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 61,90% es propia y totalmente pagada, el 15,48% es alquilada, mientras que el 12,50% es propia por invasión.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (95,24%), seguido por la construcción con piedra y barro (3,57%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Lacabamba es la tierra (97,62%), seguido por el cemento (1,79%).

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Lacabamba se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.66
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Lacabamba

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	857	446,60
		Con título registrado	51	28,82
		Con título no registrado	74	82,90
		Sin título y en trámite de titulación	4	6,00
		Sin título ni en trámite de titulación	728	328,88
	Comunero		101	36,61
	Arrendatario		15	7,66
	Posesionario		28	15,50
	Otro		411	158,41
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				664,78

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad sin título ni en trámite de titulación. En términos de área, la superficie sin título y en trámite de titulación representa el 49,47% del total (328,88 ha de 664,78 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 41,32%; la PEA Ocupada representa el 40,97% y la PEA No Ocupada, el 0,35%, y la No PEA (o PEI) conforma el 58,68%.

Cuadro 3.67
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Lacabamba

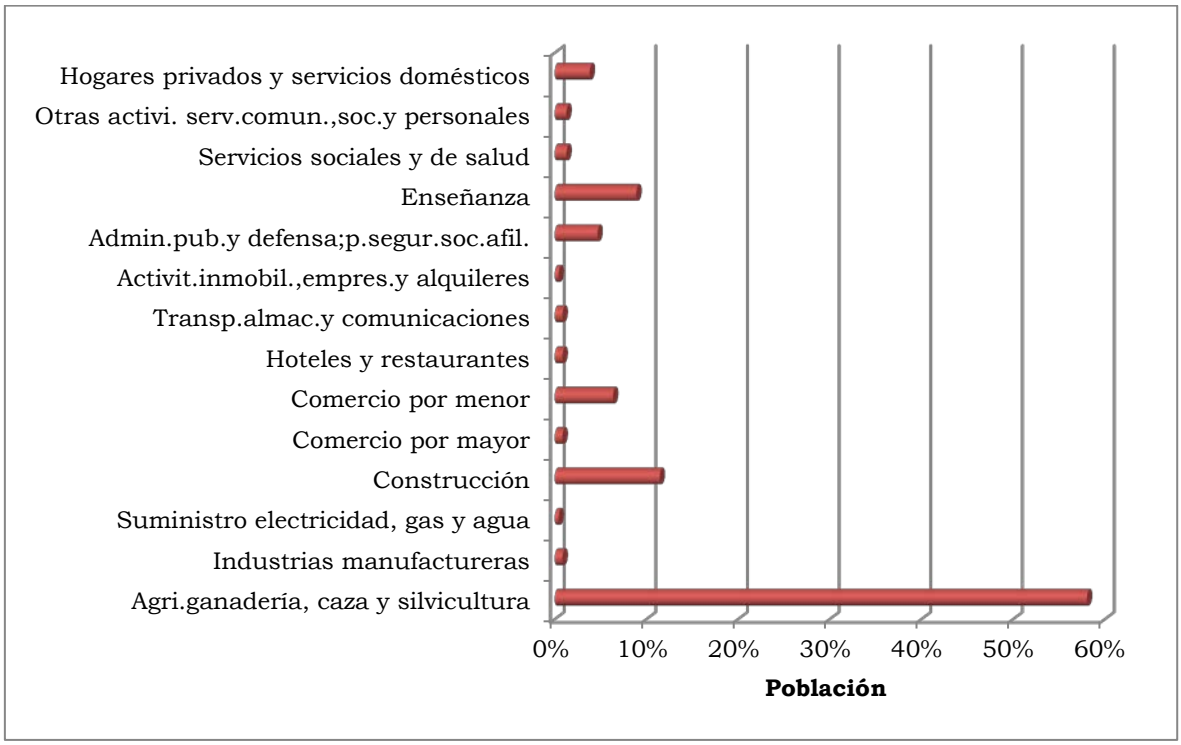
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***238***	***41,32%***	-
PEA Ocupada	236	40,97%(1)	99,16%(2)
PEA No Ocupada	2	0,35%(1)	0,84%(2)
No PEA	***338***	***58,68%***	-
Total	**576**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007. / Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito están en el rubro agropecuario (58,05%) y el 11,44% en el sector construcción, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.18
Actividades económicas en el distrito de Lacabamba



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Lacabamba y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (40,14%), la alfalfa (28,49%), y la oca (15,16%).

Cuadro 3.68

Cultivos y superficie en ha en el distrito de Lacabamba

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Alfalfa	**23,55**	Tarwi	0,65
Cebada grano	1,00	**Oca**	**12,53**
Maíz amarillo duro	7,80	Papa amarilla	1,18
Trigo	0,51	**Papa blanca**	**33,18**
Cebolla	0,06	Haba-oca	0,82
Vergel hortícola	0,50	Maíz-trigo	0,25
Zanahoria	0,06	Oca-maíz	0,01
Arveja	0,25	Papa-arveja	0,01
Haba	0,31	**Total**	**82,67**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.69

Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Lacabamba

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Alfalfa	3	0	0	20,55	23,55
Oca	0	12,33	0,2	0	12,53
Papa blanca	6,83	26,32	0,03	0	33,18
Otros	2,25	5,61	0,00	5,55	13,41
Total	**12,08**	**44,26**	**0,23**	**26,1**	**82,67**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (54% del área cultivada) y como alimento para sus animales (32%), seguidos por la venta (15%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Lacabamba, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.70
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Lacabamba

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	900	105
Porcinos	250	89
Ovinos	2432	100
Caprinos	162	26
Alpacas	29	3
Llamas	8	3
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	488	89
Conejos	160	26
Cuyes	1379	100

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos previstos o en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento de vías en las principales calles y jirones de Lacabamba, Distrito de Lacabamba - Pallasca - Áncash
- Instalación de los servicios de agua potable y letrinas con arrastre ventilado en los caseríos Shullugay, Shallapomas y Combacayan del Distrito de Lacabamba, Provincia de Pallasca - Áncash
- Creación de la losa multiusos en el caserío de Chora Distrito de Lacabamba, Provincia de Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego del canal La Pampa en el Centro Poblado de Chora Distrito de Lacabamba, Provincia de Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del canal Wakicancha en el sector Chora Distrito de Lacabamba, Provincia de Pallasca - Áncash
- Mejoramiento del canal Pirgumaka en el sector Chora Distrito de Lacabamba, Provincia de Pallasca - Áncash

Vías de acceso

Para acceder a Lacabamba, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta el desvío hacia Pampas. Desde Pampas, tomar la vía que lleva a Lacabamba. Si se desea llegar desde Pallasca, se debe tomar la vía 101 hasta Lacabamba.

3.3.3.4 Distrito de Mollepata

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Mollepata, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 2 748 habitantes, siendo 179 personas las que residen en el área urbana (6,51%) y 2 569 personas que viven en el área rural (93,49%).

Cuadro 3.71
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Mollepata

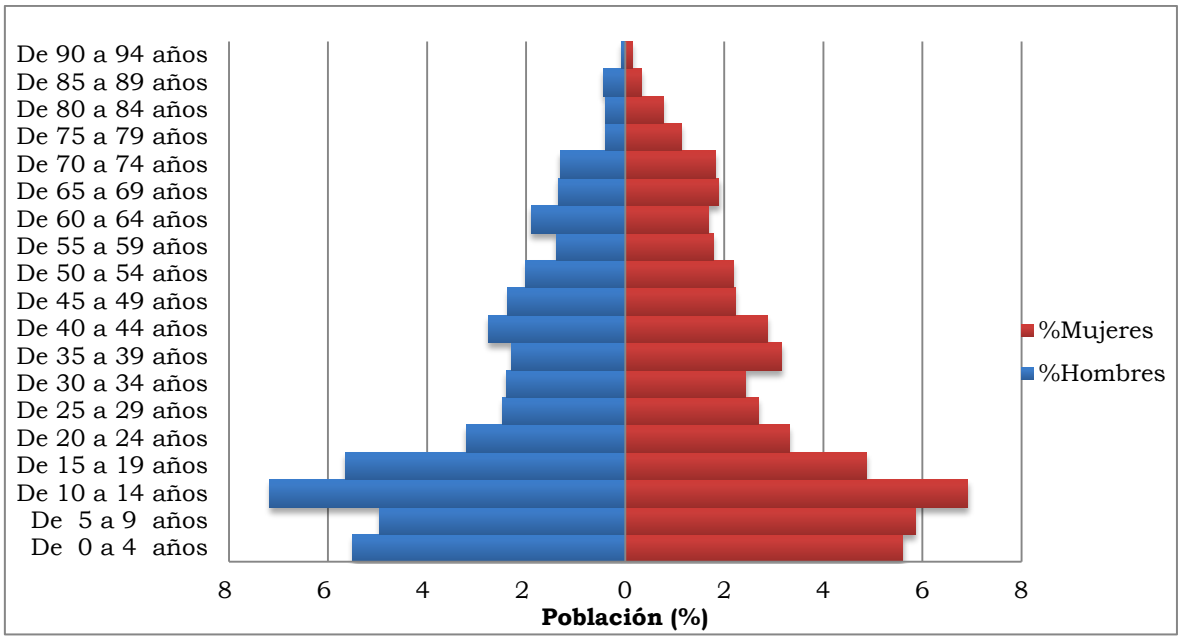
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	179	6,51%
Rural	2 569	93,49%
Total	**2 748**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 1 319 personas, es decir el 48% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 1 429 personas, que en cifras porcentuales constituye el 52%.

Gráfico 3.19
Pirámide poblacional del distrito de Mollepata



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 35,99% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 22,2%. La

población de 30 a 44 años constituye el 15,94% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 11,94%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 13,94%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Mollepata el índice NBI es 97%. Es decir, 97% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.72
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Mollepata

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**41**	**603**	**644**
	%	**83,7%**	**98%**	**97%**
Con una necesidad	**Casos**	35	386	421
	%	71,4%	62,8%	63,4%
Con dos necesidades	**Casos**	5	156	161
	%	10,2%	25,4%	24,2%
Con tres necesidades	**Casos**	1	48	49
	%	2%	7,8%	7,4%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	13	13
	%	0%	2,1%	2%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Mollepata es 0,23, que representa un IDH bajo[23].

Cuadro 3.73
Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Mollepata

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,23	1 471

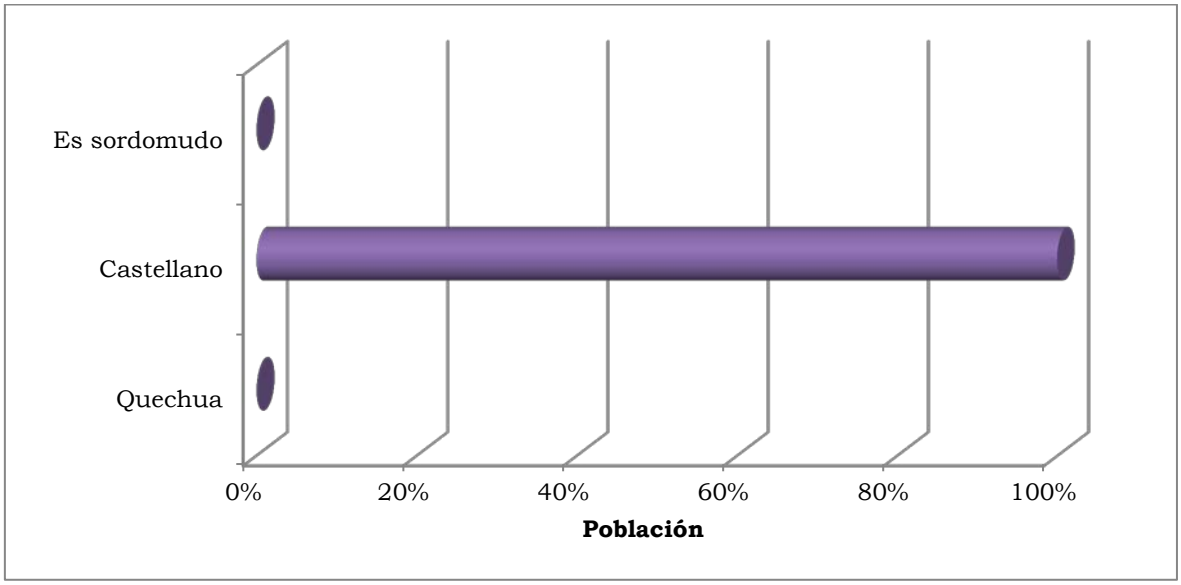
Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

La mayoría de la población (99,92%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,04% (1 caso) tiene como lengua materna el idioma quechua, y el 0,04% restante (1 caso) es sordomudo.

[23] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Gráfico 3.20
Lengua materna de la población del distrito de Mollepata



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Mollepata 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 3,97% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.74
Residencia en el distrito de Mollepata hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	2 334	84,93%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	109	3,97%
No había nacido	305	11,10%
Total	**2 748**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, casi la totalidad de la población se abastece con agua de un río, acequia, manantial o similar cercano (91,03%).

Alcantarillado

En el distrito de Mollepata se observa que el 60,74% usa pozos ciegos o negros o letrinas, mientras que el 32,21% no cuenta con servicios higiénicos y el 4,26% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Mollepata no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 64,41% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que el 35,59% no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.75
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Mollepata

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	438	64,41%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	242	35,59%
Total	**680**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, casi la totalidad de hogares (96,93%) de los hogares utilizan leña, seguido por el 1,90%, restante que usa otros tipos de combustible. El 1,17% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Mollepata no cuenta con ningún servicio (89,90%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Mollepata, el 62,74% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 30,90% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 5,42% cuenta con EsSalud, y 0,95% cuenta con SIS, EsSalud y/u otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Mollepata es de 77,43 años, por tanto, se ubica en el puesto 349 del ranking de distritos a nivel nacional[24]. La tasa de mortalidad infantil es

[24] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.

de 19,3 por cada 1 000 nacidos vivos[25], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 9,6% de los niños menores de 5 años[26].

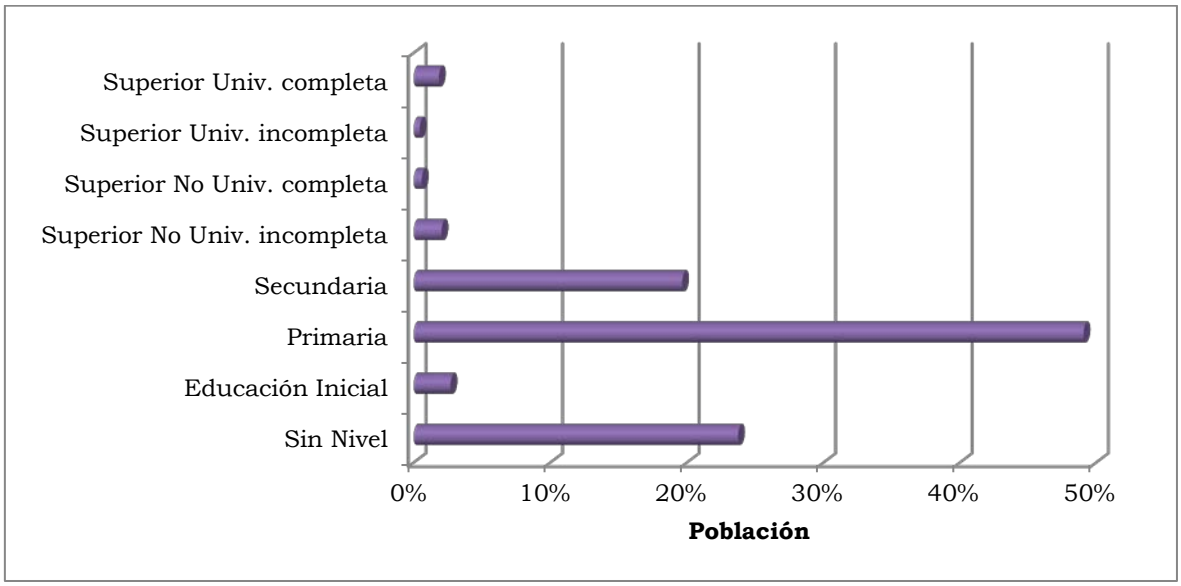
El distrito cuenta dos (02) establecimientos de salud en su jurisdicción, siendo el más importante el Centro de Salud Mollepata, de clasificación I-3. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 8 profesionales de la salud del MINSA[27].

Educación

Grado de instrucción de la población

Se observa que casi el 50% de la población cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población sin nivel de estudios (23,73%), y otros niveles, tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.21
Grado de instrucción en Mollepata



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Mollepata, se registra que el 76,23% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 23,77% que es analfabeta.

[25] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[26] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[27] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Cuadro 3.76

Alfabetismo en el distrito de Mollepata

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	1 956	76,23%
No sabe leer y escribir	610	23,77%
Total	**2 566**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 86,76% es propia y totalmente pagada, mientras que el 7,50% es alquilada.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (99,85%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Mollepata es la tierra (98,24%), seguido por el cemento (1,76%).

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Mollepata se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.77

Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Mollepata

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	1 553	1 928,76
		Con título registrado	1 027	1 370,43
		Con título no registrado	15	31,7
		Sin título y en trámite de titulación	241	294,95
		Sin título ni en trámite de titulación	270	231,68
	Comunero		0	0
	Arrendatario		29	18,36
	Posesionario		2	32
	Otro		205	289,85
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				2 268,96

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 60,40% del total (1 370,43 ha de 2 268,96 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 10,21% del total (231,68 ha de 2 268,96 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 33,98%; la PEA Ocupada representa el 32,80% y la PEA No Ocupada, el 1,17%, y la No PEA (o PEI) conforma el 66,02%.

Cuadro 3.78
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Mollepata

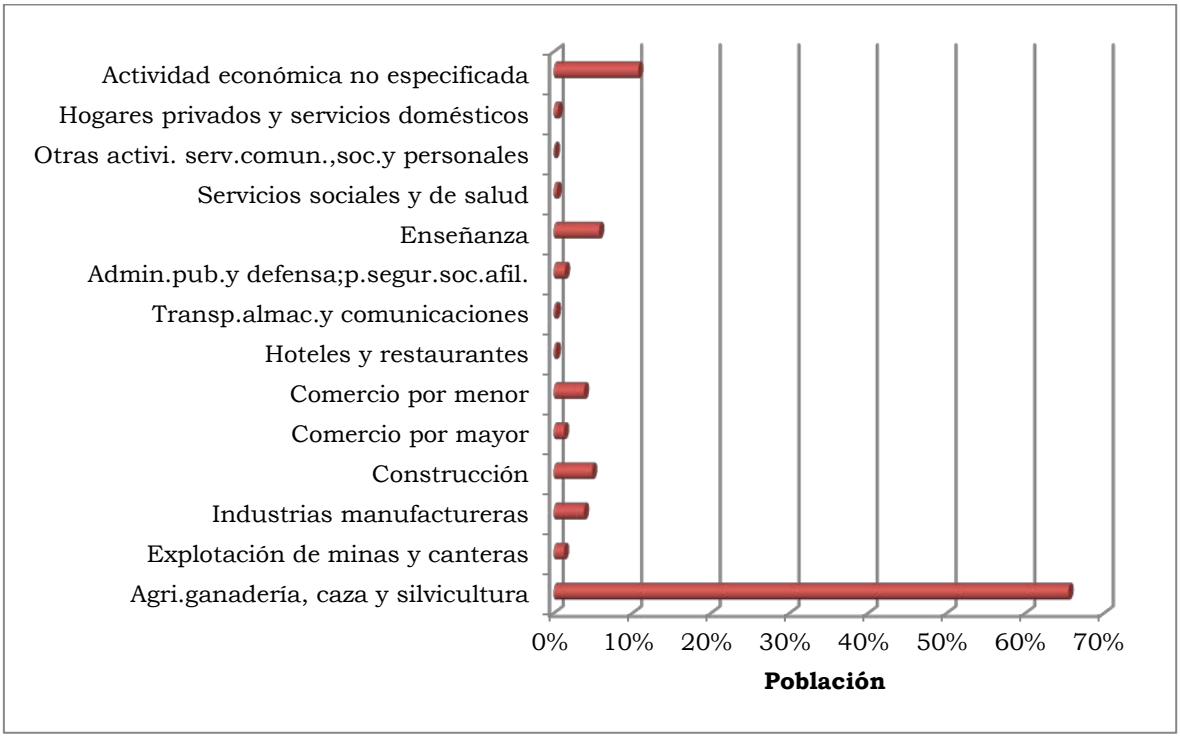
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***810***	***33,98%***	-
PEA Ocupada	782	32,80%(1)	96,54%(2)
PEA No Ocupada	28	1,17%(1)	3,46%(2)
No PEA	***1 574***	***66,02%***	-
Total	**2 384**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito están en el rubro agropecuario (65,47%). El 10,74% no especificó su actividad, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.22
Actividades económicas en el distrito de Mollepata



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Mollepata y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (32,77%), la alfalfa (18,23%) y el trébol (11,97%).

Cuadro 3.79
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Mollepata

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Manzano	0,5	Tarwi	39,62
Palto	2,12	Oca	11,89
Tuna	3,25	Olluco	0,23
Alfalfa	**66,42**	Papa amarilla	15,64
Rye grass	2,94	**Papa blanca**	**119,41**
Trébol	**43,6**	Caña de azúcar para alcohol	0
Avena grano	9,06	Haba-oca	0,35
Cebada grano	1,94	Oca-maíz	0,15
Maíz amarillo duro	3	Oca-olluco	0,17
Maíz amiláceo	25,69	Papa-oca	0,96
Maíz choclo	0,75	Trigo - oca	2,52
Trigo	9,79	Alfalfa-rye grass	0,13
Fresa	0,33	Trébol-rye grass	0,25
Cebolla	0,04	Alfalfa-trébol	1
Vergel hortícola	0,57	Arveja	0,77
Zanahoria	0,02	Haba	1,23
Total	**364,34**		

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.80
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Mollepata

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Alfalfa	0,69	0	0	65,73	66,42
Trébol	0	0	0	43,6	43,6
Papa blanca	4,48	114,93	0	0	119,41
Otros	8	119	0	7	135
Total	**13,35**	**234,34**	**0**	**116,65**	**364,34**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (64,32% del área cultivada), seguido por el alimento para sus animales (32,02%), y la venta (3,66%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Mollepata, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.81
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Mollepata

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	1 500	430
Porcinos	803	353
Ovinos	2 677	390
Caprinos	307	29
Alpacas	0	0
Llamas	1	1
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	3 079	411
Conejos	611	75
Cuyes	5 989	432

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento, ampliación del sistema de agua potable y saneamiento rural con biodigestores en los caseríos de El Alto, Succha 1 y Succha 2, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento e instalación de los servicios de agua potable y saneamiento básico rural de los caseríos de la Yeguada, Cochamarca y Orocullay, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios de educación en la I.E. N 80542 Jorge Basadre Grohmann, en el caserío La Yeguada, Distrito de Mollepata, Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y ampliación del servicio educativo de la I.E. N 80542 Jorge Basadre Grohmann del caserío La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y ampliación del servicio educativo de la I.E N 80597 del caserío El Alto, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios de educación inicial en la I.E N1654 en el caserío La Yeguada ,Distrito de Mollepata, Provincia de Santiago De Chuco - La Libertad
- Creación de la alameda de ingreso al caserío de La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo de la I.E 80598 del anexo de Succha, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Condormarca - Cementerio Succha en el caserío De La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E Inicial N 1757 El Castillo del Centro Poblado de Cochamarca, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad

- Mejoramiento del local multiusos del anexo Miraflores caserío de La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago De Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la infraestructura de la Plaza de Armas del caserío de Cochamarca del Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E Inicial N 80864 Sector Quebrada El Coche del, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E Inicial N 1654 del Centro Poblado de La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo de la I.E Inicial N 2187 del Centro Poblado de Succha, Distrito de Mollepata - Santiago De Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la calidad educativa mediante la implementación del servicio de movilidad escolar rural en los centros poblados de Mollepata, La Yeguada y Cochamarca, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la Plaza de Armas del caserío de El Alto Mollepata, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego del canal Hierba Buena en el caserío de Succha 1, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios de agua potable en el caserío de Orocullay, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios de educación inicial en el PRONEI Arcoíris del centro poblado de Aractullan, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la represa Sector Pescado Palogon del caserío La Yeguada, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la represa Sector Uruchan del caserío de Huarana Parte Baja, Distrito de Mollepata - Santiago de Chuco - La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Mollepata, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta Mollepata.

3.3.3.5 Distrito de Mollebamba

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Mollebamba, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 1 955 habitantes, siendo 941 personas las que residen en el área urbana (48,13%) y 1 014 personas que viven en el área rural (51,87%).

Cuadro 3.82

Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Mollebamba

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	941	48,13%
Rural	1 014	51,87%
Total	**1 955**	**100,00%**

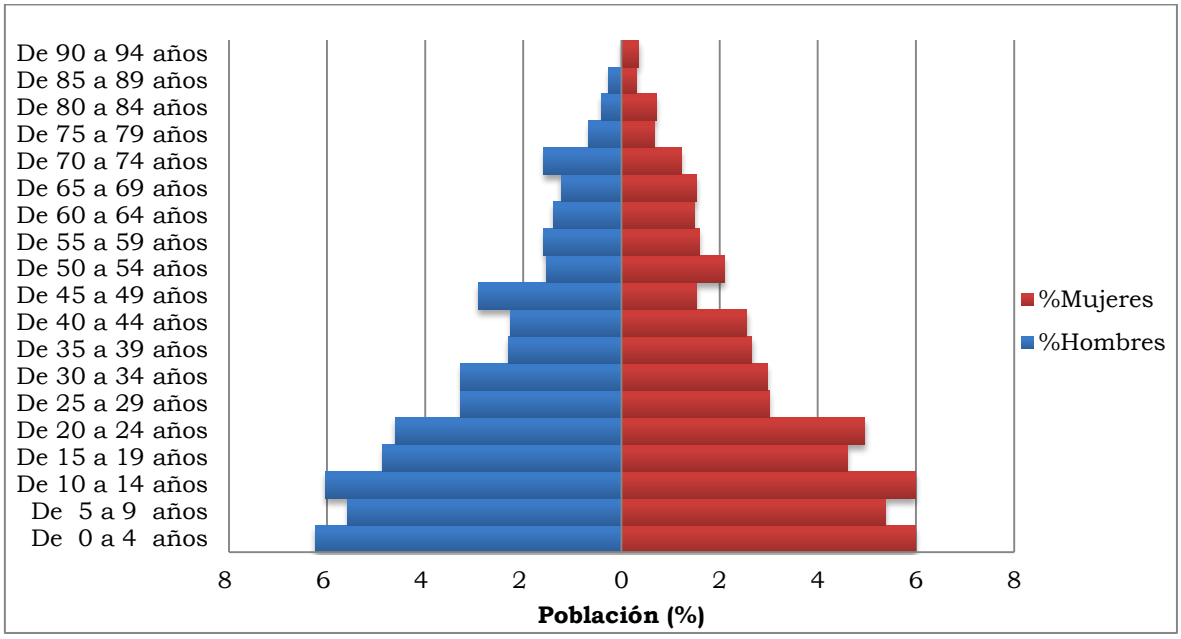
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 978 personas, es decir el 50,03% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 977 personas, que en cifras porcentuales constituye el 49,97%.

Gráfico 3.23

Pirámide poblacional del distrito de Mollebamba



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 35,19% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 25,32%. La población de 30 a 44 años constituye el 16,01% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 11,25%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 12,23%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Mollebamba el índice NBI es 96%. Es decir, 96% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.83

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Mollebamba

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**95**	**213**	**308**
	%	**92,2%**	**97,7%**	**96%**
Con una necesidad	**Casos**	69	111	180
	%	67%	50,9%	56,1%
Con dos necesidades	**Casos**	18	69	87
	%	17,5%	31,7%	27,1%
Con tres necesidades	**Casos**	8	30	38
	%	7,8%	13,8%	11,8%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	3	3
	%	0%	1,4%	0,9%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Mollebamba es 0,29, que representa un IDH bajo[28].

Cuadro 3.84

Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Mollebamba

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,29	1 048

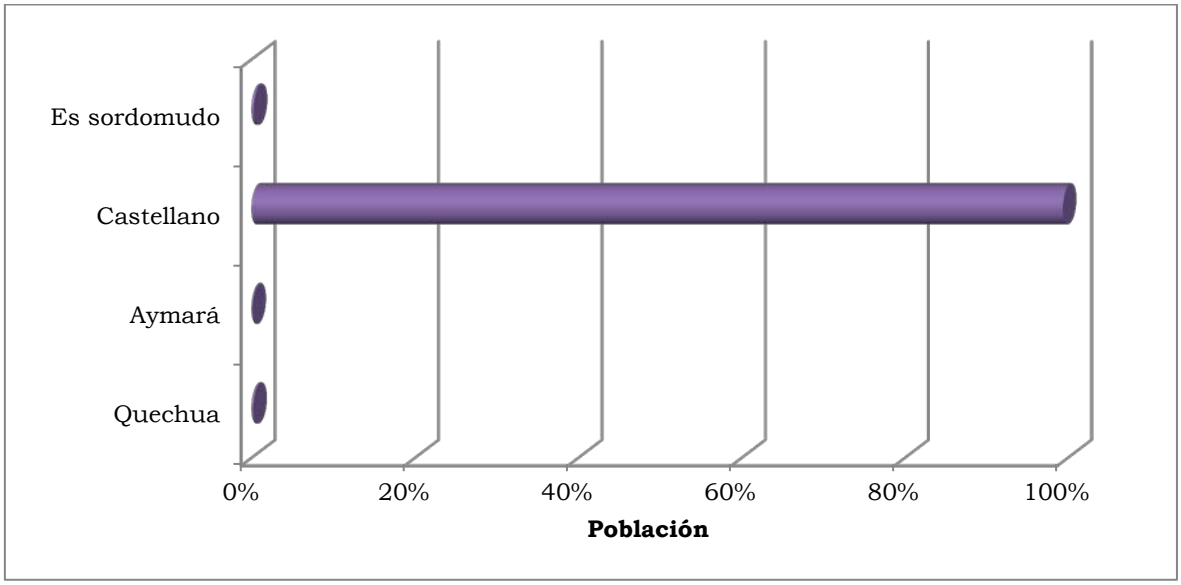
Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

La mayoría de la población (99,39%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,22% tiene como lengua materna el idioma quechua, el 0,11%, el idioma aimara y el 0,28% restante es sordomudo.

[28] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Gráfico 3.24
Lengua materna de la población del distrito de Mollebamba



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Mollebamba 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 8,24% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.85
Residencia en el distrito de Mollebamba hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	1 555	79,54%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	161	8,24%
No había nacido	239	12,23%
Total	**1 955**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, casi la totalidad de la población se abastece con agua de un río, acequia, manantial o similar cercano (81,86%).

Alcantarillado

En el distrito de Mollebamba se observa que la mayoría de la población (60,62%) no cuenta con servicios higiénicos, mientras que el 19,25% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda y el 15,49% usa pozos ciegos o negros o letrinas.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Mollebamba no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 45,13% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que la mayoría de la población (54,87%) no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.86
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Mollebamba

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	204	45,13%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	248	54,87%
Total	**452**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, casi la totalidad de hogares (95%) de los hogares utilizan leña, seguido por el 3,04%, restante que usa otros tipos de combustible. El 1,96% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la mayoría de hogares del distrito de Mollebamba no cuenta con ningún servicio (79,13%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Mollebamba, el 62,71% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 28,13% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 7,06% cuenta con EsSalud, y 2,10 % cuenta con otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Mollebamba es de 74,37 años, por tanto, se ubica en el puesto 772 del ranking de distritos a nivel nacional[29]. La tasa de mortalidad infantil

[29] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.

es de 19,2 por cada 1 000 nacidos vivos[30], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 18,8% de los niños menores de 5 años[31].

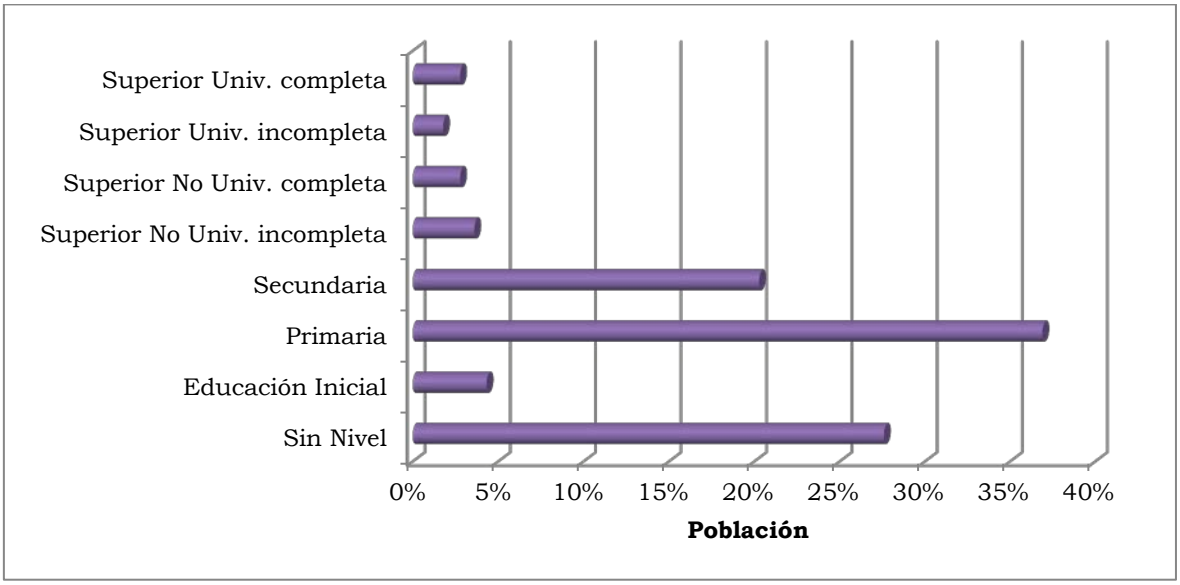
El distrito cuenta con dos (02) establecimientos de salud en su jurisdicción, siendo el más importante el Centro de Salud Mollebamba, de clasificación I-3. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 6 profesionales de la salud del MINSA, y en el 2014 se registraron 2 defunciones[32].

Educación

Grado de instrucción de la población

El 36,90% de la población del distrito de Mollebamba cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población sin nivel de estudios (27,59%), y con secundaria completa (20,28%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.25
Grado de instrucción en Mollebamba



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Mollebamba, se registra que el 80,28% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 19,72% que es analfabeta.

[30] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[31] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[32] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Cuadro 3.87
Alfabetismo en el distrito de Mollebamba

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	1 449	80,28%
No sabe leer y escribir	356	19,72%
Total	**1 805**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 76,11% es propia y totalmente pagada, mientras que el 8,19% es alquilada y el 12,83% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (97,12%) sobre las paredes de ladrillo o bloque de cemento (0,88%), madera (1,77%) y piedra con barro (0,22%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Mollebamba es la tierra (94,69%), seguido por el cemento (4,87%) y la madera o entablados (0,44%).

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Mollebamba se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.88
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Mollebamba

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	796	2733,18
		Con título registrado	541	2271,79
		Con título no registrado	15	63,63
		Sin título y en trámite de titulación	26	66
		Sin título ni en trámite de titulación	214	331,76
	Comunero		0	0,00
	Arrendatario		11	57,60
	Posesionario		5	32,27
	Otro		120	320,05
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				3 143,11

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012. / Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área,

este régimen de tenencia representa el 72,28% del total (2 271,79 ha de 3 143,11 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 10,56% del total (331,76 ha de 3 143,11 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 26,81%; la PEA Ocupada representa el 24,96% y la PEA No Ocupada, el 1,86%, y la No PEA (o PEI) conforma el 73,19%.

Cuadro 3.89
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Mollebamba

Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***447***	***26,81%***	-
PEA Ocupada	416	24,96%(1)	93,06%(2)
PEA No Ocupada	31	1,86%(1)	6,94%(2)
No PEA	***1 220***	***73,19%***	-
Total	**1 667**	**100,00%**	-

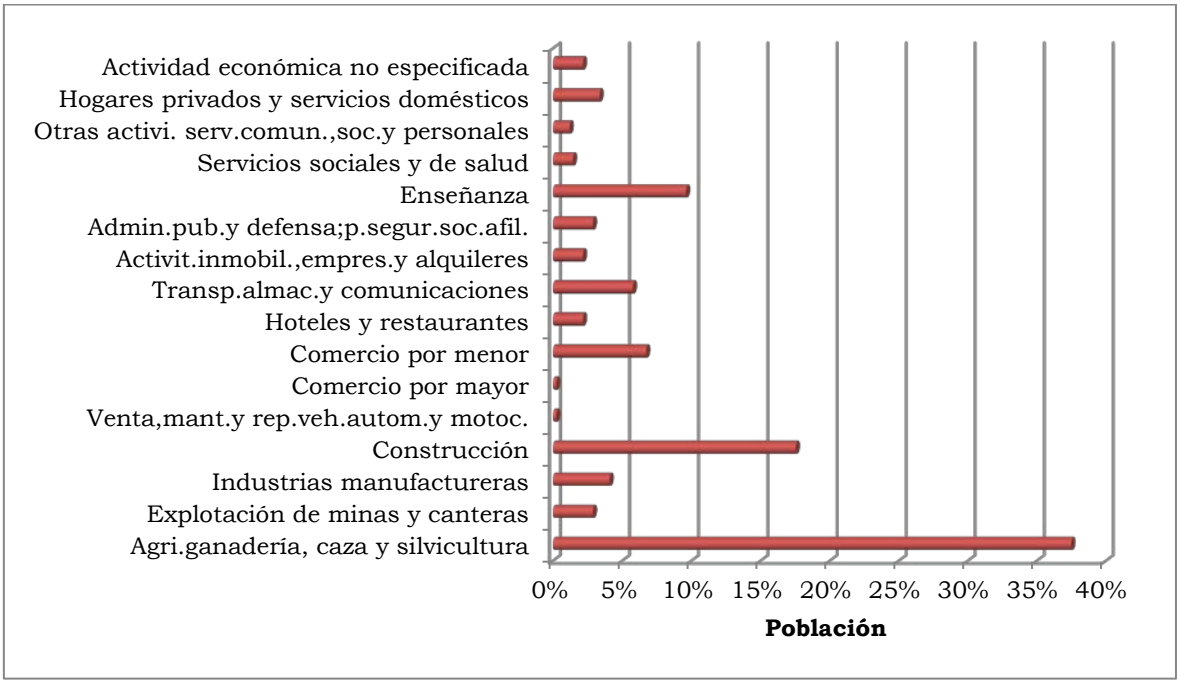
Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito están en el rubro agropecuario (37,50%) y en el rubro construcción (17,55%) tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.26

Actividades económicas en el distrito de Mollebamba



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Mollebamba y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la alfalfa (30,07%), la papa blanca (19,56%) y el maíz amarillo (7,44%).

Cuadro 3.90

Cultivos y superficie en ha en el distrito de Mollebamba

Cultivos	Total (ha)
Alfalfa	**171,96**
Pasto falaris	23
Rye grass	0,25
Trébol	22,21
Cebada grano	40,15
Maíz amarillo duro	**42,54**
Maíz amiláceo	13,15
Maíz choclo	32,92
Trigo	38,5
Ajo	0,07
Cebolla china	0,01
Vergel hortícola	0,19
Arveja	5,27
Total	**571,85**

Cultivos	Total (ha)
Arvejón	0,03
Frijol	4
Haba	0,85
Pallar	1
Tarwi	24,14
Oca	5,98
Papa amarilla	8,02
Papa blanca	**111,84**
Caña de azúcar para azúcar	0,5
Linaza	5,77
Maíz-cebada	1,5
Cebada-trigo	1
Pasto falaris trébol	17

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.91
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Mollebamba

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Alfalfa	9	0	0	162,96	171,96
Maíz amarillo duro	1	0	0	41,54	42,54
Papa blanca	4	107,09	0,75	0	111,84
Otros	25	157	1	62	246
Total	**39,25**	**264,15**	**1,5**	**266,96**	**571,85**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es como alimento para sus animales (46,68% del área cultivada) y para el autoconsumo (46,19%), seguidos por la venta (6,86%) y el autoinsumo (0,26%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Mollebamba, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.92
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Mollebamba

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	1 284	277
Porcinos	401	161
Ovinos	1 713	232
Caprinos	320	54
Alpacas	1 002	2
Llamas	0	0
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	2 753	283
Conejos	467	60
Cuyes	6 667	304

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen el siguiente proyecto público previsto o en ejecución:

- Mejoramiento y construcción de la carretera Pampa El Cóndor - Mollebamba - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Mollebamba, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta Mollebamba.

3.3.3.6 Distrito de Angasmarca

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Angasmarca, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 6 052 habitantes, siendo 2 088 personas las que residen en el área urbana (34,50%) y 3 964 personas que viven en el área rural (65,50%).

Cuadro 3.93
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Angasmarca

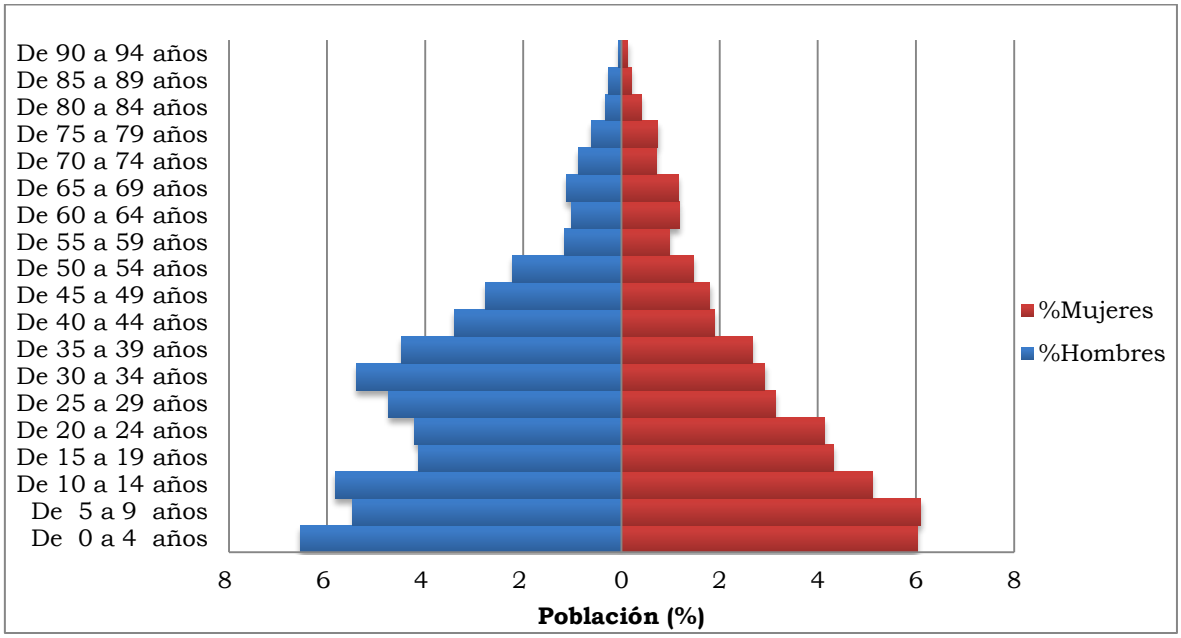
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	2 088	34,50%
Rural	3 964	65,50%
Total	**6 052**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 3 314 personas, es decir el 54,76% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 2 738 personas, que en cifras porcentuales constituye el 45,24%.

Gráfico 3.27
Pirámide poblacional del distrito de Angasmarca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 35,08% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 24,67%. La población de 30 a 44 años constituye el 20,79% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 10,39%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 9,07%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Angasmarca el índice NBI es 95,2%. Es decir, 95,2% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.94
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Angasmarca

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**131**	**743**	**874**
	%	**84,5%**	**97,4%**	**95,2%**
Con una necesidad	**Casos**	105	354	459
	%	67,7%	46,4%	50%
Con dos necesidades	**Casos**	24	230	254
	%	15,5%	30,1%	27,7%
Con tres necesidades	**Casos**	2	124	126
	%	1,3%	16,3%	13,7%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	35	35
	%	0%	4,6%	3,8%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Angasmarca es 0,31, que representa un IDH bajo[33].

Cuadro 3.95
Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Angasmarca

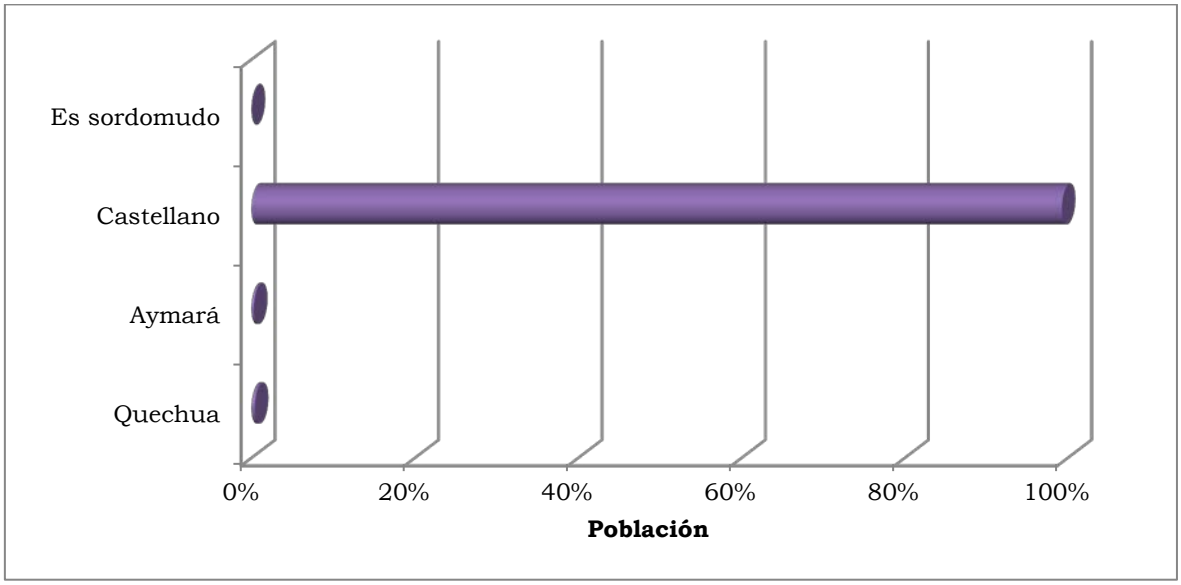
Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,31	933

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

La mayoría de la población (99,27%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,41% tiene como lengua materna el idioma quechua, el 0,30%, el idioma aimara y el 0,02% (1 caso) restante es sordomudo.

Gráfico 3.28
Lengua materna de la población del distrito de Angasmarca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Angasmarca 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 17,28% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo, el mayor porcentaje en los nueve distritos descritos en este capítulo.

[33] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Cuadro 3.96

Residencia en el distrito de Angasmarca hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	4 245	70,14%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	1 046	17,28%
No había nacido	761	12,57%
Total	**6 052**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, el 42,15% de la población se abastece con agua potable de la red pública dentro de su vivienda, mientras que el 30,63% se abastece de agua mediante pozos, y el 15,44% cuenta con conexión de la red pública fuera de su vivienda.

Alcantarillado

En el distrito de Angasmarca se observa que la mayoría de la población (60,84%) no cuenta con servicios higiénicos, mientras que el 20,56% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Angasmarca no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 42,66% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que la mayoría de la población (57,34%) no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.97

Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Angasmarca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	500	42,66%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	672	57,34%
Total	**1 172**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, la mayoría de hogares (84,24%) utilizan leña, seguido por el 12,13% que utiliza gas, mientras que el 1,57% usa otros tipos de combustible. El 2,06% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), casi la totalidad de hogares del distrito de Angasmarca no cuenta con ningún servicio (92,33%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Angasmarca, el 51,44% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 22,84% está asegurado en EsSalud, el 7,06% cuenta con el Sistema Integral de Salud (SIS), y 1,39 % cuenta con otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Angasmarca es de 79,02 años, por tanto, se ubica en el puesto 181 del ranking de distritos a nivel nacional[34]. La tasa de mortalidad infantil es de 19,3 por cada 1 000 nacidos vivos[35], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 5,90% de los niños menores de 5 años[36].

El distrito cuenta con el establecimiento de salud Materno Infantil Angasmarca, de clasificación I-4. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 14 profesionales de la salud del MINSA, y en el 2014 se registraron 10 nacimientos y 17 defunciones[37].

Educación

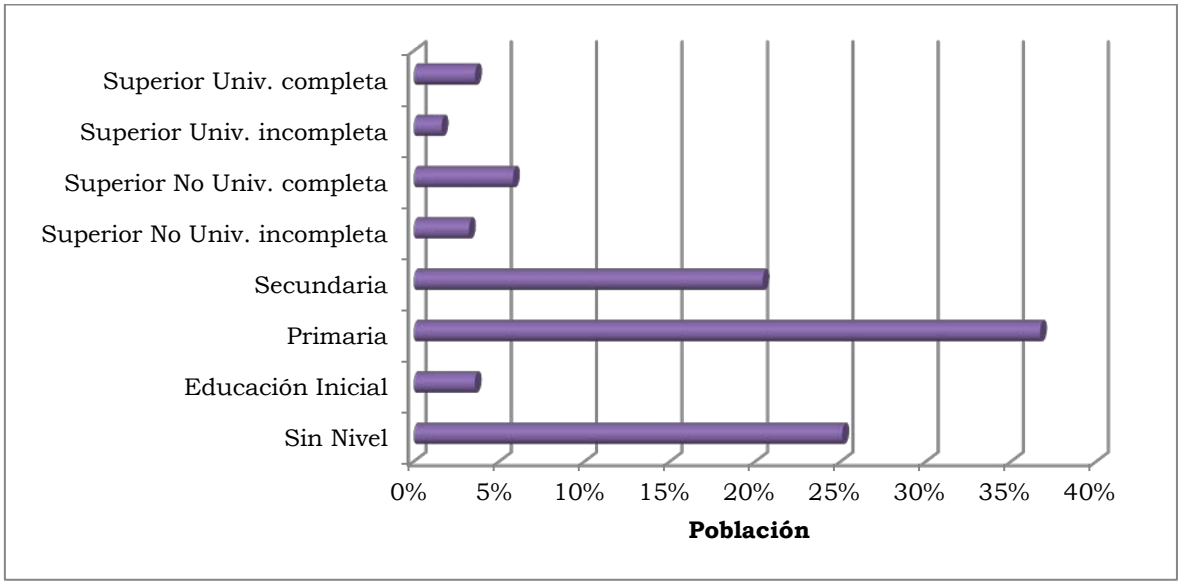
Grado de instrucción de la población

El 36,70% de la población del distrito de Angasmarca cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población sin nivel de estudios (25,09%), y con secundaria completa (20,42%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

[34] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[35] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[36] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[37] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Gráfico 3.29

Grado de instrucción en Angasmarca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Angasmarca, se registra que el 78,65% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 21,35% que es analfabeta.

Cuadro 3.98

Alfabetismo en el distrito de Angasmarca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	4 417	78,65%
No sabe leer y escribir	1 199	21,35%
Total	**5 616**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 79,01% es propia y totalmente pagada, mientras que el 16,21% es alquilada y el 2,90% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (96,59%) sobre las paredes de ladrillo o bloque de cemento (2,39%), madera (0,43%), quincha (0,34%), piedra con barro (0,09%) y otro (0,17%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Angasmarca es la tierra (87,37%), seguido por el cemento (12,20%) y otros.

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Angasmarca se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.99
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Angasmarca

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	1 762	6 423,45
		Con título registrado	1 349	5 068,38
		Con título no registrado	24	284,2
		Sin título y en trámite de titulación	147	588,09
		Sin título ni en trámite de titulación	242	482,78
	Comunero		0	0
	Arrendatario		56	67,35
	Posesionario		52	281,52
	Otro		122	335,59
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				7 107,91

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 71,31% del total (5 068,38 ha de 7 107,91 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 6,79% del total (428,78 ha de 7 107,91 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 35,23%; la PEA Ocupada representa el 32,05% y la PEA No Ocupada, el 3,17%, y la No PEA (o PEI) conforma el 64,77%.

Cuadro 3.100
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Angasmarca

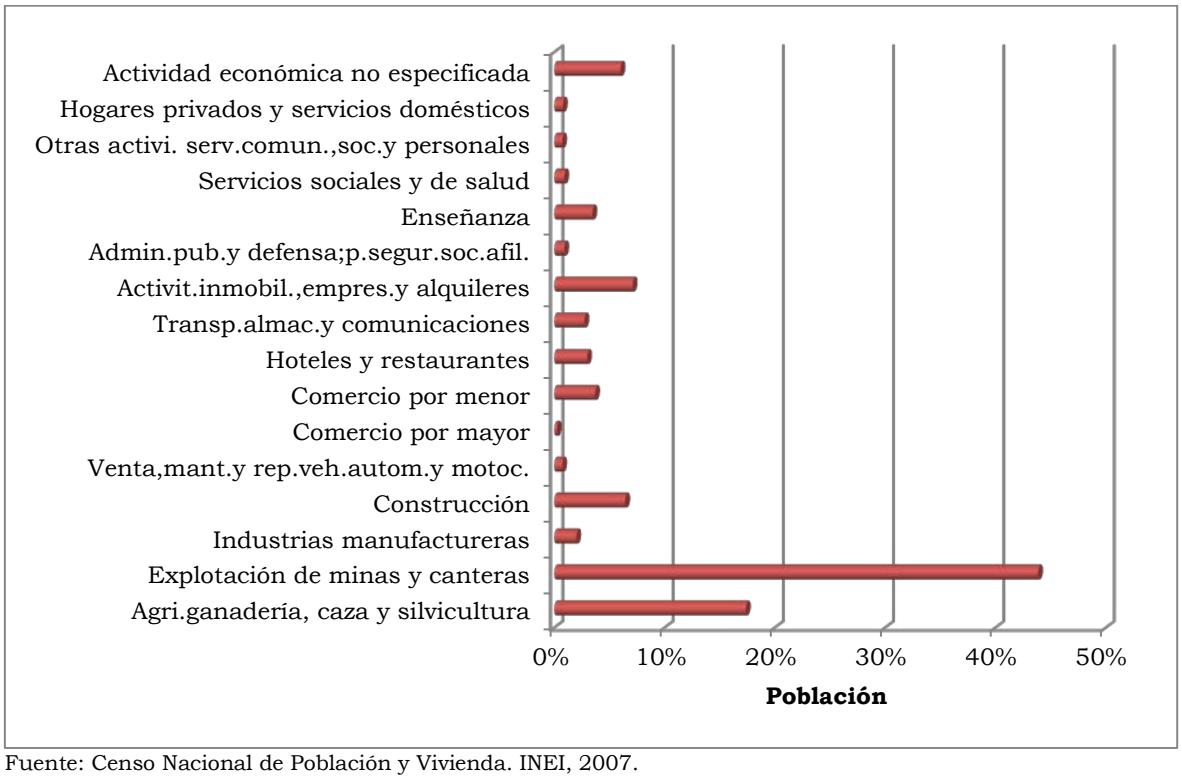
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***1 809***	***35,23%***	-
PEA Ocupada	1 646	32,05%(1)	90,99%(2)
PEA No Ocupada	163	3,17%(1)	9,01%(2)
No PEA	***3 326***	***64,77%***	-
Total	**5 135**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito son la explotación de minas y canteras (43,86%) y la actividad agropecuaria (17,38%) tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.30
Actividades económicas en el distrito de Angasmarca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Angasmarca y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las

mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (27,71%), la papa amarilla (20,11%), el maíz amiláceo (17,46%) y la alfalfa (16,72%).

Cuadro 3.101
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Angasmarca

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Alfalfa	**47,55**	Arracacha	0,01
Avena grano	4,94	Camote	0,25
Cebada grano	6,28	Oca	2,81
Maíz amarillo duro	1	Olluco	0,25
Maíz amiláceo	**49,67**	**Papa amarilla**	**57,21**
Maíz choclo	1,25	**Papa blanca**	**78,81**
Trigo	18,68	Yacón	0,01
Ají	0,01	Arveja-haba	0,2
Cebolla	0,01	Maíz-frijol	0,1
Col	0,11	Oca-olluco	0,5
Culantro	0,01	Papa-haba	0,35
Lechuga	0,11	Cebolla-lechuga	0,23
Vergel hortícola	0,76	Maíz amiláceo - ñuna	2
Arveja	2,56	Tarwi	7,4
Haba	1,35	**Total**	**284,42**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.102
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Angasmarca

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Alfalfa	3	0	0,9	43,65	47,55
Maíz amiláceo	1,2	47,97	0,5	0	49,67
Papa amarilla	12,2	44,76	0,25	0	57,21
Papa blanca	4,05	62,76	12	0	78,81
Otros	8,94	39,74	1,5	1	51,18
Total	29,39	195,23	15,15	44,65	284,42

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (68,64% del área cultivada), seguido por el alimento para sus animales (15,70%), la venta (10,33%) y el autoinsumo (5,33%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Angasmarca, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.103
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Angasmarca

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	2 672	713
Porcinos	944	387
Ovinos	3 826	570
Caprinos	898	141
Alpacas	415	4
Llamas	2	1
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	5 963	747
Conejos	218	50
Cuyes	4 687	521

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento del canal La Verde, Huaygorral, Huacascorral y Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del canal de riego Tayabamba - Agopamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Construcción del camino vecinal tramo Chuzgon - Lacapamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento e instalación de cobertura en la infraestructura deportiva en el barrio La Pampa, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación de losa deportiva en el caserío Cruz De Chuca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y desarrollo de capacidades productivas a través de la instalación de módulos demostrativos de ganado ovino, en la localidad de Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos pecuarios en la localidad de Colpa Seca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la capacidad operativa con maquinaria liviana, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento Fortalecimiento de capacidades productivas artesanales, mediante la instalación de módulos demostrativos, en el barrio Belén, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la cadena productiva del ganado ovino, a través de módulos demostrativos, en la localidad de Las Manzanas, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad

- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos pecuarios, con énfasis en el ganado ovino en la localidad de Cruz de Chuca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de la cadena productiva de los cultivos andinos papa, cebada y trigo, mediante módulos demostrativos, en la localidad de Chusgon, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de capacidades productivas para la instalación de biohuertos familiares, mediante módulos demostrativos en la localidad de Huacascorral, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos agrícolas de los cultivos lino, maíz amiláceo y trigo, en la localidad de Cruzpampa, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de capacidades productivas para la instalación de biohuertos escolares, mediante módulos demostrativos en la I.E. 80558 Segundo Valverde Mendoza, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento fortalecimiento de la cadena productiva del ganado ovino, mediante módulos demostrativos, en la localidad de Mullipamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de la cadena productiva del ganado vacuno, a través de módulos demostrativos, en la localidad de Totorapamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Angasmarca, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta Angasmarca

3.3.3.7 Distrito de Santa Cruz de Chuca

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Santa Cruz de Chuca, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 3 228 habitantes, siendo 702 personas las que residen en el área urbana (21,75%) y 2 526 personas que viven en el área rural (78,25%).

Cuadro 3.104

Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Santa Cruz de Chuca

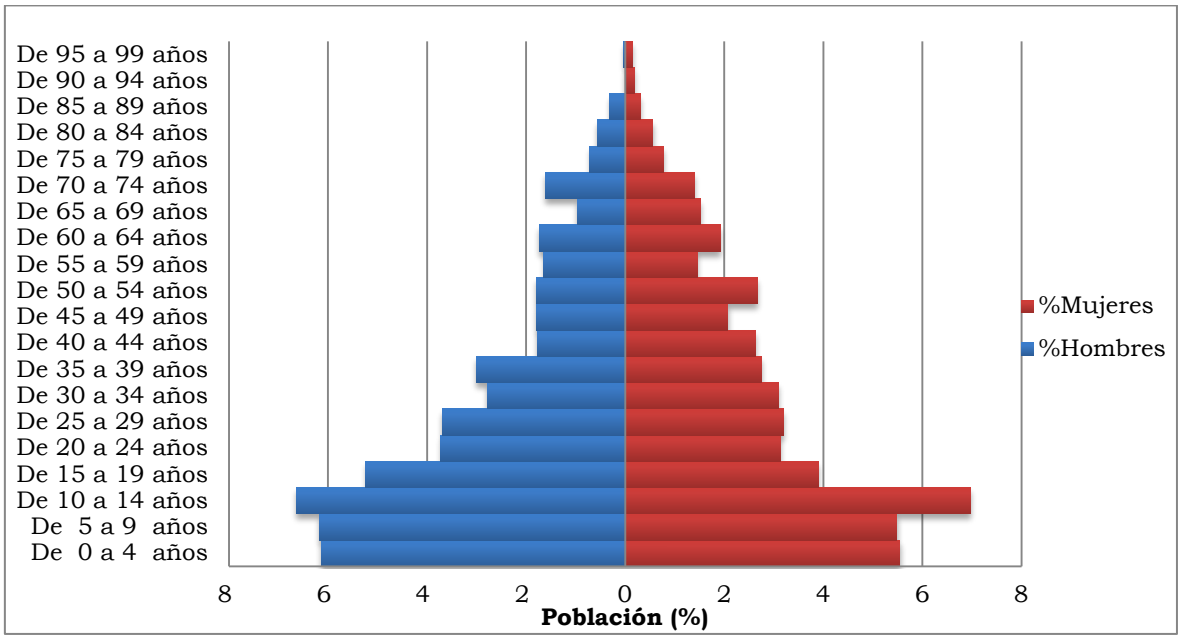
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	702	21,75%
Rural	2 526	78,25%
Total	**3 228**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 1 623 personas, es decir el 50,28% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 1 605 personas, que en cifras porcentuales constituye el 49,72%.

Gráfico 3.31
Pirámide poblacional del distrito de Santa Cruz de Chuca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 36,93% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 22,86%. La población de 30 a 44 años constituye el 16,05% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 11,43%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 12,73%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Santa Cruz de Chuca el índice NBI es 95,5%. Es decir, 95,5% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.105

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Santa Cruz de Chuca

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**131**	**743**	**874**
	%	**84,5%**	**97,4%**	**95,2%**
Con una necesidad	**Casos**	105	354	459
	%	67,7%	46,4%	50%
Con dos necesidades	**Casos**	24	230	254
	%	15,5%	30,1%	27,7%
Con tres necesidades	**Casos**	2	124	126
	%	1,3%	16,3%	13,7%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	0	35	35
	%	0%	4,6%	3,8%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de Desarrollo Humano

El IDH del distrito de Santa Cruz de Chuca es 0,20, que representa un IDH bajo[38].

Cuadro 3.106

Índice de Desarrollo Humano en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,20	1 621

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

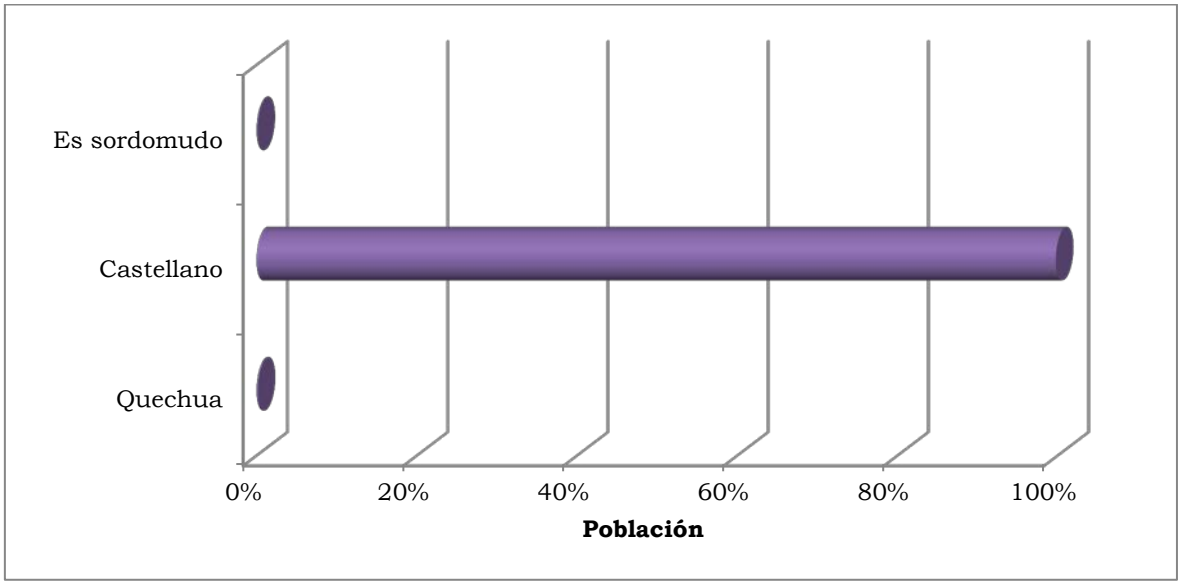
Lengua materna

La mayoría de la población (99,77%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,13% tiene como lengua materna el idioma quechua y el 0,1% (3 casos) restante es sordomudo.

[38] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Gráfico 3.32

Lengua materna de la población del distrito de Santa Cruz de Chuca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Santa Cruz de Chuca 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 3% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.107

Residencia en el distrito de Santa Cruz de Chuca hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	2 754	85,32%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	97	3,00%
No había nacido	377	11,68%
Total	**3 228**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, el 28,9% de la población se abastece con agua potable de la red pública dentro de su vivienda, mientras que el 27% se abastece de agua mediante pozos, el 13,98% cuenta con conexión de la red pública fuera de su vivienda, y el 13,44% se abastece de agua de un río, acequia, manantial cercano o similar.

Alcantarillado

En el distrito de Santa Cruz de Chuca se observa que casi la mitad de las viviendas (49,60%) cuentan con un pozo ciego o negro o letrina, mientras que el 42,74% no cuenta con servicios higiénicos.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el distrito de Santa Cruz de Chuca no cuenta con un servicio de limpieza pública. El municipio no cuenta con un plan de manejo presentado, y no participa del Programa de Segregación en la fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 31,05% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que la mayoría de la población (68,95%) no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.108
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	231	31,05%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	513	68,95%
Total	**744**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, casi la totalidad de hogares (97,09%) utilizan leña, mientras que el 2,25% usa otros tipos de combustible. El 0,66% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Santa Cruz de Chuca no cuenta con ningún servicio (89,04%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Santa Cruz de Chuca, el 54,37% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 41,70% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 3,56% cuenta con EsSalud, y 0,37% tiene ambos (SIS y EsSalud) u otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Santa Cruz de Chuca es de 74,82 años, por tanto, se ubica en el puesto 700 del ranking de distritos a nivel nacional[39]. La tasa de mortalidad infantil es de 19,4 por cada 1 000 nacidos vivos[40], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 29,80% de los niños menores de 5 años[41]. En el 2009, este porcentaje aumentó 51,40%.

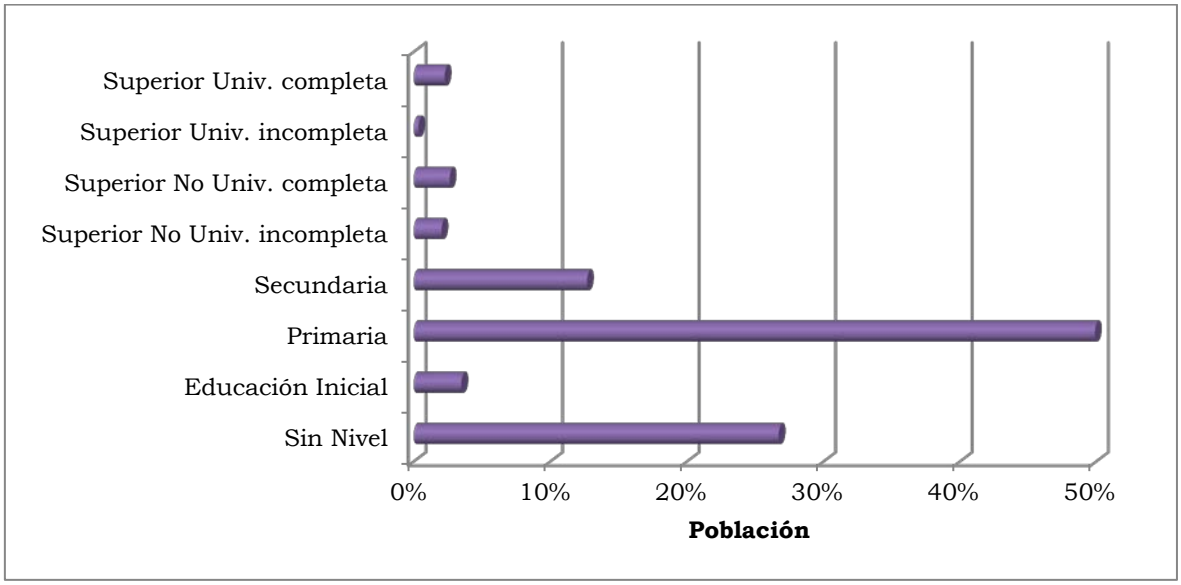
El distrito cuenta con tres (03) establecimientos de salud en su jurisdicción, siendo el más importante el Puesto de Salud Santa Cruz de Chuca, de clasificación I-2. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 9 profesionales de la salud del MINSA[42].

Educación

Grado de instrucción de la población

El 49,90% de la población del distrito de Santa Cruz de Chuca cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población sin nivel de estudios (26,71%), y con secundaria completa (12,67%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.33
Grado de instrucción en Santa Cruz de Chuca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Santa Cruz de Chuca, se registra que el 79,93% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 20,07% que es analfabeta.

[39] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[40] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[41] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[42] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Cuadro 3.109

Alfabetismo en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	2 409	79,93%
No sabe leer y escribir	605	20,07%
Total	**3 014**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 75,27% es propia y totalmente pagada, mientras que el 4,97% es alquilada y el 11,16% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (96,10%) sobre las paredes de ladrillo o bloque de cemento (0,54%), madera (0,54%), quincha (0,40%) y piedra con barro (2,42%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Santa Cruz de Chuca es la tierra (98,92%), seguido por el cemento (0,94%) y parquet o madera pulida (0,13%).

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Santa Cruz de Chuca se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.110

Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Santa Cruz de Chuca

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	1 766	4 211,27
		Con título registrado	1 250	2 986,38
		Con título no registrado	134	314,59
		Sin título y en trámite de titulación	158	575,28
		Sin título ni en trámite de titulación	224	335,02
	Comunero		0	0
	Arrendatario		4	35,2
	Posesionario		36	87,13
	Otro		391	793,33
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				**5 126,93**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012. / Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 58,25% del total (2 986 ha de 5 126,93 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 6,53% del total (335,02 ha de 5 126,93 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 29,70%; la PEA Ocupada representa el 28,73% y la PEA No Ocupada, el 0,97%, y la No PEA (o PEI) conforma el 70,30%.

Cuadro 3.111
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Santa Cruz de Chuca

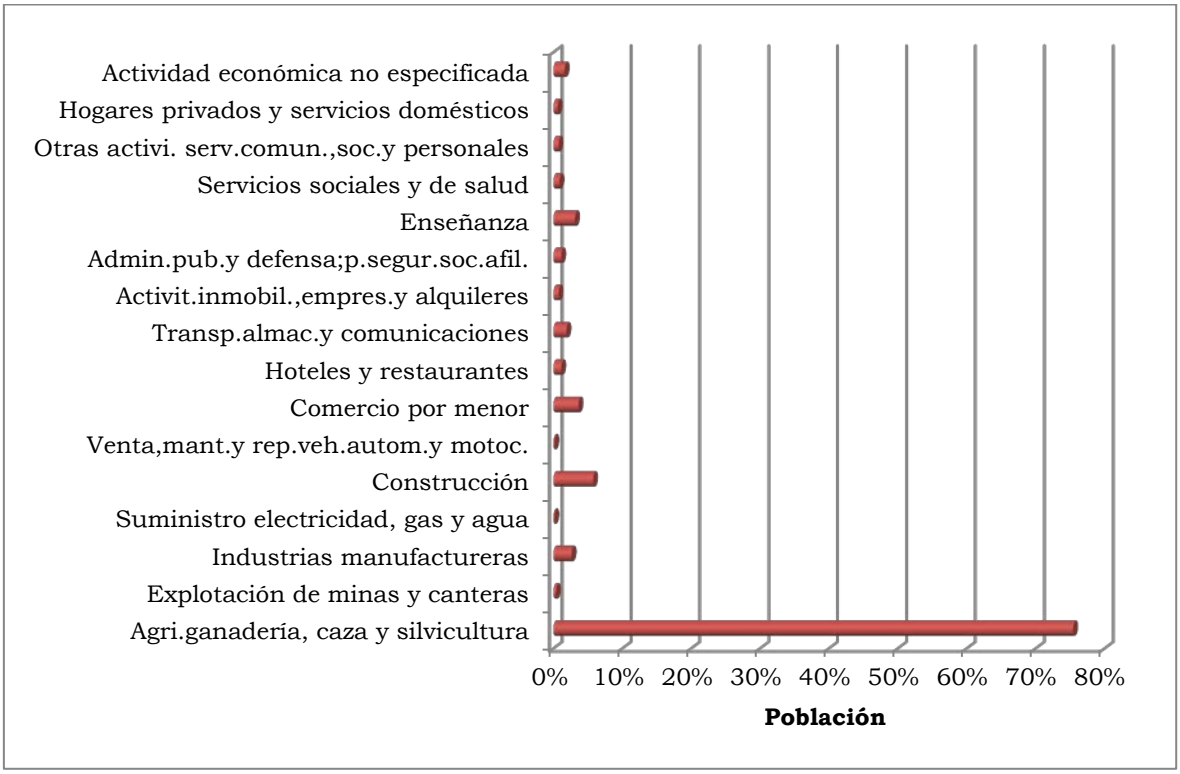
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***825***	***29,70%***	-
PEA Ocupada	798	28,73%(1)	96,73%(2)
PEA No Ocupada	27	0,97%(1)	3,27%(2)
No PEA	***1 953***	***70,30%***	-
Total	**2 778**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito se relacionan con la actividad agropecuaria (75,44%), tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.34
Actividades económicas en el distrito de Santa Cruz de Chuca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Santa Cruz de Chuca y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (53,83%), el tarwi (6,94%) y la avena forrajera (9,67%).

Cuadro 3.112
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Cultivos	Total (ha)
Alfalfa	16,29
Rye grass	0,1
Cebada grano	1,45
Maíz amiláceo	0,05
Maíz choclo	10,56
Trigo	2,75
Cebolla	0,5
Cebolla china	0,75
Vergel hortícola	8,3
Arveja	6,29
Haba	0,5
Total	**245,6**

Cultivos	Total (ha)
Tarwi	**17,05**
Oca	7,05
Olluco	0,45
Papa amarilla	15,85
Papa blanca	**132,21**
Avena forrajera	**23,75**
Papa-arveja	1
Cebada grano-avena forrajera	0,05
Cebolla-culantro	0,25
Arveja-calabaza	0,25
Cebolla-arveja	0,15

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.113
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Cultivo	Destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Tarwi	10,25	6,8	0	0	17,05
Papa blanca	36,15	95,81	0,25	0	132,21
Avena forrajera	0	0	0	23,75	23,75
Otros	20	39	0	13	73
Total	66,68	141,5	0,25	37,17	245,6

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (57,61% del área cultivada), seguido por la venta (27,15%), como alimento para sus animales (15,13%) y el autoinsumo (0,10%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Santa Cruz de Chuca, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.114
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Santa Cruz de Chuca

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	1 843	564
Porcinos	727	307
Ovinos	2 320	446
Caprinos	386	60
Alpacas	1	1
Llamas	0	0
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	3 667	530
Conejos	71	19
Cuyes	4 664	400

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento e instalación del servicio de agua potable y eliminación sanitaria de excretas en los caseríos de Candogorco, Llaturpamba, Shulgomopampa y en los

sectores de los caseríos de Algallama, Cochapampa, Cushipe, Villa Cruz y Santa Cruz de Chuca, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad

- Creación del servicio de agua potable y saneamiento en los caseríos Cashan, Huaracalda y Los Ángeles del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad
- Construcción del camino vecinal desvío a Mal Paso - Malpaso - Llaugon del Caserío Los Ángeles, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios de salud de nivel de complejidad I-2 y equipamiento en el centro poblado Mayor Villa Cruz de Algallama del Distrito de Santa Cruz de Chuca, Provincia de Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación del camino vecinal Los Ángeles - El Carrizal, caserío Los Ángeles, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal de la calle San Martin desde la cuadra 02 hasta la cuadra 06 de la localidad de Santa Cruz de Chuca, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación de la losa deportiva múltiple en el caserío Cashan, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Ampliación del servicio de alcantarillado en los sectores de Chucapampa y Corongo de la localidad de Santa Cruz de Chuca, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo de nivel primario de la I.E N 80616 caserío Llaturpamba, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación del local comunal de usos múltiples del caserío Algallama, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del vivero municipal con especies forestales y frutales en el Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Ampliación del sistema de electrificación rural de redes primarias mrt 13,2 kV, redes secundarias 440220V en el caserío Huaracalda Sector Centro, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Recuperación de suelos degradados en los diez caseríos, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del manejo técnico del sector pecuario del Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación de capacidades para la seguridad alimentaria con biohuertos familiares en el Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento tecnificado de la crianza de ganado vacuno en el caserío Candogorco, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación de parcelas demostrativas con el cultivo orgánico de variedades de ñuña y papa nativa en el Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad

- Mejoramiento de capacidades productivas en el sector artesanía del Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la producción agropecuaria en el Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento tecnificado de la crianza de ganado ovino en los caseríos de Algallama y Candogorco, Distrito de Santa Cruz de Chuca - Santiago de Chuco - La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Santa Cruz de Chuca, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta la Carretera de ingreso a Chuca (vía 955).

3.3.3.8 Distrito de Cachicadán

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Cachicadán, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 6 663 habitantes, siendo 2 234 personas las que residen en el área urbana (33,53%) y 4 429 personas que viven en el área rural (66,47%).

Cuadro 3.115
Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Cachicadán

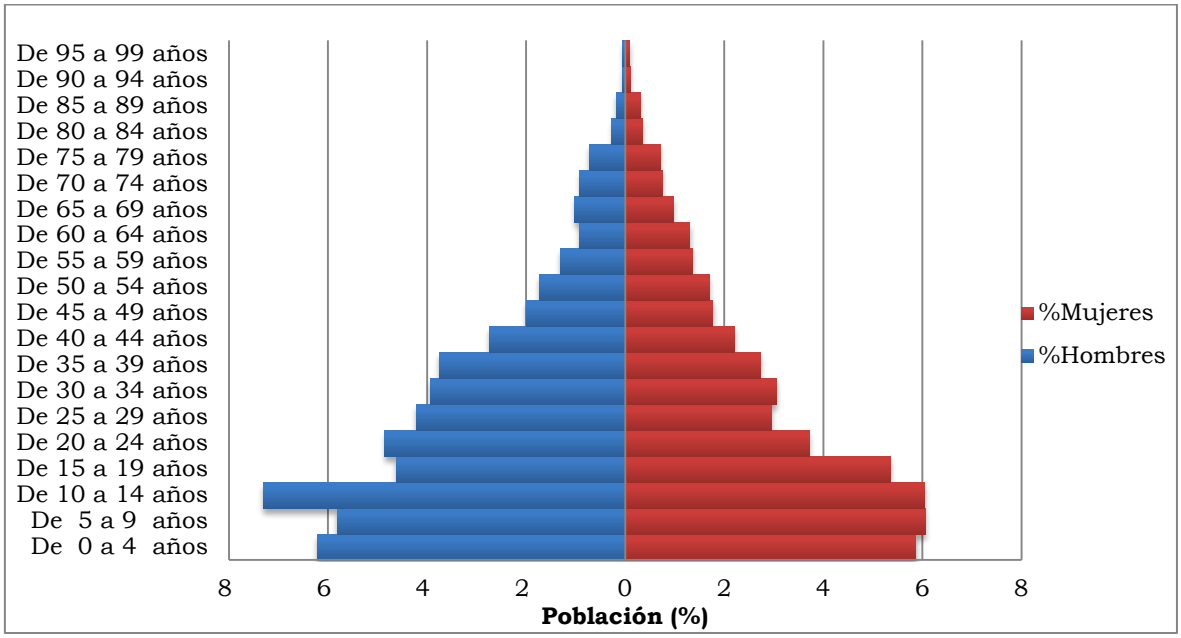
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	2 234	33,53%
Rural	4 429	66,47%
Total	**6 663**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 3 506 personas, es decir el 52,62% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 3 157 personas, que en cifras porcentuales constituye el 47,38%.

Gráfico 3.35
Pirámide poblacional del distrito de Cachicadán



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 37,29% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 25,72%. La población de 30 a 44 años constituye el 18,42% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 9,85%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 8,72%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Cachicadán el índice NBI es 79,7%. Es decir, 79,7% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.116
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Cachicadán

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**293**	**491**	**784**
	%	**64,3%**	**93,0%**	**79,7%**
Con una necesidad	**Casos**	216	166	382
	%	47,4%	31,4%	38,8%
Con dos necesidades	**Casos**	54	160	214
	%	11,8%	30,3%	21,7%
Con tres necesidades	**Casos**	19	103	122
	%	4,2%	19,5%	12,4%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	4	62	66
	%	0,9%	11,8%	6,7%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de desarrollo Humano

El IDH del distrito de Cachicadán es 0,30, que representa un IDH bajo[43].

Cuadro 3.117
Índice de desarrollo Humano en el distrito de Cachicadán

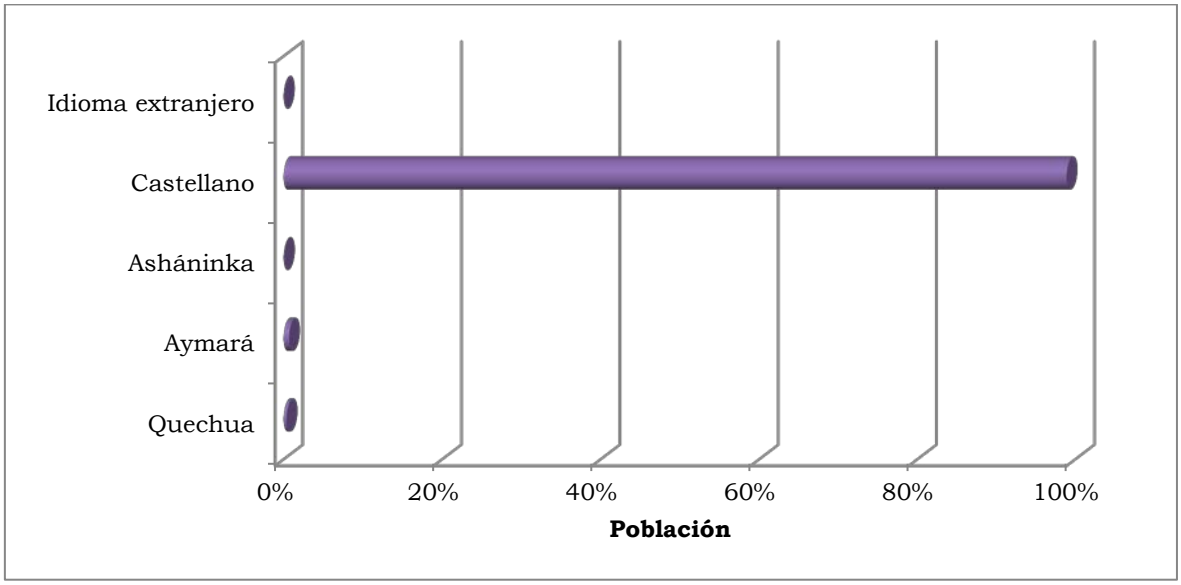
Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,30	976

Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

Casi la totalidad de la población (98,90%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,37% tiene como lengua materna el idioma quechua, el 0,68% el aimara, el 0,03% (2 casos) el asháninka y el 0,02% (1 caso) un idioma extranjero.

Gráfico 3.36
Lengua materna de la población del distrito de Cachicadán



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Cachicadán 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 9,31% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

[43] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Cuadro 3.118
Residencia en el distrito de Cachicadán hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	5 238	78,61%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	620	9,31%
No había nacido	805	12,08%
Total	**6 663**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, el 47,71% se abastece de agua de un río, acequia, manantial cercano o similar, mientras que el 35,37% se abastece con agua potable de la red pública dentro de su vivienda.

Alcantarillado

En el distrito de Cachicadán se observa que más de la mitad de las viviendas (53,01%) no cuenta con servicios higiénicos. El 23,67% cuenta con un pozo ciego o negro o letrina, y el 17,94% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de su vivienda.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Ordenanza Municipal 010-2015-MDC, aprobado el 2015. Los procesos u operaciones realizadas por el servicio de limpieza pública son la recolección domiciliaria y el barrido de calles.

La recolección se realiza 2 o 3 veces a la semana mediante 1 volquete, colectándose 15,17 toneladas semanalmente. El servicio está disponible al 90% de la población urbana y al 0% de la población rural. Según el SIGERSOL del año 2015, con respecto al barrido de calles, se colectan aproximadamente 0,4 toneladas de residuos sólidos, cubriendo 47 319,00 metros cuadrados.

La disposición final de los residuos colectados se realiza en un botadero ubicado en la jurisdicción de Cachicadán. En 2015, se dispusieron 2,17 toneladas diarias de residuos sólidos. Además, se ha desarrollado acciones de capacitación del personal de limpieza pública en el 2015, con una duración de 24 horas en total y la municipalidad ha realizado acciones de sensibilización y educación a la población en residuos sólidos, beneficiando a 1 200 personas.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 34,79% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que la mayoría de la población (65,21%) no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.119
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Cachicadán

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	479	34,79%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	898	65,21%
Total	**1 377**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, la mayoría de hogares (75,61%) utilizan leña, el 18,33% utiliza carbón, mientras que el 4,92% usa otros tipos de combustible. El 1,14% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Cachicadán no cuenta con ningún servicio (80,24%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Cachicadán, el 57,89% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 25,45% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 13,76% cuenta con EsSalud, y 2,90% tiene ambos (SIS y EsSalud) u otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Cachicadán es de 74,61 años, por tanto, se ubica en el puesto 735 del ranking de distritos a nivel nacional[44]. La tasa de mortalidad infantil es de 19,6 por cada 1 000 nacidos vivos[45], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 31,90% de los niños menores de 5 años[46]. En el 2009, este porcentaje aumentó 55%.

El distrito cuenta el establecimiento de salud M.I. Cachicadán, de clasificación I-4. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 11 profesionales de la salud del MINSA, y en el 2014 se registraron 27 nacimientos y 8 defunciones[47].

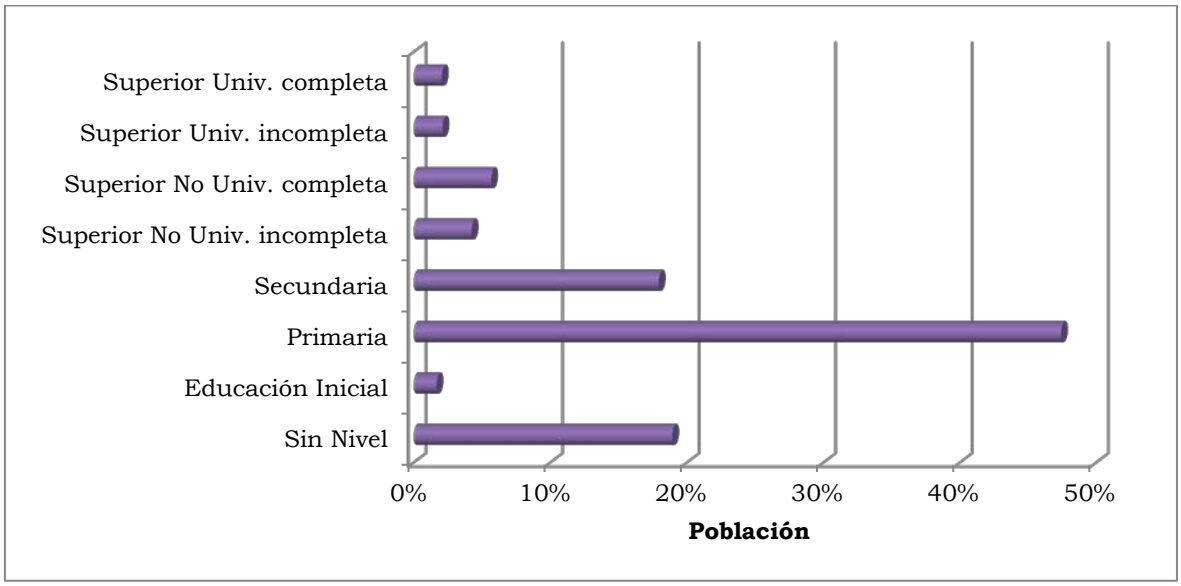
[44] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[45] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[46] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[47] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Educación

Grado de instrucción de la población

El 47,42% de la población del distrito de Cachicadán cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población sin nivel de estudios (19,92%), y con secundaria completa (17,94%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.37
Grado de instrucción en Cachicadán



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Cachicadán, se registra que el 80,22% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 19,78% que es analfabeta.

Cuadro 3.120
Alfabetismo en el distrito de Cachicadán

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	4 965	80,22%
No sabe leer y escribir	1 224	19,78%
Total	**6 189**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 71,31% es propia y totalmente pagada, mientras que el 9,08% es alquilada y el 11,91% fue adquirida de otra forma.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (93,39%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Cachicadán es la tierra (93,10%), seguido por el cemento (5,30%) y otros.

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Cachicadán se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.121
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Cachicadán

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	1 105	6 872,89
		Con título registrado	569	4 504,44
		Con título no registrado	133	919,87
		Sin título y en trámite de titulación	120	391,77
		Sin título ni en trámite de titulación	283	1 056,81
	Comunero		1	23
	Arrendatario		76	693,76
	Posesionario		20	39
	Otro		206	526,69
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				**8 155,34**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 55,23% del total (4 504,44 ha de 8 155,34 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 12,96% del total (1 056,81 ha de 8 155,34 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 34,46%; la PEA Ocupada representa el 33,30% y la PEA No Ocupada, el 1,16%, y la No PEA (o PEI) conforma el 65,54%.

Cuadro 3.122
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Cachicadán

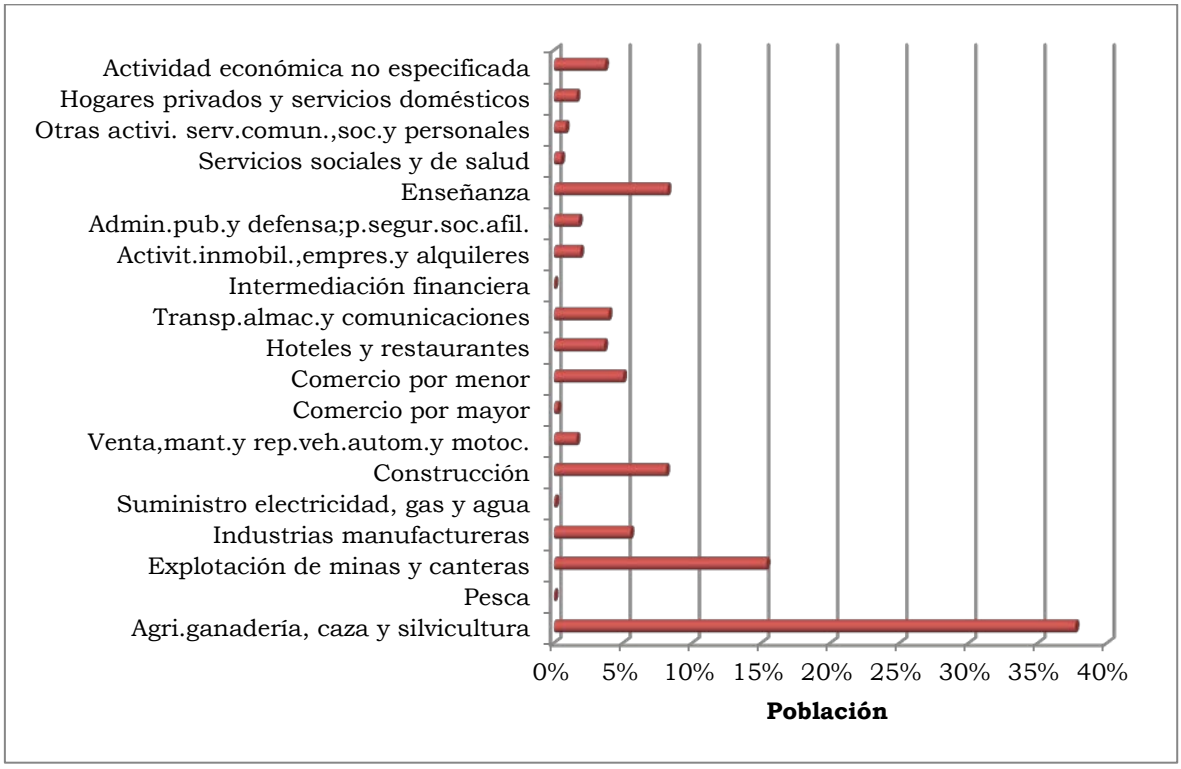
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***1 965***	***34,46%***	-
PEA Ocupada	1 899	33,30%(1)	96,64%(2)
PEA No Ocupada	66	1,16%(1)	3,36%(2)
No PEA	***3 737***	***65,54%***	-
Total	**5 702**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito se relacionan con la actividad agropecuaria (37,70%), mientras el 15,38% se dedica a la explotación de minas y canteras, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.38
Actividades económicas en el distrito de Cachicadán



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Cachicadán y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las

mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (39,28%), la papa amarilla (21,55%), el eucalipto (7,88%) y la oca (6,23%).

Cuadro 3.123
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Cachicadán

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Manzano	0,01	Vergel hortícola	1,56
Alfalfa	10,2	Zanahoria	0,65
Rye grass	5	Arveja	0,5
Eucalipto	**51,99**	Haba	6,95
Pino	1,15	Tarwi	38,61
Avena grano	1,5	Mashua	0,25
Cebada grano	28,49	**Oca**	**41,11**
Maíz amarillo duro	0,75	Olluco	8,25
Maíz amiláceo	1,55	**Papa amarilla**	**142,23**
Maíz choclo	31,37	**Papa blanca**	**259,18**
Quinua	2	Avena forrajera	10,08
Trigo	13,79	Cebada forrajera	0,75
Cebolla	0,01	Maíz chala	0,37
Col	0,01	Haba-maíz	1,5
Rocoto	0,01	Haba-oca	0,07
Total	**659,88**		

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.124
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Cachicadán

Cultivo	destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Eucalipto	51,99	0	0	0	51,99
Oca	9,02	32,1	0	0	41,11
Papa amarilla	87,7	54,53	0	0	142,23
Papa blanca	112,04	146,88	0,25	0	259,18
Otros	68,77	77,45	0	19,15	165,37
Total	**329,52**	**310,96**	**0,25**	**19,15**	**659,88**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es la venta (62,07% del área cultivada) y el autoconsumo (58,57%), seguidos por el autoconsumo (3,61%) y el autoinsumo (0,05%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Cachicadán, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.125
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Cachicadán

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	3 500	739
Porcinos	1 200	491
Ovinos	6 112	638
Caprinos	105	33
Alpacas	1	1
Llamas	1	1
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	6 136	732
Conejos	611	86
Cuyes	7 222	604

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento del canal La Verde, Huaygorral, Huacascorral y Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del canal de riego Tayabamba - Agopamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Construcción del camino vecinal tramo Chuzgon - Lacapamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento e instalación de cobertura en la infraestructura deportiva en el barrio La Pampa, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación de losa deportiva en el caserío Cruz de Chuca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y desarrollo de capacidades productivas a través de la instalación de módulos demostrativos de ganado ovino en la localidad de Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos pecuarios en la localidad de Colpa Seca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la capacidad operativa con maquinaria liviana, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de capacidades productivas artesanales, mediante la instalación de módulos demostrativos, en el barrio Belén, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la cadena productiva del ganado ovino, a través de módulos demostrativos en la localidad de Las Manzanas, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad

- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos pecuarios, con énfasis en el ganado ovino en la localidad de Cruz de Chuca, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de la cadena productiva de los cultivos andinos papa, cebada y trigo, mediante módulos demostrativos, en la localidad de Chusgon, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de capacidades productivas para la instalación de biohuertos familiares, mediante módulos demostrativos en la localidad de Huacascorral, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de desarrollo de capacidades productivas mediante módulos demostrativos agrícolas de los cultivos lino, maíz amiláceo y trigo, en la localidad de Cruzpampa, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de capacidades productivas para la instalación de biohuertos escolares, mediante módulos demostrativos en la I.E. 80558 Segundo Valverde Mendoza, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de la cadena productiva del ganado ovino, mediante módulos demostrativos, en la localidad de Mullipamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y fortalecimiento de la cadena productiva del ganado vacuno, a través de módulos demostrativos en la localidad de Totorapamba, Distrito de Angasmarca - Santiago de Chuco - La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Cachicadán, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca, luego la carretera longitudinal de la sierra norte (PE-3N) hasta Cachicadán.

3.3.3.9 Distrito de Quiruvilca

Aspectos sociales

Dinámica poblacional

Población total

En el distrito de Quiruvilca, según el Censo de Población y Vivienda del 2007, la población es de 14 060 habitantes, siendo 6 575 personas las que residen en el área urbana (46,76%) y 7 485 personas que viven en el área rural (53,24%).

Cuadro 3.126

Porcentaje de población urbana y rural en el distrito de Quiruvilca

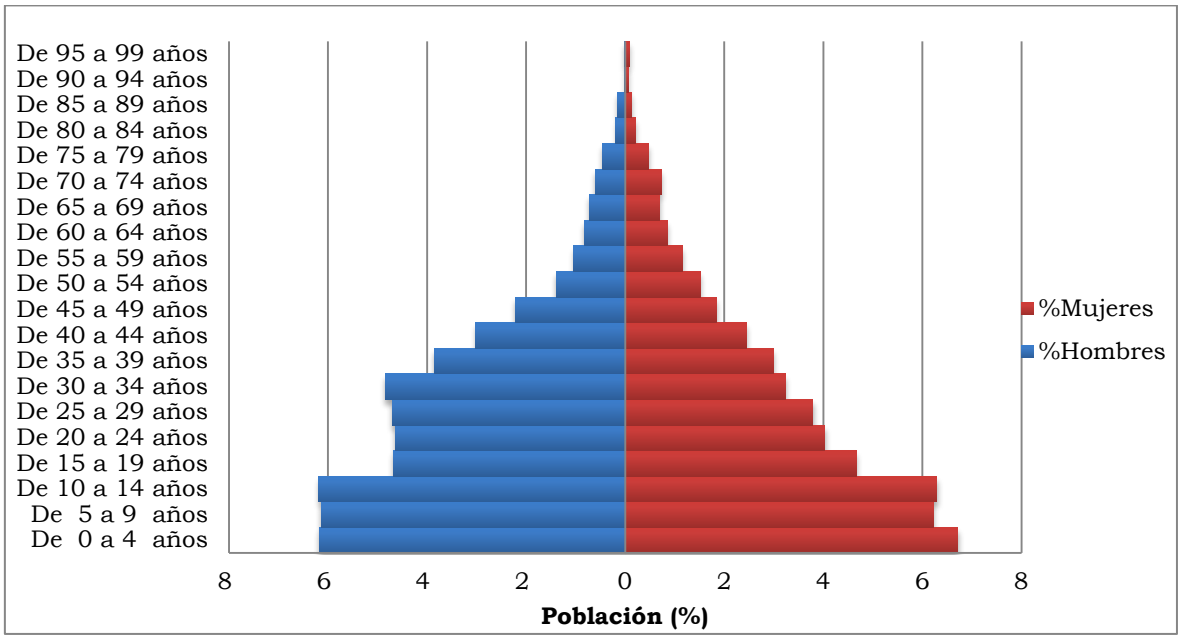
Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Urbano	6 575	46,76%
Rural	7 485	53,24%
Total	**14 060**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Composición por edad y sexo

Teniendo como base el Censo Nacional de Población y Vivienda (INEI, 2007), se encontró que la población masculina del distrito está compuesta por 7 289 personas, es decir el 51,84% del total. Por otro lado, la población femenina, tiene una proporción similar a la masculina, es decir 6 771 personas, que en cifras porcentuales constituye el 48,16%.

Gráfico 3.39
Pirámide poblacional del distrito de Quiruvilca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa que el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo, sumando el 37,71% del total. Le sigue la población de 15 a 29 años, que conforma el 26,51%. La población de 30 a 44 años constituye el 20,39% de la población, mientras que el grupo de adultos de 45 a 59 años conforma el 9,17%, y el de adultos mayores (60 años a más), el 6,22%.

Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

En el distrito de Quiruvilca el índice NBI es 83,1%. Es decir, 83,1% de todos los hogares tienen al menos una necesidad básica insatisfecha.

Cuadro 3.127
Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas en el distrito de Quiruvilca

		Área urbana	Área rural	Total
Índice NBI	**Casos**	**1 032**	**1 207**	**2 339**
	%	**69,7%**	**99,4%**	**83,1%**
Con una necesidad	**Casos**	652	493	1 145
	%	44,1%	40,6%	42,5%
Con dos necesidades	**Casos**	264	384	648
	%	17,8%	31,6%	24,1%
Con tres necesidades	**Casos**	98	228	326
	%	6,6%	18,8%	12,1%
Con cuatro o cinco necesidades	**Casos**	18	102	120
	%	1,2%	8,4%	4,4%

Fuente: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas de los Hogares a Nivel Distrital. INEI, s.f.
Elaborado por: INSIDEO.

Índice de desarrollo Humano

El IDH del distrito de Quiruvilca es 0,33, que representa un IDH bajo[48].

Cuadro 3.128
Índice de desarrollo Humano en el distrito de Quiruvilca

Índice de desarrollo humano	Ranking(1)
0,33	782

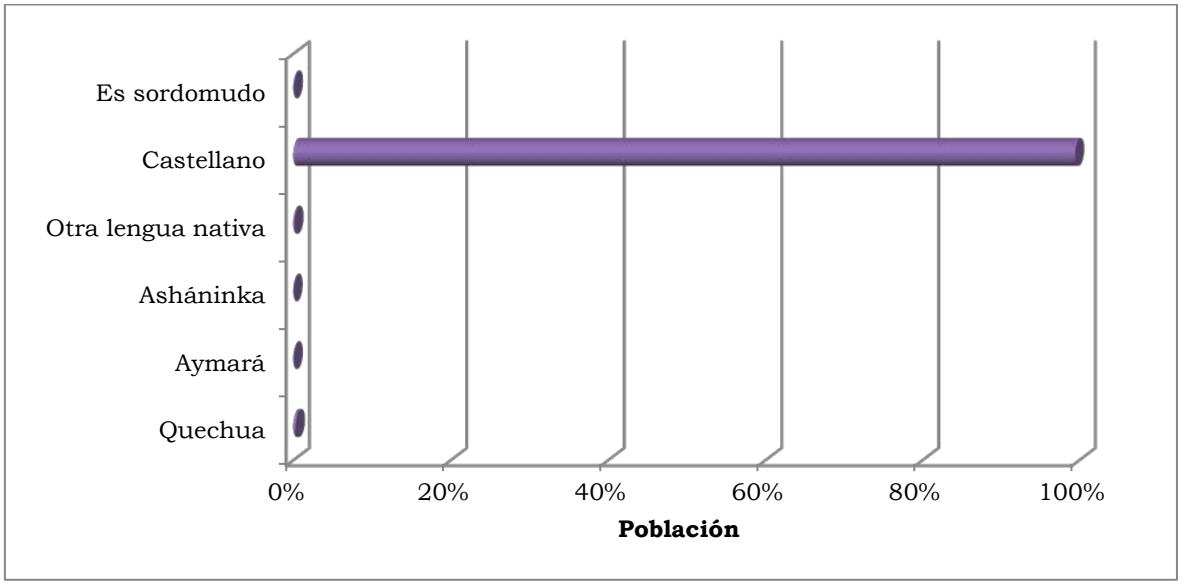
Nota: (1): Ranking comparado con todos los distritos del Perú.
Fuente: Índice de desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Lengua materna

Casi la totalidad de la población (99,45%) aprendió a hablar con el idioma castellano. El 0,31% tiene como lengua materna el idioma quechua, el 0,04% el aimara, el 0,01% (1 caso) el asháninka y el 0,13% (17 casos) otra lengua nativa. El 0,06% (8 casos) es sordomudo.

[48] Clasificación basada en el Informe sobre Desarrollo Humano. PNUD, 2013.

Gráfico 3.40
Lengua materna de la población del distrito de Quiruvilca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Migraciones

La residencia en el distrito de Quiruvilca 5 años antes indica el grado de inmigración produciéndose en la zona. Un 9,45% de la población censada afirma no haber vivido en el distrito 5 años antes del censo.

Cuadro 3.129
Residencia en el distrito de Quiruvilca hace 5 años

Categoría	Casos	Porcentaje (%)
Sí, hace 5 años vivía en este distrito	10 919	77,66%
No, hace 5 años no vivía en este distrito	1 329	9,45%
No había nacido	1 812	12,89%
Total	**14 060**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Servicios básicos

Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo en las viviendas, el 74,80% se abastece de agua de un río, acequia, manantial cercano o similar, mientras que el 11,97% cuenta con un pozo.

Alcantarillado

En el distrito de Quiruvilca se observa que más de la mitad de las viviendas (56,55%) no cuenta con servicios higiénicos. El 14,45% cuenta con un pozo ciego o negro o letrina, y el 15,47% cuenta con conexión a la red pública de desagüe dentro de su vivienda.

Manejo de residuos sólidos

Según el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos (SIGERSOL) del año 2015, el municipio cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos aprobado mediante Ordenanza Municipal 015-2015/MDQ, aprobado el 2015. Los procesos u operaciones realizadas por el servicio de limpieza pública son la recolección domiciliaria y el barrido de calles, transferencia, recolección selectiva y disposición final.

La recolección se realiza diariamente mediante 1 volquete, 1 cargador frontal y 2 camiones baranda, colectándose 36,74 toneladas semanalmente. El servicio está disponible al 95% de la población urbana y al 8% de la población rural. Según el SIGERSOL del año 2015, con respecto al barrido de calles, se colectan aproximadamente 1,02 toneladas de residuos sólidos, cubriendo 4 kilómetros lineales. Con respecto a las actividades de transferencia, diariamente se transfieren 45 m^3 de residuos sólidos.

La disposición final de los residuos colectados se realiza en un botadero ubicado en la jurisdicción de Quiruvilca. En 2015, se dispusieron 45 m^3 diarios de residuos sólidos. Además, se ha desarrollado acciones de capacitación del personal de limpieza pública en el 2015, con una duración de 24 horas en total y la municipalidad ha realizado acciones de sensibilización y educación a la población en residuos sólidos, beneficiando a 250 personas.

Energía

Alumbrado eléctrico en la vivienda

El 41,55% de viviendas sí cuenta con alumbrado eléctrico en la vivienda, mientras que la mayoría de la población (58,45%) no cuenta con este servicio.

Cuadro 3.130
Alumbrado eléctrico en el hogar en el distrito de Quiruvilca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	1 225	41,55%
No tiene alumbrado eléctrico en la vivienda	1 723	58,45%
Total	**2 948**	**100,00%**

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Fuente de energía o combustible para cocinar más frecuente

En cuanto a la fuente de energía utilizada para cocinar, de acuerdo al Censo del 2007, la mayoría de hogares (57,02%) utilizan carbón, el 37,05% utiliza leña, mientras que el 4,94% usa otros tipos de combustible. El 0,99% no cocina.

Telecomunicaciones

Con respecto a las facilidades de comunicaciones (teléfono, internet y TV por cable), la gran mayoría de hogares del distrito de Quiruvilca no cuenta con ningún servicio (63,22%).

Servicios sociales

Salud

Seguro de salud

En cuanto a salud, se tiene que del total de pobladores del distrito de Quiruvilca, el 47,04% no cuenta con ningún tipo de seguro médico, ni estatal ni particular. El 20,53% está asegurado en el Sistema Integral de Salud (SIS), el 29,77% cuenta con EsSalud, y 2,65% tiene ambos (SIS y EsSalud) u otro tipo de seguro.

Indicadores de salud

La esperanza de vida en el distrito de Quiruvilca es de 74,82 años, por tanto, se ubica en el puesto 698 del ranking de distritos a nivel nacional[49]. La tasa de mortalidad infantil es de 19,4 por cada 1 000 nacidos vivos[50], mientras que el índice de desnutrición crónica alcanzó en el 2007 al 45,10% de los niños menores de 5 años[51]. En el 2009, este porcentaje aumentó 53,60%.

El distrito cuenta con siete (07) establecimientos de salud en su jurisdicción, siendo el más importante el M.I. Quiruvilca, de clasificación I-4. A nivel distrital, el año 2015, se contó con 30 profesionales de la salud del MINSA, y en el 2014 se registraron 118 nacimientos[52].

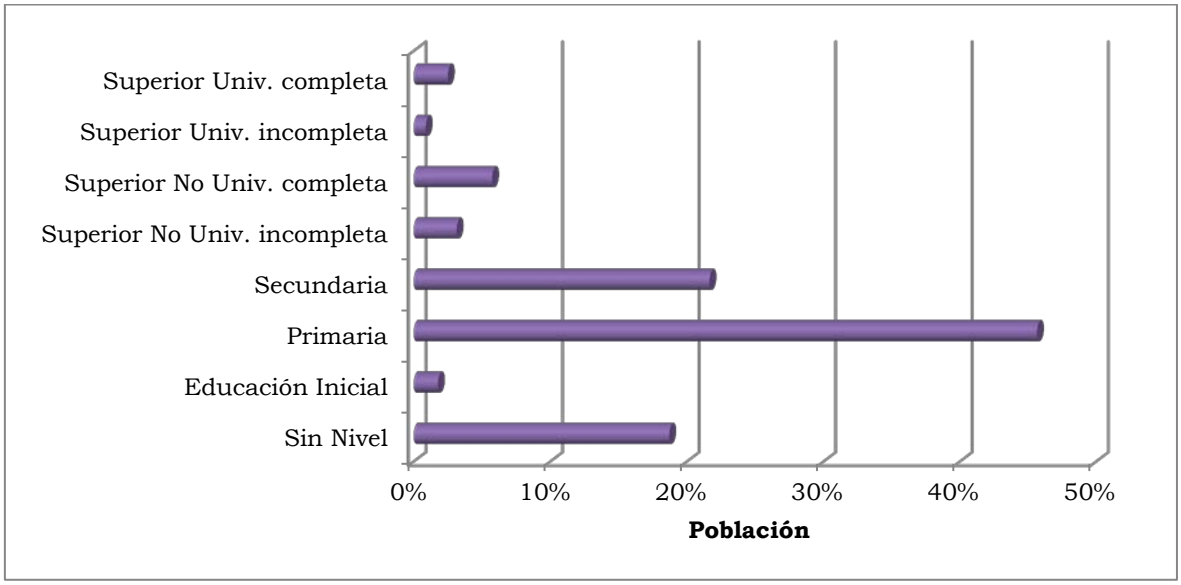
Educación

Grado de instrucción de la población

El 45,65% de la población del distrito de Quiruvilca cuenta con un nivel educativo primario completo, seguido por la población con secundaria completa (21,65%) y sin nivel de estudios (18,70%), tal como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

[49] Índice de Desarrollo Humano departamental, provincial y distrital. PNUD, 2012.
[50] Perú: Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito. INEI, 2007.
[51] Mapa de Desnutrición Crónica en Niños Menores de Cinco Años a nivel Provincial y Distrital. INEI, 2007.
[52] Estadísticas del Ministerio de Salud.

Gráfico 3.41
Grado de instrucción en Quiruvilca



Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Grado de analfabetismo

En el distrito de Quiruvilca, se registra que el 82,14% de la población sí sabe leer y escribir, contra un 17,86% que es analfabeta.

Cuadro 3.131
Alfabetismo en el distrito de Quiruvilca

Categorías	Casos	Porcentaje (%)
Sí sabe leer y escribir	10 686	82,14%
No sabe leer y escribir	2 323	17,86%
Total	**13 009**	**100,00%**

Nota: Para la obtención de los resultados de este aspecto, se tomó en cuenta a la población mayor a 3 años.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Vivienda

Tenencia de vivienda

Respecto a la condición de la vivienda, se tiene que el 61,16% es propia y totalmente pagada, mientras que el 15,91% fue cedida por el centro de trabajo u otra institución u hogar y el 12,52% es alquilada.

Material predominante en las paredes exteriores

En las paredes de las viviendas predomina la construcción de adobe o tapia (85,58%).

Material predominante en los pisos

El material predominante en los pisos de las viviendas de Quiruvilca es la tierra (71,95%), seguido por el cemento (19,06%) y otros.

Aspectos económicos

Estructura de la propiedad

La tenencia de parcelas en el distrito de Quiruvilca se presenta en el siguiente cuadro y posteriores gráficos.

Cuadro 3.132
Número de unidades agropecuarias y superficie en ha según régimen de tenencia en el distrito de Quiruvilca

			Número de Unidades agropecuarias	Superficie (ha)
Régimen de tenencia de las parcelas	**En propiedad**	Total	2 069	13 304,23
		Con título registrado	1 243	7 333,41
		Con título no registrado	165	435,44
		Sin título y en trámite de titulación	160	1 013,66
		Sin título ni en trámite de titulación	501	4 521,72
	Comunero		0	0
	Arrendatario		82	407,62
	Posesionario		87	432,83
	Otro		506	2440,3
Total de unidades agropecuarias con tierras (ha)				**16 584,98**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Con respecto a la tenencia de las parcelas, se tiene que el mayor número de unidades agropecuarias se encuentran en propiedad con título registrado. En términos de área, este régimen de tenencia representa el 44,22% del total (7 333,41 ha de 16 584,98 ha). La superficie sin título ni en trámite de titulación representa 27,26% del total (4 521,72 ha de 16 584,98 ha).

Mercado laboral actual

Población Económicamente Activa (PEA)

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, en base a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años, la Población Económicamente Activa (PEA) representa el 39,29%; la PEA Ocupada representa el 35,79% y la PEA No Ocupada, el 3,50%, y la No PEA (o PEI) conforma el 60,71%.

Cuadro 3.133
Población Económicamente Activa (PEA) Ocupada y No Ocupada en el distrito de Quiruvilca

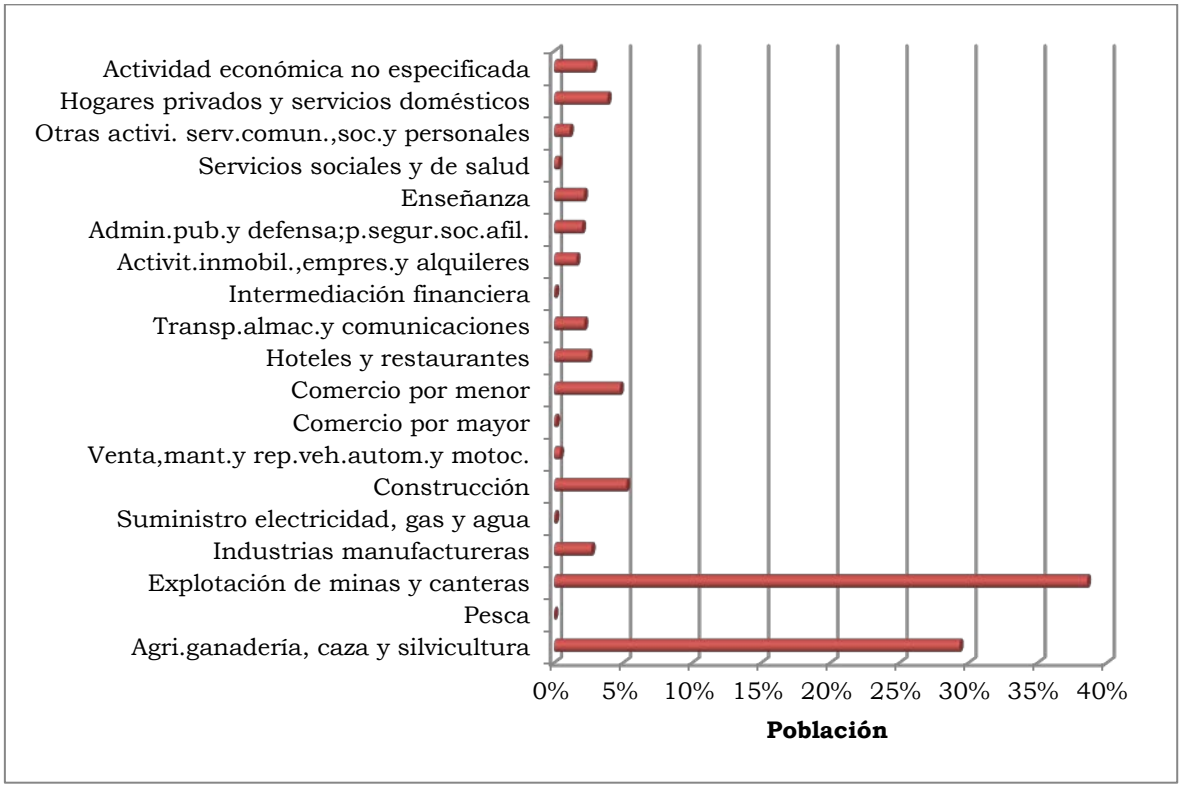
Categorías	Casos	Porcentaje del total (%)	Porcentaje de la PEA (%)
PEA	***4 677***	***39,29%***	-
PEA Ocupada	4 260	35,79%(1)	91,08%(2)
PEA No Ocupada	417	3,50%(1)	8,92%(2)
No PEA	***7 227***	***60,71%***	-
Total	**11 904**	**100,00%**	-

Nota: Total se refiere a la Población en Edad de Trabajar, es decir, personas mayores a 6 años.
(1): Porcentajes sobre el Total (Población en Edad de Trabajar). (2): Porcentajes sobre la PEA.
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Actividades económicas principales

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda del 2007, las principales actividades económicas del distrito se relacionan con la explotación de minas y canteras (38,57%), mientras que el 29,34% se dedica al sector agropecuario, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.42
Actividades económicas en el distrito de Quiruvilca



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INEI, 2007.
Elaborado por: INSIDEO.

Agricultura

A continuación se presentan los cultivos actuales del distrito de Quiruvilca y el total de hectáreas en donde están cultivados. Los principales cultivos, determinados por las

mayores áreas de cultivo, se encuentran resaltados en **negrita**, siendo la papa blanca (21,67%), el pino (20,92%) y la papa amarilla (17,51%).

Cuadro 3.134
Cultivos y superficie en ha en el distrito de Quiruvilca

Cultivos	Total (ha)	Cultivos	Total (ha)
Alfalfa	10,09	Tarhui	17,35
Pasto bahia	2,81	Mashua	0,1
Pasto blanco	0,01	Oca	28,09
Pasto dactilys	0,1	Olluco	7,91
Rye grass	21,06	**Papa amarilla**	**183,23**
Trébol	1,5	**Papa blanca**	**226,85**
Eucalipto	0,5	Papa huayro	31,45
Pino	**219**	Papa nativa	70,92
Avena grano	0,26	Avena forrajera	7,73
Cebada grano	30,93	Cebada forrajera	72,19
Maiz amarillo duro	5,05	Maiz chala	2,25
Maiz amiláceo	32,03	Linaza	0,63
Maiz choclo	5,6	Haba-maiz	0,05
Quinua	0,13	Papa-oca	0,5
Trigo	44,68	Papa-olluco	1
Cebolla	0,5	Papa nativa-papa amarilla	0,25
Cebolla china	0,06	Papa blanca-papa amarilla	1,1
Col	0,2	Col-zanahoria	0,18
Hierba buena	0,05	Zanahoria - beterraga	0,12
Nabo	0,01	Alfalfa-dactylis	0,01
Rabano	0,01	Trebol-rye grass	0,25
Vergel horticola	2,88	Rye grass-dactilys	0,25
Zanahoria	0,56	Haba	8,23
Arveja	6,78	Lenteja	0,25
Frijol	1	**Total**	**1 046,68**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

En el siguiente cuadro se observa el destino de la producción de los cultivos antes mencionados, expresado en hectáreas de área cultivada.

Cuadro 3.135
Principales cultivos y superficie en ha según destino de la producción en el distrito de Quiruvilca

Cultivo	destino de la producción (área cultivada en ha)				Total
	Venta	Autoconsumo	Autoinsumo	Alimento para sus animales	
Pino	219	0	0	0	219
Papa amarilla	22,37	160,86	0	0	183,23
Papa blanca	9,55	216,71	0,59	0	226,85
Otros	28	266	0	123	418
Total	**279,06**	**643,89**	**0,6**	**123,13**	**1 046,68**

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Se observa en el cuadro y en el siguiente gráfico que el destino principal de la producción es el autoconsumo (61,52% del área cultivada) y para la venta (26,66%), seguidos por el alimento para sus animales (11,76%) y el autoinsumo (0,06%).

Ganadería

Con respecto a la ganadería en el distrito de Quiruvilca, en el siguiente cuadro se presenta la población ganadera y el número de unidades agropecuarias destinadas a esta actividad.

Cuadro 3.136
Población de ganado y número de unidades agropecuarias destinadas en el distrito de Quiruvilca

Tipo de animal	Población	Número de unidades agropecuarias
Vacunos	6 095	1 322
Porcinos	1 830	792
Ovinos	12 541	1 162
Caprinos	305	84
Alpacas	1 131	67
Llamas	8	3
Aves de crianza en granja	0	0
Aves de crianza familiar	7 844	1 131
Conejos	500	121
Cuyes	12 496	1 057

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario. INEI, 2012.
Elaborado por: INSIDEO.

Proyectos públicos en ejecución

Según el portal web de consulta de proyectos de inversión pública del Ministerio de Economía y Finanzas, existen los siguientes proyectos públicos previstos o en ejecución:

- Mejoramiento de las losas deportivas de los barrios San Pedro, San Andrés, El Bronce, Miraflores y Leoncio Prado Bajo del pueblo de Quiruvilca, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de la unidad de maquinaria y equipos de la Municipalidad Distrital de Quiruvilca, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de agua para riego del canal Alumbres - Peña Negra - Quinual - Pomapuquio Cpm San José de Porcón, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. N 80966 nivel primario en el caserío El Bado, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. N 82074 Pedro Ruiz Gallo Nivel Secundario del caserío José Carlos Mariategui, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento de los servicios educativos en la institución educativa nivel inicial N 82008 del caserío Jaulabamba, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad

- Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y disposición de excretas en el sector Hierba Santa del centro poblado menor San Jose de Porcón, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y disposición de excretas en el sector Centro Alto del centro poblado menor San José de Porcón, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio educativo en la I.E. Niños Felices caserío Cuajinda Anexo Huacamarcanga, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento paisajista y de accesibilidad del mirador de Quiruvilca, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el Puente Sauco caserío Sauco en el Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Mejoramiento del servicio de transitabilidad en el Puente Pasambara caserío Pasambara, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad
- Creación del muro de defensa para protección de obras de riego en la quebrada El Coche Represa El Quinual, Distrito de Quiruvilca - Santiago de Chuco - La Libertad

Vías de acceso

Para acceder a Quiruvilca, desde la ciudad de Trujillo, se debe tomar la vía 10-A hasta Quiruvilca.

3.3.4 Aspecto cultural

3.3.4.1 Distrito de Pallasca

Lugares importantes

- Kuymalca
- Mirador de Santa Lucía

Principales celebraciones

- En el mes de febrero se festejan los carnavales
- En el mes de mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En el mes de junio se celebra la Fiesta Patronal en honor a San Juan Bautista
- El 7 de octubre se festeja el aniversario de creación del distrito
- Semana Santa

Platos típicos

- Picante de cuy
- Chupe de papas
- Trigo tostado
- Shambar
- Sopa de Chochoca
- Tamales

- Humitas
- Quesheste
- Mote con mondongo
- Locro de quinua

3.3.4.2 Distrito de Pampas

Lugares importantes

- Laguna de Pelagatos
- Laguna de Urupay
- Tres Lagunas
- Laguna Misha
- Aguas termales en el poblado de Cochaconchucos

Principales celebraciones

- En el mes de febrero se celebran los carnavales
- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces y se festeja a San Isidro el Labrador
- En agosto, se celebra a los patrones San Agustín y Santa Rosa de Lima
- En setiembre se festeja a la Virgen de las Mercedes

Platos típicos

- Picante de Cuy
- Trucha frita
- Shambar
- Sholalto
- Caldo Calato
- Patasca
- Revuelto de Yuyo
- Chiclayo al Horno (calabaza)
- China Linda
- Quesheste
- Tamales de mote de maíz
- Matambre
- Chicha de jora

3.3.4.3 Distrito de Lacabamba

Lugares importantes

- Plaza de Armas
- Aguas termales
- Caída de agua de 80 metros
- Lugares arqueológicos

Principales celebraciones

- En el mes de febrero se festejan los carnavales
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En el mes de junio, se celebra la fiesta patronal en honor a San Antonio de Padua.
- En el mes de marzo o abril se celebra Semana Santa.
- En el mes de octubre se celebra el aniversario del distrito

Platos típicos

- Picante de cuy
- Tamales
- Cashallurto
- Chochoca
- Shambar
- Trigo tostado
- Chupe de papas
- Quesheste

3.3.4.4 Distrito de Mollepata

Lugares importantes

- Loma Los Fósiles
- Los Fraylones
- Iglesia del Pueblo
- Sitio arqueológico de Comba
- Sitio Arqueológico de Uchus El Castillo

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En julio se celebra a San Pedro de Huarana
- En setiembre se celebra al patrón San Jerónimo de Mollepata
- En octubre se celebra a Santa Rosa de La Pampa de La Yeguada y a San Martín de El Alto de Changres
- En diciembre se celebra a la Virgen de la Puerta de Cochamarca

Platos típicos

- Tamales
- Papas con cuy
- Patasca
- Shambar
- Cashallurto
- Shinde de habas
- Guiso de chumos

- Crema de caiguas

3.3.4.5 Distrito de Mollebamba

Lugares importantes

- El Castillo

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En julio se celebra a la Virgen del Carmen
- En setiembre se celebra a San Miguel Arcángel, patrón de Mollebamba

Platos típicos

- Shambar
- Pepián de choclo
- Ajiaco de cuy
- Chicharrón de cerdo
- Pepián de chancho

3.3.4.6 Distrito de Angasmarca

Lugares importantes

- Sitios arqueológicos en el cerro de Angasmarca
- Iglesia Matriz
- Cerro pirámide

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces y al Señor de la Misericordia
- En agosto se celebra la fiesta patronal de Angasmarca a Santa Rosa de Lima

Platos típicos

- Cuy con ajiaco de papa
- Chancho frito con mote

3.3.4.7 Distrito de Santa Cruz de Chuca

Lugares importantes

- Ruinas Cerro Pariaque
- Mirador natural en el Cerro Huainatape
- Cerro Carguachique

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces y al Señor de la Misericordia
- En el mes de octubre, fiesta patronal en honor a la Virgen del Rosario
- En diciembre se celebra a la Virgen de la Puerta

Platos típicos

- Guisado de chochos y cuy

3.3.4.8 Distrito de Cachicadán

Lugares importantes

- Baños termales
- Caserío Huacaz
- Cerro La Botica
- Los peroles (ojos de agua)
- Sitios arqueológicos Wallio, Sagarbal y Cerro Icchal

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En agosto se celebra a Santa Rosa de Lima
- En noviembre se celebra el aniversario de la creación del distrito, así como la festividad de San Martín de Porres

Platos típicos

- Cuy
- Shambar

3.3.4.9 Distrito de Quiruvilca

Lugares importantes

- Mirador de Quiruvilca
- Laguna Los Ángeles
- Cerro Shulcahuanca
- Laguna El Toro
- Llaray

Principales celebraciones

- En marzo o abril se celebra Semana Santa
- En mayo se celebra la Fiesta de las Cruces
- En julio se celebra la fiesta patronal en honor a la Virgen de La Puerta
- En noviembre se celebra la creación política de Quiruvilca

Platos típicos

- Jamón con yuca
- Cecinas con mote
- Cordero guisado
- Cuy frito

3.3.5 Análisis del medio socioeconómico y cultural

Con respecto a la dinámica poblacional del área de estudio, la composición por género es similar en todos los distritos y el segmento poblacional de 0 a 14 años es el más significativo. Junto con los resultados de migraciones, se podría concluir preliminarmente que la población experimenta un crecimiento positivo. La lengua materna predominante es el español. Con respecto a los niveles de pobreza, en la mayoría de distritos los índices de NBI superan el 90%, y, en todos los casos, el IDH es bajo.

Con respecto al acceso a servicios básicos, la mayoría de distritos no cuentan servicios de agua potable, alcantarillado, y recolección y disposición de residuos sólidos. La mayoría de viviendas de los distritos de la región Áncash cuentan con alumbrado eléctrico, mientras que la gran mayoría de viviendas de los distritos de la región La Libertad no cuentan con este servicio. La mayoría de hogares de todos los distritos no cuenta con servicios de telecomunicaciones.

La mayoría de la población de todos los distritos no cuenta con seguro de salud, ya sea EsSalud, SIS u otro. En relación al nivel de instrucción, gran parte de la población cuenta con primaria completa, y el nivel de analfabetismo es en promedio 19%. La mayoría de viviendas en los distritos están construidas con adobe o tapia y tiene pisos de tierra.

Con respecto a las actividades económicas principales, la mayor parte de la población económicamente activa se dedica a las actividades agropecuarias, y cuentan el título registrado de sus parcelas. En el sector agrícola, los cultivos más importantes son la alfalfa, la papa amarilla, la papa blanca y el vergel frutícola. La mayor parte de la producción se destina al autoconsumo y como alimento para sus animales.

Es importante mencionar que las comunidades campesinas involucradas en el proyecto (Pallasca y Pampas) no son consideradas pueblos indígenas según la Base de Datos de Pueblos Indígenas y Originarios del Ministerio de Cultura.

3.3.6 Patrimonio cultural

En la presente sección se describen los hallazgos preliminares del reconocimiento arqueológico en el área del proyecto, a fin de identificar la existencia o no de restos culturales en superficie.

3.3.6.1 Metodología

La evaluación arqueológica ha seguido un proceso metodológico y de registro descriptivo y fotográfico que fue ejecutado en tres etapas:

Primera etapa: Investigación bibliográfica

Se recopiló toda la información bibliográfica de la zona de estudio, incluyendo textos y publicaciones. Se recopiló también la información arqueológica de las Declaraciones de Impacto Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1, Hydrika 2, Hydrika 3, Hydrika 4, Hydrika 5 e Hydrika 6, pertenecientes a Hydrika Generación SAC y elaboradas por JWC Consultores Medioambientales SAC

Asimismo, se realizó una revisión del material cartográfico y planimétrico disponible del área de trabajo, con el fin de precisar la ubicación de sitios arqueológicos que pudieran ser evidenciados preliminarmente.

Segunda etapa: Trabajo de campo

Consiste en el reconocimiento arqueológico superficial en el área de emplazamiento de la línea de transmisión SE Agrupamiento – SE E. Se realizó recorriendo a pie el trazo, realizando registros fotográficos de las trayectorias. El trabajo de campo se realizó recorriendo a pie la línea de transmisión desde la ubicación del vértice 8 hasta el vértice 3, cerca de la mina Comarsa.

Tercera etapa: Procesamiento de la información

Correspondiente al trabajo de gabinete, el cual comprende el procesamiento de la data de las fichas de registro, de fotografías y del diario de campo para la elaboración del informe final.

3.3.6.2 Resultados de la evaluación

Según la Evaluación Arqueológica realizada por Pöyry Peru SAC en el año 2016, se identificó el sitio arqueológico Cerro Blanco, que se encuentra cercano al área de estudio correspondiente al tramo SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika.

El sitio arqueológico Cerro Blanco está ubicado sobre un cerro, donde se puede observar terrazas y muros prehispánicos. Los muros, al parecer, formaron parte de recintos o habitaciones de forma cuadrangular y rectangular. Se observa la presencia de vasijas en la superficie cercana a los muros. Si bien el sitio arqueológico ha sido identificado por el Ministerio de Cultura, no se ha delimitado su área de ocupación.

No se hallaron sitios arqueológicos dentro del área del emplazamiento en el tramo de la línea de transmisión SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika.

Asimismo, según las Declaraciones de Impacto Ambiental de las Centrales Hidroeléctricas Hydrika 1, Hydrika 2, Hydrika 3, Hydrika 4, Hydrika 5 e Hydrika 6, no se identificaron restos arqueológicos en superficie en el área de estos proyectos.

3.3.6.3 Conclusiones

- A partir de las evaluaciones en campo y en gabinete, se identificó el sitio arqueológico Cerro Blanco, cercano al área de estudio del tramo de la línea de transmisión SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika. El área de emplazamiento del proyecto Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas no se superpone a alguna evidencia o sitio arqueológico.

4.0 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) busca fomentar una relación de calidad entre la población del entorno, el titular del proyecto y el Estado, así como una comunicación clara y oportuna de las acciones a desarrollar, sobre el marco normativo que las regula y las medidas de prevención y manejo de los posibles impactos sociales y ambientales del proyecto. Asimismo, propone las estrategias y mecanismos que faciliten la participación y el diálogo entre los actores sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto y el titular de éste.

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) se aplicará de modo transversal al proyecto en su área de influencia conforme a lo estipulado en el Título IV del D.S. Nº 002-2009-MINAM, Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales y en la Resolución Ministerial Nº 223-2010-MEM/DM, que aprueban los "Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas" y en la Guía "Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental" del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace).

En las diferentes etapas del proyecto se buscará brindar información sobre aquellos programas y actividades que involucren a la población, tales como los monitoreos, ofertas laborales, avances en el desarrollo del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) y en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (PMA). Los mecanismos de participación ciudadana propuestos, buscan consolidar la confianza de la población en el desarrollo del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas".

4.1 Antecedentes

Hydrika Generación SAC, en adelante Hydrika Generación, ha realizado estudios y evaluaciones con la finalidad de determinar la viabilidad técnica del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas". Como parte de estas evaluaciones, se determinó la factibilidad de desarrollo del proyecto en el área de estudio. Asimismo, Hydrika Generación solicitó la ejecución de un Estudio Catastral preliminar, el mismo que fue desarrollado por GCZ Ingenieros entre Octubre y Noviembre de 2016 para determinar los posibles afectados por el emplazamiento de las futuras Líneas de Transmisión Eléctrica, su faja de servidumbre, las subestaciones asociadas y los componentes auxiliares; identificando propietarios comunales, privados, centros poblados y terrenos de propiedad estatal, los cuales serán incluidos como parte del presente Plan de Participación Ciudadana.

Por otro lado, de acuerdo con la descripción del proyecto, la totalidad de las instalaciones se encontrarán emplazadas en los distritos de Quiruvilca, Cachicadán, Santa Cruz de Chuca, Angasmarca, Mollebamba y Mollepata en la Provincia de Santiago de Chuco, del Departamento de La Libertad y en los distritos de Pampas y Pallasca, de la Provincia de Pallasca, Departamento de Áncash. Como parte de sus políticas de comunicación y

responsabilidad social, Hydrika Generación informará sobre el proyecto a las autoridades del territorio y actores pertinentes, cuyos límites administrativos y organizativos se traslapan con el área del proyecto. Además, estos serán invitados a participar de los mecanismos de participación ciudadana obligatorios del presente Plan de Participación Ciudadana.

4.2 Objetivos

Los objetivos a alcanzar con la participación ciudadana son:

- Consolidar una relación de confianza entre el titular del proyecto, las autoridades locales y los actores pertinentes mediante la provisión de información oportuna y relevante.
- Fortalecer la gestión del proyecto y los procesos de toma de decisiones mediante la identificación de preocupaciones, opiniones y sugerencias de las autoridades y población de modo que se posibilite la incorporación de estos.
- Mantener una adecuada gestión ambiental, para obtener un nivel de satisfacción de la empresa con la ciudadanía, lo que se logrará considerando las opiniones de la población vecina sobre el proyecto.
- Proveer un proceso inclusivo y participativo.

4.3 Determinación del Área de Influencia Social del Proyecto

4.3.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) ha sido definida preliminarmente como el territorio comprendido en la faja de servidumbre de la Línea de Transmisión de 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika, correspondiente a un ancho de 10,0 m a cada lado del eje central de la línea (20 m de ancho en total); el territorio comprendido en la faja de servidumbre de las cuatro líneas de transmisión de 60 kV (LTE SE Hydrika 1 y 2 - SE Agrupamiento Hydrika, LTE SE Hydrika 3 y 5 – SE Agrupamiento Hydrika, LTE SE Hydrika 4- SE Agrupamiento Hydrika, LTE SE Hydrika 6 - SE Agrupamiento Hydrika) correspondiente a un ancho de 8 m a cada lado del eje central de las líneas (en total 16 m de ancho para cada una); las subestaciones asociadas (SE Hydrika 1-2, SE Hydrika 3-5, SE Hydrika 4, SE Hydrika 6, SE Agrupamiento Hydrika y SE Enlace Hydrika); los caminos de acceso proyectados; las canteras y botaderos; así como la huella de las subestaciones asociadas con un buffer de 100 m alrededor de las mismas.

Para la delimitación del AID se tuvo como principal criterio la ubicación de los componentes del proyecto, así como las vías de acceso proyectadas; esto debido a que se estima que se darán impactos sobre el suelo, la calidad del aire y los niveles de ruido por la excavación del área donde se cimentarán las torres y subestaciones, así como la construcción y utilización de los caminos de acceso proyectados, canteras y depósitos de material excedente durante la etapa de construcción del proyecto. Asimismo, se consideró a la afectación al paisaje para esta delimitación. Por otro lado, se tomó en cuenta la distancia de los componentes del proyecto a las comunidades y centros

poblados cercanos, pues estos constituyen los receptores sensibles que verían afectados por los impactos estimados. Por último, para la delimitación del AID se incluyó al traslape de la faja de servidumbre con los terrenos que poseen propiedad comunal, privada o estatal de la tierra. Es importante precisar que no existen Comunidades Indígenas en el área del proyecto, de acuerdo al portal estatal Sayhuite (Sistema Nacional de Información Geográfica) que integra la información de más de 20 entidades del Estado y al listado de Comunidades Indígenas del Ministerio de Cultura. Sin embargo, se ha determinado la presencia de dos Comunidades Campesinas en el tramo de las líneas que se encuentran dentro del departamento de Áncash, las Comunidades de Pallasca y Pampas.

Asimismo, se consideró el impacto sobre la vegetación que tendría que ser retirada por el emplazamiento directo de las torres.

Es importante aclarar que los impactos se darán de manera puntual en los frentes de obra, por lo que el ancho del AID se estableció de manera conservadora en terrenos que no serán intervenidos pero forman parte de la faja de servidumbre.

En la **Tabla 4.1** se presentan las comunidades, centros poblados y propietarios del terreno de área superficial que son considerados como parte del AID del proyecto.

4.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) ha sido determinada en base al mayor alcance estimado de los impactos ambientales y sociales indirectos y se circunscribe al área de traslape entre la distancia señalada y la porción del territorio perteneciente a los límites administrativos de los distritos de Quiruvilca, Cachicadán, Santa Cruz de Chuca, Angasmarca, Mollebamba y Mollepata (provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad) y los distritos de Pampas, Lacabamba y Pallasca (provincia de Pallasca, región Ancash). Es importante indicar que el criterio de propiedad superficial de la tierra no se considera en esta delimitación a diferencia del AID, puesto que no hay intervención directa del terreno.

El AII fue determinada en base al mayor alcance estimado que podrían tener los impactos ambientales y sociales de menor relevancia en comparación con los ejercidos en el AID. Así por ejemplo, han sido considerados los impactos potenciales sobre la calidad del aire como consecuencia de las emisiones de material particulado debido al movimiento de tierras para las cimentaciones de las torres de las Líneas de Transmisión y de las subestaciones durante la etapa de construcción y el movimiento de tierras y transporte de materiales cerca de las canteras y depósitos de material excedente durante la etapa constructiva. Asimismo, se consideró como un criterio, el impacto paisajístico debido al emplazamiento de la infraestructura.

Asimismo, las rutas de acceso existentes al proyecto, relacionadas con la futura línea han sido consideradas dentro del AII, considerando que será usada principalmente durante la etapa de construcción.

En el siguiente cuadro se presentan las localidades involucradas como parte del AII Social del proyecto.

Cuadro 4.1
Localidades involucradas en el AII Social del proyecto

Región	Provincia	Distrito
La Libertad	Santiago de Chuco	Quiruvilca
La Libertad	Santiago de Chuco	Cachicadán
La Libertad	Santiago de Chuco	Santa Cruz de Chuca
La Libertad	Santiago de Chuco	Angasmarca
La Libertad	Santiago de Chuco	Mollebamba
La Libertad	Santiago de Chuco	Mollepata
Áncash	Pallasca	Pampas
Áncash	Pallasca	Pallasca
Áncash	Pallasca	Lacabamba[53]

Fuente: Hydrika Generación / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

4.4 Grupos de Interés

4.4.1 Listado de representantes del AID del proyecto

En el siguiente cuadro se presenta el listado de los representantes de los involucrados del AID.

[53] El distrito y Comunidad Campesina de Lacabamba no se encuentran dentro del AID del proyecto; sin embargo, una menor porción del AII se traslapa con parte del territorio no poblado de dichos sectores.

Cuadro 4.2

Listado de representantes del AID del proyecto

Área de Influencia	Región, Provincia y Distrito	Localidad	Representante	Cargo	Teléfono de contacto
AID	Ancash, Pallasca, Pampas	Comunidad Campesina de Pampas	---	---	---
AID	Ancash, Pallasca, Pallasca	Comunidad Campesina de Pallasca	---	---	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Mollepata	Mollepata	Rober Pastor	Teniente Gobernador del Sector El Alto	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Mollebamba	Mollebamba	Gumercindo Zotico Lavado Contreras	Presidente del Centro Poblado	968681563
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Mollebamba	Santa Clara de Tulpo	Roger Alayo Rosales	Pres. Comisión de Regantes	947805793
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Angasmarca	Tambo Pampamarca (Alta)	Jesús Burgos	Teniente Gobernador	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Angasmarca	Angasmarca	---	---	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Angasmarca	Totoropampa	Gabriel Aranda	Presidente	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Angasmarca	Cruz de Chuca	Leandro Mendez	Presidente	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Angasmarca	Chusgón	Santos Parimango Fernández	Teniente gobernador	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Cachicadán	Tambillo	Jhony Honorio	Teniente Gobernador	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Cachicadán	La Victoria	Guillermo Salvatierra	Teniente Gobernador	---
AID	La Libertad, Santiago de Chuco, Quiruvilca	San José de Porcón	Saantos Inca Benites	Alcalde del Centro Poblado	---

Fuente: Hydrika Generación / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

4.4.2 Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones

En el siguiente cuadro se presenta el listado de los representantes de los organismos, instituciones y asociaciones involucrados AID y AII.

Cuadro 4.3

Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones

Organismo/Institución/ Asociación	Representante	Localidad	Cargo	Teléfono	Dirección	Correo electrónico/Web
Gobierno Regional de Áncash	Enrique Vargas Barrenechea	Huaraz	Gobernador Regional	(043) 422991	Campamento Vichay S/N Independencia	presidencia@regionancash.gob.pe
Dirección Regional de Energía y Minas de Áncash	Juan Pele Villarreal Salome	Huaraz	Director	(043) 426025	-	drenergiaminas@regionancash.gob.pe
Dirección Regional Agraria Áncash	Wilder Ricardo Aguilar Ciriaco	Huaraz	Director	(043) 422024	Prolong. Av. Raymondi S/N	dragricultura@regionancash.gob.pe
Dirección Regional de Salud de Áncash	César Alipio Fallaque Solís	Huaraz	Director	(043) 421321 - (043) 427184 - (043) 422038	Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1544	drsalud@regionancash.gob.pe / www.diresancash.gob.pe
Dirección Regional de Educación de Áncash	Arista Cueva Jorge Miguel	Huaraz	Director	(043) 427537	Jr. Sucre N° 731	dreducacion@regionancash.gob.pe
Gobierno Regional La Libertad	Luis Alberto Valdez Farías	Trujillo	Gobernador Regional	(044) 604000 Anexo 2294	Los Brillantes 650 - Urb. Santa Inés	presidencia@regionlalibertad.gob.pe
Gerencia Regional de Energía, Minas e Hidrocarburos	Ricardo Roger Sandoval Pozo	Trujillo	Gerente	(044) 245733	Grau N° 733	rsandoval@regionlalibertad.gob.pe
Gerencia Regional de Agricultura de La Libertad	Hernan Aquino Dionisio	Trujillo	Gerente Regional	(044) 211465 - (044) 214270	Prolongación Unión N° 2562	dra_lalibertad@minagri.gob.pe
Dirección Regional de Salud de La Libertad	Luis Alberto Arteaga Temoche	Trujillo	Gerente	(044) 231515	Calle Las Esmeraldas 403 - Urb. Santa Inés	larteagat@diresalalibertad.gob.pe
Dirección Regional de Educación de La Libertad	Rafael Martín Moya Rondo	Trujillo	Gerente Regional	948416161	Av. América Sur N° 2870	rmoya@regionlalibertad.gob.pe
Municipalidad Provincial de Pallasca	Manuel Santiago Hidalgo Sifuentes	Pallasca	Alcalde Provincial	#977234608	Plaza de Armas N° 103	mhidalgo@municabana.gob.pe / www.municabana.gob.pe
Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco	Juan Alberto Gabriel Alipio	Santiago de Chuco	Alcalde Provincial	(044) 837015	Paco Yunque 735	juan_era_2005@hotmail.com

Fuente: Hydrika Generación / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 4.3 (continuación)

Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones

Organismo/Institución/ Asociación	Representante	Localidad	Cargo	Teléfono	Dirección	Correo electrónico/Web
Municipalidad Distrital de Pampas	Marcial Castillo Valerio Chavez	Pampas	Alcalde Distrital	(043) 830418	Av. Antonio Rojas Cadillo S/N	-
Municipalidad Distrital de Lacabamba	Enrique Pereda Miranda	Lacabamba	Alcalde Distrital	(043) 340260	Plaza de Armas 106	-
Municipalidad Distrital de Quiruvilca	Walter Josué Diaz Ramos	Quiruvilca	Alcalde Distrital	(044) 491003	Jr. Trujillo 165	-
Municipalidad Distrital de Cachicadán	Rosel Erik Tacanga Lavado	Cachicadán	Alcalde Distrital	-	Calle Antonio Raimondi s/n	-
Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca	Mariano Felipe Ruiz Rojas	Santa Cruz de Chuca	Alcalde Distrital	-	-	www.munisantacruzdechuca.gob.pe
Municipalidad Distrital de Angasmarca	Diógenes Santiago Geldres Velásquez	Angasmarca	Alcalde Distrital	(044) 340209	Cesar Vallejo 100	-
Municipalidad Distrital de Mollebamba	Fortunato Wilmer Sánchez Paredes	Mollebamba	Alcalde Distrital	-	Néstor García S/N	-
Municipalidad Distrital de Mollepata	Simón Walter Ávila Lavado	Mollepata	Alcalde Distrital	(044) 340950	Plaza de armas 2	
Comisión de regantes de Mollebamba	Virgilio Reyes Sanchez	Mollebamba	Presidente	948587576	---	---
Rondas campesinas de Mollebamba	Wilson Mariño Chacón	Mollebamba	Presidente	983635390	---	---
Comisión de regantes de Santa Clara de Tulpo	Roger Alayo Rosales	Santa Clara de Tulpo	Presidente	947805793	---	---
Rondas Campesinas Central de Angasmarca	Wilmer Lauriano Ramos	Angasmarca	Presidente	---	---	---
Rondas Campesinas de Tambo Pampamarca Alta	Waymer Rodríguez	Tambo Pampamarca	Presidente	---	---	---
Rondas Campesinas de Tambo Pampamarca Baja	Juan Martínez	Tambo Pampamarca	Presidente	---	---	---

Fuente: Hydrika Generación / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 4.3 (continuación)

Listado de representantes de organismos, instituciones y asociaciones

Organismo/Institución/ Asociación	Representante	Localidad	Cargo	Teléfono	Dirección	Correo electrónico/Web
Rondas Campesinas de Totoropampa	Lidia Beltrán	Totoropampa	Presidenta	---	---	---
Rondas Campesinas de Totorapampa	Juan Taydanpan Alvitez	Totoropampa	Secretario	954036037	---	---
Comisión de regantes Santa Cruz de Chuca	Bagner Valverde Marcos	Santa Cruz de Chuca	Presidente	---	---	---
Rondas campesinas de Santa Cruz de Chuca	Santos Parimando	Santa Cruz de Chuca	Secretario	---	---	---
Rondas Campesinas de Chusgón	Gaudioso Huanca Tacangu	Chusgón	Presidente	---	---	---
Rondas Campesinas de Tambillo	Santos Marcos	Tambillo	Presidente	---	---	---
Rondas Campesinas de La Victoria	Rolando Eriberto Valverde Pérez	La Victoria	Presidente	---	---	---
Rondas Campesinas de San José de Porcón	Santos Salvatierra Rodríguez	San José de Porcón	Presidente	---	944379802	---

Fuente: Hydrika Generación / INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

4.5 Mecanismos de participación ciudadana a desarrollar

De acuerdo al Artículo 10° del Título III de los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas (R.M. Nº 223-2010-MEM/DM), los mecanismos de participación ciudadana se pueden dividir en dos: mecanismos de participación ciudadana obligatorios y mecanismos de participación ciudadana complementarios.

Según lo indicado en el Artículo 28°, inciso b de la R.M. Nº 223-2010-MEM/DM, para un Estudio de Impacto Ambiental Semi-detallado (EIA-sd) se justifica la exigibilidad de Mecanismos Obligatorios como la realización de Talleres Participativos en la etapa previa a su elaboración y en la etapa posterior a su presentación a la autoridad evaluadora (que en el caso de un EIA-sd es la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos - DGAAE); con la finalidad de informar a los grupos de interés sobre la normatividad ambiental, el proceso de consulta y participación ciudadana, los componentes del proyecto, el contenido del EIA-sd, los resultados de Línea Base Ambiental y Socioeconómica, la identificación y evaluación de los impactos ambientales, las medidas de gestión propuestas y los programas que se desarrollarán como parte del EIA-sd. Por otro lado, de acuerdo al Art. 34°, de la R.M. Nº 223-2010-MEM/DM, las audiencias públicas constituyen un mecanismo obligatorio como parte de la revisión de los EIA-sd.

A continuación, se detalla acerca de los distintos mecanismos de participación ciudadana considerados como parte del presente EIA-sd.

4.5.1 Mecanismos de participación ciudadana obligatorios

4.5.1.1.1 Talleres Participativos

Este mecanismo está orientado 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 y la Actividad Eléctrica de Transmisión, sus posibles impactos y las medidas de prevención, control, mitigación u otras a adoptarse.

Asimismo, 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 económicos.

La información obtenida de los talleres podrá ser utilizada por la autoridad evaluadora del EIA-sd (DGAAE), para mejorar las medidas de mitigación y control ambiental, el Plan de Relaciones Comunitarias, entre otros aspectos que serán establecidos en el instrumento ambiental.

De acuerdo con el Artículo 28° de la Resolución Ministerial Nº 223-2010-MEM/DM, la organización de los talleres participativos estará a cargo del titular del proyecto en coordinación con la autoridad evaluadora del EIA-sd (DGAAE), siendo el contenido de los mismos el siguiente:

i. Antes de la presentación del EIA-sd, el titular del proyecto está facultado para realizar por sí mismo Talleres Participativos, los cuales tendrán la finalidad de recoger las observaciones y opiniones de la población involucrada a efectos de tomarlos en cuenta en el desarrollo del EIA-sd.
ii. Luego de presentado el EIA-sd al Ministerio de Energía y Minas (Minem) y previa opinión favorable del Resumen Ejecutivo (RE) por parte de la DGAAE, el titular del proyecto y la consultora, con presencia del Estado a través de la DGAAE y/o la Autoridad Regional, realizará un taller participativo por cada sede con el objeto de difundir la Línea Base Ambiental, el Análisis e Identificación de Impactos, el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Abandono, recogiendo las observaciones y opiniones de la población involucrada.

Por otro lado, de acuerdo con el Artículo 29° de la referida norma, el titular del proyecto solicitará a la autoridad evaluadora, que se efectúe la convocatoria de los talleres participativos acompañando a su solicitud, las cartas de autorización para el uso del local donde se desarrollarán. Los documentos antes mencionados deben ser presentados por el titular del proyecto ante la autoridad evaluadora del EIA-sd, con un mínimo de veintiún (21) días calendario antes de la fecha programada para la realización de los Talleres Participativos.

La convocatoria contendrá como mínimo lo siguiente:

a. Breve reseña del objeto de cada Taller
b. Indicación clara y precisa de los asuntos a ser expuestos
c. Indicación del lugar en que se llevará a cabo la actividad o proyecto
d. El plazo y el medio para recibir las opiniones
e. Lugar y fecha de cada Taller
f. El plazo y el medio para comunicar la respuesta a las opiniones recibidas
g. Las reglas aplicables al proceso de participación

Los Oficios de Invitación emitidos por la DGAAE o el titular del proyecto según sea el caso, deberán ser remitidos como mínimo quince (15) días calendario antes de la realización de los talleres participativos. Por otro lado, la correcta distribución de los Oficios de Invitación para la convocatoria y ejecución de los talleres participativos, correrá por cuenta y responsabilidad del titular del proyecto (Hydrika Generación). Los cargos de recepción de los Oficios de Invitación remitidos a los grupos de interés, deberán ser entregados a la DGAAE con un mínimo de siete (7) días calendario antes de la realización de(los) Taller(es) Participativo(s), bajo apercibimiento de cancelarse el taller.

Finalmente, todos los gastos de la convocatoria y realización de los talleres participativos, correrán por cuenta de Hydrika Generación. En cada Taller Participativo se dará lectura al Acta o Informe del evento anterior, con el objeto de recordar los compromisos asumidos en dichos eventos, con relación al EIA-sd.

4.5.1.1.2 Audiencias Públicas

Las audiencias son actos públicos dirigidos por un representante de la autoridad evaluadora del EIA-sd (DGAAE), en el cual se presenta el Estudio Ambiental, registrándose las observaciones y sugerencias de los participantes, con la finalidad de incluirlas en la evaluación del mismo, así como considerarlas en el informe de observaciones que elabore la DGAAE.

De acuerdo con el Artículo 35° de la Resolución Ministerial Nº 223-2010-MEM/DM, Hydrika Generación en coordinación con la DGAAE, hará de conocimiento público el lugar, día y hora de la(s) Audiencia(s) Pública(s), a través de los siguientes medios de comunicación:

a. En el Diario Oficial El Peruano y en el diario de mayor circulación de la localidad o localidades que comprende el área de influencia del proyecto. Se publicará en cada uno de los diarios citados un aviso, de acuerdo al formato proporcionado por la DGAAE, invitando a la ciudadanía en general para que participe en la Audiencia Pública, con un mínimo de treinta (30) días calendario antes de la fecha programada para la realización de ésta, debiendo publicarse un aviso reiterativo con las mismas especificaciones antes señaladas, con un mínimo de siete (07) días calendario antes de la fecha programada para la realización de dicha audiencia. Asimismo, la DGAAE publicará en su portal electrónico el aviso de convocatoria a la Audiencia Pública.

   Los avisos señalarán las sedes en la que estará a disposición de los interesados el EIA-sd y su Resumen Ejecutivo, así como el lugar en el que se recibirán las observaciones, hasta treinta (30) días posteriores a la realización de la Audiencia Pública.

   Al día siguiente de publicados los avisos, Hydrika Generación, remitirá en el término de la distancia, una copia de las páginas completas de los avisos publicados en los diarios, a la Autoridad Regional y a las Autoridades Municipales del área de influencia directa del proyecto. En dicha copia, se apreciará claramente la fecha y el diario utilizado. Asimismo, se presentarán las páginas completas de dichas publicaciones a la DGAAE dentro del plazo máximo de siete (07) días calendario, contados desde la publicación.

b. Adicionalmente, se colocarán avisos en papel tamaño A2, por lo menos, en los siguientes lugares públicos:

   i. La Sede Principal de las Oficinas de los Gobiernos Regionales de La Libertad y Ancash.
   ii. El local de las Municipalidades Provinciales y Distritales localizadas en el área de influencia directa del proyecto.

iii. Locales de mayor afluencia de público, como centros educativos, centros de salud, parroquias, mercados, etc.
iv. Locales de los centros poblados o poblaciones dispersas (según corresponda).

Los avisos serán colocados a más tardar, al tercer día de realizadas las publicaciones respectivas, las mismas que estarán en estos lugares hasta el día en que se lleve a cabo la Audiencia Pública.

c. Cuatro (04) anuncios diarios en una estación radial de mayor alcance y sintonía en las localidades comprendidas en el área de influencia directa del proyecto, los cuales serán difundidos durante cinco (05) días calendario después de publicado el aviso indicado en el numeral anterior; y, durante diez (10) días calendario antes de la realización de la Audiencia Pública, precisándose los lugares en los que el EIA-sd se encontrará a disposición de los interesados. Asimismo, Hydrika Generación remitirá a la DGAAE, una copia del documento suscrito con la estación radial.
d. De existir dificultades para la debida difusión en alguna localidad, conforme a lo dispuesto en el párrafo precedente, Hydrika Generación difundirá la Audiencia Pública a través de radio frecuencia, perifoneo y megáfono u otro medio que permita la difusión clara y oportuna de la convocatoria.
e. Todos los gastos de la convocatoria y realización de la Audiencia Pública, correrán por cuenta de Hydrika Generación.
f. En caso que la DGAAE verificase el incumplimiento de alguna de las condiciones del presente artículo, procederá a cancelar la Audiencia Pública y a requerir su nueva convocatoria.

Finalmente, en conformidad con el Artículo 38° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, el desarrollo de la(s) Audiencia(s) Pública(s) será registrado con grabaciones de audio o audiovisuales, las cuales estarán a cargo de Hydrika Generación y serán remitidas sin editar a la DGAAE en un plazo máximo de siete (07) días calendario. El Acta, las preguntas y los documentos recibidos por la Mesa Directiva, se anexarán al expediente del EIA-sd para su evaluación correspondiente.

4.5.2 Mecanismos de participación ciudadana complementarios

Los mecanismos de participación complementarios propuestos para el presente proyecto son los siguientes:

- Buzones de sugerencias
- Equipo de promotores
- Distribución de cartillas informativas

4.5.2.1 Buzones de sugerencia

Es el mecanismo, según lo estipulado en la norma, que permite recoger las sugerencias, opiniones e intereses de la población del AID y AII tanto del EIA-sd como del proyecto de inversión.

Como parte del proyecto, Hydrika Generación implementará 07 buzones de sugerencia en total para los locales de las Comunidades de Pampas y Pallasca; en los Centros Poblados de Mollepata, Mollebamba, Angasmarca, La Victoria y San José de Porcón pertenecientes al Área de Influencia Directa (AID) del proyecto. Dichos buzones permitirán la recepción de sugerencias y observaciones de la población respecto al desarrollo del EIA-sd, las mismas que serán incluidas como parte del estudio y enviadas oportunamente a la autoridad evaluadora.

Los buzones de sugerencia serán implementados como máximo quince (15) días calendario antes de la realización de los talleres participativos programados antes de la presentación del EIA-sd, tramitando primero una carta de autorización de instalación de buzones con las autoridades locales de los lugares y/o propietarios privados de los locales en donde se implementarán los mismos. La apertura y retiro de los buzones de sugerencia se realizará un día después de cumplirse los treinta (30) días calendario luego de la realización de la(s) audiencia(s) pública(s).

Al término del plazo dispuesto y durante la evaluación del EIA-sd, se procederá al retiro de los buzones y revisión de su contenido. Dicho acto se realizará en presencia de Notario Público, Juez de Paz o Autoridad Local, levantando un acta en la cual se listarán los documentos recibidos, los cuales formarán parte del EIA-sd y serán remitidos a la DGAAE junto con el material fotográfico correspondiente. Hydrika Generación dará las facilidades logísticas para el cumplimiento de este encargo a la Autoridad Regional.

Durante la realización de los Talleres Participativos se informará sobre los lugares y mecanismos de implementación de los buzones de sugerencia.

Por otro lado, durante la ejecución de los Talleres Participativos antes de la presentación del EIA-sd, se distribuirán cartillas informativas con la finalidad de explicar de manera concisa y sencilla los puntos más importantes del proyecto y del EIA-sd. En dichas cartillas se colocará una nota que permitirá dar a conocer a la población los lugares en los que se encuentran los buzones de sugerencia y el objetivo de su implementación en el proceso de participación ciudadana, con lo que se espera su activa participación.

4.5.2.2 Equipo de promotores

De conformidad con el numeral 9.6 del Artículo 9° de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, Hydrika Generación dispondrá de un equipo de promotores con el objetivo de que este realice visitas en el área de influencia del proyecto, informe y recoja percepciones sobre el proyecto y el EIA-sd, sobre sus posibles impactos y las medidas de prevención, control, mitigación u otras a implementar o que se vienen aplicando.

El equipo de promotores realizará seis (06) visitas a las comunidades (Pampas y Pallasca) y centros poblados del AID (Mollepata, Mollebamba, Santa Clara de Tulpo, Tambo Pampamarca Alta, Angasmarca, Totoropampa, Cruz de Chuca, Chusgón, Tambillo, La Victoria y San José de Porcón), según los hitos consignados en el siguiente cuadro. Es importante mencionar que los hitos establecidos son aproximados y dependerán de la disponibilidad de la población.

Cuadro 4.4
Hitos aproximados de las visitas del equipo de promotores

Número de visita	Hitos aproximados
1	Durante los trabajos de Línea Base Socioambiental
2	15 días previos a la ronda de talleres participativos antes de la presentación del EIA-sd
3	Durante la entrega de los juegos del EIA-sd y Resumen Ejecutivo
4	15 días previos a la ronda de talleres participativos luego de presentado el EIA-sd
5	10 días antes de la Audiencia Pública
6	10 días después de la Audiencia Pública

Fuente: Hydrika Generación
Elaborado por: INSIDEO

Cada promotor elaborará un acta por cada localidad visitada, en la cual consignará la fecha y hora de las visitas, los datos de identificación de las personas entrevistadas y de ser posible sus firmas, así como sus observaciones y sugerencias.

El equipo de promotores podrá realizar un mayor número de visitas, dependiendo del grado de aceptación de la población con respecto a las visitas y de las percepciones de las comunidades y Centros Poblados en torno al proyecto. En este caso, las visitas adicionales también serán contempladas en las actas del equipo de promotores.

Las actas serán remitidas a la DGAAE dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de término del período de participación ciudadana, la cual ha sido definida como el día de la realización de las audiencia(s) pública(s).

4.6 Cronograma Tentativo de Ejecución del PPC

En el siguiente cuadro se presenta el cronograma propuesto para la implementación del Plan de Participación de Ciudadana (PPC) correspondiente al proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas", de manera mensual y considerando los pasos contemplados en la normativa correspondiente.

Cuadro 4.5

Cronograma de ejecución del Plan de Participación Ciudadana (PPC)

Actividades	Meses																																			
	1				2				3				4				5				6				7				8				9			
Aprobación del PPC	X																																			
Solicitud de convocatoria a la Ronda de Talleres antes de la presentación del EIA-sd				X																																
Talleres Participativos antes de la presentación del EIA-sd							X																													
Presentación del EIA-sd y RE a la DGAAE[1]																				X																
Aprobación del RE																						X														
Distribución de EIA-sd y RE																							X													
Solicitud de convocatoria a la Ronda de Talleres después de la presentación del EIA-sd																								X												
Talleres Participativos después de la presentación del EIA-sd																												X								
Realización de las Audiencias Públicas																															X					
Instalación de buzones de sugerencias				X																																
Apertura de buzones de sugerencias																																			X	
Equipo de promotores		X		X																			X		X				X				X			
Distribución de cartillas informativas							X																													
Finalización del proceso de participación ciudadana																															F					

(1): En caso, la clasificación obtenida en la EVAP sea de un EIA-d, la autoridad competente será el Senace del Minam.
Fuente: Hydrika Generación, R.M. N° 223-2010-MEM/DM.
Elaborado por: INSIDEO.

Leyenda	
(X)	Tiempo de ejecución
(F)	Finalización del proceso de participación ciudadana

4.7 Lugares propuestos para el desarrollo de los mecanismos del PPC

Preliminarmente, los talleres participativos se llevarán a cabo en los locales de dos (02) comunidades campesinas, tres (03) centros poblados y dos (02) sectores del AID, mientras que para la Audiencia Pública se seleccionaron dos (02) comunidades campesinas y un (01) centro poblado y un (01) sector, considerando la mayor amplitud y mejores instalaciones para albergar a un mayor número de personas.

En los siguientes cuadros se presentan la ubicación de las sedes de los Talleres Participativos y Audiencias Públicas y las poblaciones invitadas a cada uno de ellos.

Cuadro 4.6

Ubicación de las sedes de los Talleres Participativos

Sede(*)	Comunidades y Centros Poblados invitados	Distrito	Provincia	Región
Comunidad de Pampas	Comunidad de Pampas	Pampas	Pallasca	Áncash
Comunidad de Pallasca	Comunidad de Pallasca	Pallasca	Pallasca	Áncash
Centro Poblado Mollepata	Centro Poblado Mollepata y propietarios privados ubicados dentro del distrito de Mollepata	Mollepata	Santiago de Chuco	La Libertad
Centro Poblado Mollebamba	Centro Poblado Mollebamba, propietarios privados ubicados en el Sector de Santa Clara de Tulpo y otros propietarios privados dentro del distrito de Mollebamba	Mollebamba	Santiago de Chuco	La Libertad
Centro Poblado Angasmarca	Centro Poblado de Angasmarca, y propietarios privados de los sectores Totoropampa, Tambo Pampamarca (Alta), Santa Cruz de Chuca, Cruz de Chuca y Chusgón	Angasmarca	Santiago de Chuco	La Libertad
La Victoria	Propietarios privados ubicados dentro del distrito de Cachicadán y de los sectores Tambillo y la Victoria	Cachicadán	Santiago de Chuco	La Libertad
San José de Porcón	Propietarios privados ubicados dentro del distrito Quiruvilca	Quiruvilca	Santiago de Chuco	La Libertad

Fuente: Hydrika Generación
Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 4.7
Ubicación de las sedes de las Audiencias Públicas

Sede	Comunidades y Centros Poblados invitados	Distrito	Provincia	Región
Comunidad de Pampas	Comunidades de Pampas y Pallasca	Pampas	Pallasca	Ancash
Comunidad de Pallasca	Comunidad de Pallasca	Pallasca	Pallasca	Áncash
Centro Poblado Angasmarca	Centros Poblados Mollepata, Mollebamba, Angasmarca y propietarios privados ubicados en los Sectores de Santa Clara de Tulpo, Tambo Pampamarca (Alta), Totoropampa, Cruz de Chuca y Chusgón, así como propietarios privados ubicados en los distritos de Mollepata, Mollebamba y Santa Cruz de Chuca.	Angasmarca	Santiago de Chuco	La Libertad
San José de Porcón	Propietarios privados de los sectores de Tambillo, la Victoria y San José de Porcón y propietarios privados ubicados dentro de los distritos de Cachicadán y Quiruvilca.	Cachicadán	Santiago de Chuco	La Libertad

Fuente: Hydrika Generación
Elaborado por: INSIDEO.

Como parte de estos talleres y audiencias, el titular del proyecto brindará el soporte logístico, en caso sea necesario, a las diferentes autoridades y grupos de interés.

4.8 Medios Logísticos

4.8.1 Equipo responsable de los talleres

En cumplimiento de lo establecido en el Plan de Participación Ciudadana, Hydrika Generación contará con un equipo de profesionales conformado por:

- 1 coordinador social y relacionista comunitario
- 1 responsable técnico
- 1 logístico de la zona
- No se requerirá de la presencia de un traductor durante la ejecución de los talleres participativos y audiencias, debido a que todos los pobladores entienden y se comunican en Castellano.

Las actividades desarrolladas por el equipo serán las siguientes:

- Convocatoria de los talleres participativos y audiencias públicas en coordinación con la DGAAE.
- Coordinaciones previas con las autoridades y pobladores respecto a la organización de los talleres participativos y audiencias públicas.
- Reparto de oficios e invitaciones a las autoridades y actores sociales para la convocatoria y ejecución de los talleres participativos y audiencias públicas del proyecto.
- Coordinación de logística necesaria para el desarrollo de los talleres participativos y audiencias públicas.

4.8.2 Vías de acceso

Para poder acceder a las sedes de los eventos (talleres participativos y audiencias) se partirá desde dos puntos principales en donde se efectuará el pernocte: el Centro Poblado de Pampas y el Centro Poblado de Cachicadán. Para acceder a Pampas, desde la ciudad de Trujillo se toma la vía 10 A hasta Quiruvilca, luego la vía 3N (Carretera Longitudinal de la Sierra Norte) hasta el desvío a Pampas. Para acceder a Cachicadán se sigue la misma ruta, terminando en dicho centro poblado.

Hydrika Generación estará a cargo de la provisión de facilidades, convocatoria, transporte (ida y vuelta) y alimentación para los asistentes.

A continuación se presentan las rutas y tiempos de movilización desde los dos puntos de partida o sitios de pernocte hasta las diferentes sedes de los talleres participativos y audiencias.

Cuadro 4.8
Medios de transporte y facilidades de acceso a las sedes de mecanismos de participación ciudadana obligatorios desde los puntos de pernocte

Sede	Tipo de Transporte	Punto de partida	Vía de Acceso	Tiempo de movilización desde el punto de partida
Comunidad de Pampas	Terrestre	Pampas	Rutas distritales	10 minutos
Comunidad de Pallasca	Terrestre	Pampas	Vía a Pampas – Vía 3N – Pallasca	1 hora
Mollepata	Terrestre	Pampas	Vía a Pampas – Vía 3N – Mollepata	30 minutos
Mollebamba	Terrestre	Pampas	Vía a Pampas – Vía 3N – Mollepata-Mollebamba	40 minutos
Angasmarca	Terrestre	Cachicadán	Cachicadán – Vía 3N - Angasmarca	30 minutos
La Victoria	Terrestre	Cachicadán	Cachicadán – LI-117-Trocha carrozable - La Victoria	20 minutos
San José de Porcón	Terrestre	Cachicadán	Cachicadán – Vía 3N – Vía 937 - San José de Porcón	20 minutos

Fuente: Hydrika Generación/GoogleEarth 2015.
Elaborado por: INSIDEO.

Asimismo, en el siguiente cuadro se presentan las rutas y tiempos de movilización desde los centros poblados hacia sus respectivas sedes de mecanismos de participación ciudadana obligatorios (talleres y audiencias públicas). Es importante indicar que dicho cuadro no incluye a las Comunidades Campesinas de Pampas ni Pallasca, debido a que los talleres y audiencias públicas se realizarán en los locales de las mismas comunidades.

Cuadro 4.9

Medios de transporte y facilidades de acceso desde los diferentes centros poblados hacia sus respectivas sedes de mecanismos de participación ciudadana obligatorios

Centro Poblado de partida	Sede	Tipo de Transporte	Vía de Acceso	Tiempo de movilización desde el punto de partida
Mollepata(1)	Comunidad de Pampas	Terrestre	Mollepata – Vía 3N – Vía a Pampas	30 minutos
Mollebamba(1)	Comunidad de Pampas	Terrestre	Mollebamba-Mollepata Vía 3N – Vía a Pampas	40 minutos
Mollebamba(1)	Mollepata	Terrestre	Mollebamba-Mollepata	15 minutos
Santa Clara de Tulpo(2)	Mollebamba	Terrestre	Santa Clara de Tulpo – Vía 3N - Mollebamba	10 minutos
Tambo Pampamarca (Alta)	Angasmarca	Terrestre	Tambo Pampamarca (Alta) – Trocha carrozable - Vía 3N - Angasmarca	10 minutos
Totoropampa	Angasmarca	Terrestre	Totoropampa - Vía 3N - Angasmarca	10 minutos
Cruz de Chuca	Angasmarca	Terrestre	Cruz de Chuca - Trocha carrozable - Vía 942 - Angasmarca	10 minutos
Chusgón	Angasmarca	Terrestre	Chusgón - Trocha carrozable - Vía 941 - Angasmarca	10 minutos
Tambillo	La Victoria	Terrestre	Tambillo – Trocha carrozable – Vía 941 – Vía 939 – Vía 3N – Vía 117 – Trocha Carrozable – La Victoria	1 hora

Nota: (1) Solo aplica para la audiencia pública. (2) Solo aplica en el caso de los talleres participativos.
Fuente: Hydrika Generación/GoogleEarth 2015.
Elaborado por: INSIDEO.

4.8.3 Adecuación de local

- Instalación de toldos y sillas
- Información visual sobre el proyecto (carteles)
- Limpieza general
- Mesa de honor (autoridades y dirigentes)
- Mobiliario y mesas de registro de participantes

4.8.4 Equipos e insumos básicos para cada Taller y Audiencia

- 01 Equipo de Proyección (Proyector y ecran)
- 01 Equipo de Sonido (Dos parlantes, consola y micrófonos)
- 01 Equipo de Registro (Filmación, fotografía, impreso)
- Material informativo (carpetas, copias, presentación, lapiceros)

4.8.5 Sistema de alimentación para los participantes y el staff

- Contratación de proveedores locales.
- Adecuación del local para alimentación.
- Adquisición y puesta en el local de bebidas y galletas (break).

4.8.6 Programación

Los talleres informativos y audiencias públicas se llevarán a cabo en coordinación con los núcleos poblacionales de interés, y el horario será flexible a cualquier cambio que solicite el centro poblado.

La hora de recojo de los participantes será programada para que la llegada a la sede del evento sea al menos media hora antes del inicio de la presentación.

La programación, tanto de los Talleres como de las Audiencias Públicas, será acordada entre el titular de la empresa y la población en el momento oportuno. Es importante indicar que para las tres rondas de talleres participativos y audiencias públicas se realizará un evento por día.

4.9 Responsable por parte de la empresa titular

En el siguiente cuadro se presentan los responsables de la aplicación y monitoreo del Plan de Participación Ciudadana por parte de Hydrika Generación.

Cuadro 4.10
Responsables del Plan de Participación Ciudadana por parte de Hydrika Generación

Apellidos y Nombres	Cargo	Teléfono	Correo Electrónico
Carlos Muñoz	Gestor social	994832689	cmunoz@gczingenieros.com
Walter Reyes	Gestor social	942790888	wreyes@gczingenieros.com
Charles López	Gerente social	989061846	clopez@gczenergia.com
Cecilia Fox Joo	Coordinadora ambiental	943894104	cecilia.fox@ibtgroup.com

Fuente: Hydrika Generación / Elaborado por: INSIDEO.

5.0 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Introducción

En el presente capítulo se identifican y evalúan los efectos de las actividades del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" sobre los distintos factores ambientales y socioeconómicos del entorno, en sus diferentes etapas (construcción, operación y abandono).

Cabe mencionar que la concepción de un proyecto eléctrico está íntimamente relacionada a la implementación de medidas de control ambiental como parte del uso eficiente de los recursos y la gestión de los riesgos. En tal sentido, existen medidas de manejo intrínsecas, las cuales no pueden ser desagregadas del desarrollo normal del proyecto, como por ejemplo la planificación de actividades o el mantenimiento de equipos. Estas medidas de manejo intrínsecas, con el fin de manejar un léxico claro, serán denominadas medidas de control y prevención operacional. Las medidas de manejo ambiental no vitales para el desarrollo del proyecto eléctrico, pero necesarias para tener una gestión ambiental adecuada y acorde a los estándares de Hydrika Generación, corresponden a las medidas de control, prevención, mitigación, y compensación ambiental; estas últimas son implementadas en caso existan impactos que no puedan ser gestionados adecuadamente mediante los tres primeros tipos de medidas.

La evaluación de impactos se desarrollará sobre los impactos potenciales, los cuales se definen como los impactos resultantes considerando solamente la implementación de las medidas de control y prevención operacional.

De manera inicial, los impactos potenciales son identificados en una matriz de doble entrada. Esta matriz contiene tanto las actividades del proyecto en las diferentes etapas, como los factores ambientales y sociales. Esta primera actividad identifica el *efecto* del impacto potencial: qué acción(es) del proyecto resulta(n) en un cambio sobre el o los factores del entorno; es decir, permite definir las relaciones causa-efecto.

En términos de la evaluación de impactos socio-ambientales, una vez identificados, los impactos potenciales serán evaluados en base a la metodología de la Matriz Rápida de Impactos Ambientales (RIAM, por sus siglas en inglés) (Pastakia, C.M.R. & Kristian N. Madsen, 1998). El *impacto* se relaciona con la valoración del *efecto* considerando el nivel de cambio, el valor del factor analizado sobre el cual se genera este cambio y las características de la relación efecto/aspecto. Finalmente, la evaluación de impactos resultará en la delimitación de áreas de influencia, directa e indirecta, del proyecto.

5.1.1 Definición de conceptos

Con el objetivo de facilitar el entendimiento del presente capítulo, se ha preparado una lista detallada de los conceptos clave, la misma que se presenta en el **Cuadro 5.1** a continuación.

Cuadro 5.1

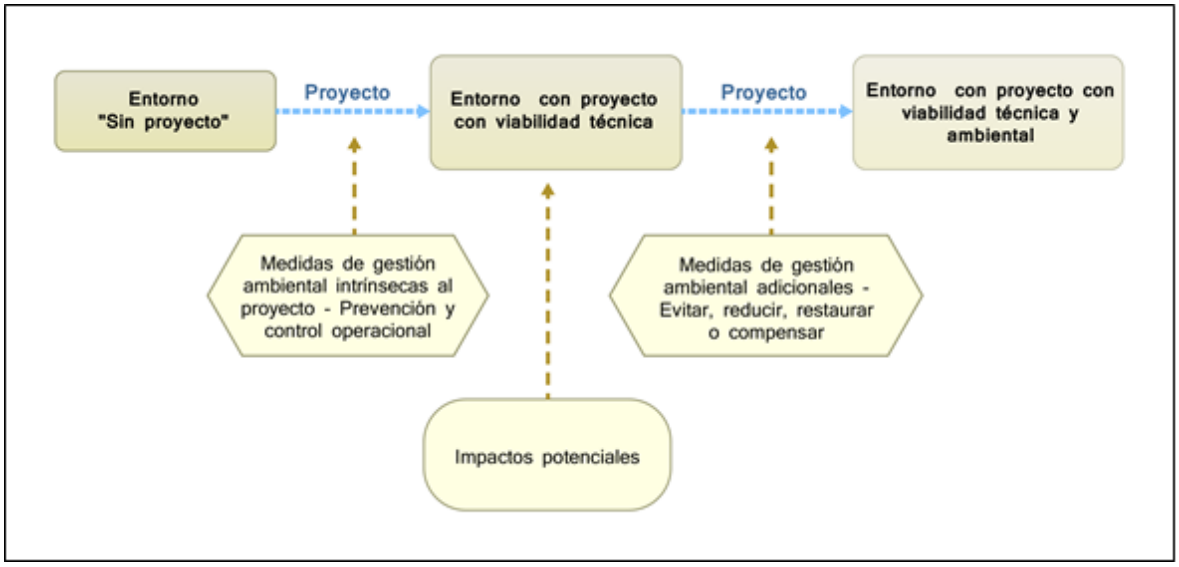
Definición de conceptos

Descripción	Concepto
Huella del proyecto	Área de emplazamiento de la infraestructura del proyecto (concepto geográfico), es decir, el área física ocupada por la futura instalación
Cambio	Variación en la condición inicial de un elemento de un determinado sistema
Efecto	Cambio en un elemento del sistema como consecuencia de la implementación de una actividad
Impacto	Variación del efecto, considerando el nivel y las características del cambio y el valor del factor ambiental o socioeconómico analizado
Área de estudio	Área delimitada previamente a la elaboración de la línea base, en la cual se estima que se ubique el área en donde ocurrirán los impactos
Área de influencia directa	Área delimitada después de la identificación y evaluación de impactos, en la cual se estima la ocurrencia de impactos directos relacionados con el proyecto
Área de influencia indirecta	Área delimitada después de la identificación y evaluación de impactos, en la cual se estima la ocurrencia de impactos de menor magnitud relacionados con el proyecto
Afectación	Impacto significativo con un alto nivel de cambio en el factor analizado
Valor del impacto	Gravedad del impacto cuando es negativo y grado de bondad cuando es positivo. Depende del grado, forma, cantidad y calidad en que un factor es alterado y al significado de dicha alteración.
Riesgo	Situación de ocurrencia de un impacto negativo ante condiciones no previstas bajo un esquema de operación estándar
Mitigación	Conjunto de acciones que tiene el objetivo de reducir o eliminar los impactos ambientales o socioeconómicos negativos
Control	Conjunto de condiciones, procedimientos instructivos y requisitos que una actividad, obra o proyecto deberá cumplir para garantizar una efectiva gestión ambiental
Impactos potenciales	Impacto cuya ocurrencia depende de la existencia de ciertas condiciones (no considera las medidas de gestión, como la mitigación)

Fuente: Pastakia, 1998; Gómez Orea, 2007 & 2010.
Elaborado por: INSIDEO.

De la misma manera, en el **Diagrama 5.1**, se presenta el esquema conceptual general de la evaluación de impactos.

Diagrama 5.1
Diagrama conceptual general de la evaluación de impactos



Fuente: INSIDEO, 2017/Elaborado por: INSIDEO.

Como se puede observar en el diagrama y tal como se mencionó anteriormente, se evaluarán los impactos luego de la aplicación de las medidas de gestión ambiental, las cuales son intrínsecas al proyecto, es decir, forman parte del diseño del mismo.

Como se presenta en el diagrama anterior, la evaluación involucra el análisis de los impactos potenciales y corresponde a la comparación (variación «Δ») de la situación «sin proyecto» con la situación «con proyecto», incluyendo las medidas de gestión ambiental intrínsecas al mismo, es decir medidas de control y prevención operacional, que por razones de incorporación de criterios ambientales, operacionales y de eficiencia, no es posible que sean separadas de la conceptualización de los diseños de ingeniería.

Cabe resaltar que en el presente documento no se evalúan impactos potenciales que no incluyan medidas de control y prevención operacionales, pues esta representa una situación teórica no factible de ocurrir. No es posible separar la infraestructura y actividades relacionadas con las medidas de control y prevención operacionales de la infraestructura productiva del proyecto, dado que el significado ambiental de estas medidas está intrínsecamente relacionado con la eficiencia operativa del proceso.

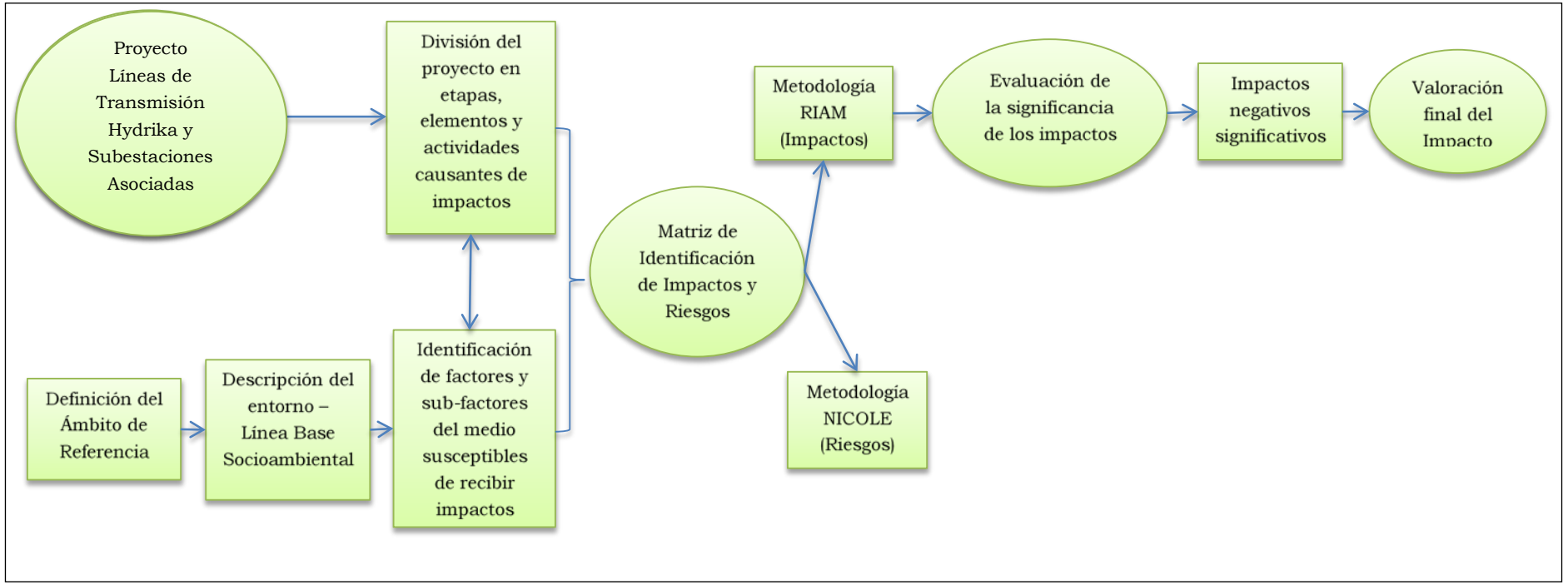
5.2 Metodología de evaluación de impactos

La presente metodología de impactos busca adaptarse tanto a la realidad del presente proyecto, como a la normativa nacional vigente a través de una serie de tareas lógicas concatenadas que permiten conducir, con comodidad y orden, el proceso de reflexión sobre la cadena de sucesos que van desde el proyecto al medio y, finalmente, al hombre.

En el **Diagrama 5.2** a continuación, se presenta el esquema general de la metodología de evaluación de impactos, la cual será detallada en las siguientes secciones.

Diagrama 5.2

Diagrama conceptual general de la identificación y evaluación de impactos



Elaborado por: INSIDEO.

5.2.1 Identificación de Impactos y Riesgos

La presente metodología de evaluación, en primer lugar, identifica los impactos y riesgos según dos líneas paralelas: una que analiza el proyecto y que desemboca en la identificación de las actividades que sean susceptibles de producir impactos y otra que analiza el entorno, para identificar los factores del medio que presumiblemente serán afectados por aquellas actividades.

Para la identificación de las actividades se consideraron los siguientes 3 niveles:

- Primer nivel: *Etapas*. Se refiere a las que forman la estructura vertical del proyecto, que vienen a ser la construcción, operación y abandono.
- Segundo nivel: *Elementos*. Que puede identificar partes homogéneas del proyecto –torres, subestaciones eléctricas, caminos de acceso– o procesos de distinto carácter, como por ejemplo el tráfico que se produce en la etapa de construcción de un camino de acceso. El elemento se refiere al segundo nivel de desagregación del proyecto.
- Tercer nivel: *Actividades*. Se refiere a las acciones concretas o actividades. Una acción se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada de impacto, como por ejemplo: movimiento de tierras, emisión de un determinado gas por el tráfico de una vía, obras civiles, emisión de ruido por las maquinarias, entre otros, por ejemplo, para la etapa de construcción.

Por otro lado, con la finalidad de definir los factores socio-ambientales se tendrán los siguientes niveles:

- Primer nivel: *subsistemas*, el cual se divide en subsistema ambiental, constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal y como se encuentran en la actualidad, y subsistema socioeconómico, es decir sus actividades, atributos, formas de vida, pautas de comportamiento, sistema de núcleos habitados, equipamientos, infraestructura, entre otros.
- Segundo nivel: *medios*, la división subsecuente a los subsistemas planteados, como por ejemplo medio físico, medio biótico, medio de interés humano, entre otros.
- Tercer nivel: *factores*, que corresponden básicamente a los descritos en la normativa nacional vigente, como por ejemplo: agua, suelo, aire, flora y vegetación, fauna, paisaje, restos arqueológicos, núcleos urbanos, actividades económicas, entre otros.
- Cuarto nivel: *sub-factores* o división de los factores en conceptos de muy nítida definición y muy concretos (calidad del aire, calidad paisajística, uso agrícola del suelo, empleo, viviendas, aceptación social del proyecto, entre otros).

Es importante mencionar que tanto las actividades como los factores y sub-factores socio-ambientales deberán presentar las siguientes características:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables.
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de impactos.
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en el cual se ubica el proyecto.
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas.

Entonces, ambas líneas (actividades y entorno) confluyen en una tarea destinada específicamente a la identificación de efectos mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las actividades y los factores.

Estas relaciones serán plasmadas en una matriz de verificación de doble entrada, tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación. Así por ejemplo, la matriz correspondiente contiene en una de sus entradas a cada factor ambiental y socioeconómico mientras que, en la otra entrada, se mencionan las actividades del proyecto. De este modo, en dicha matriz el signo "-" significará un impacto negativo y el signo "+" significará un impacto positivo.

Por último, en el caso en que se identifique un riesgo como parte de las relaciones entre las acciones del proyecto y el entorno, éstas serán simbolizadas a través de la letra "R".

5.2.2 Valoración de Riesgos

Para la valoración de riesgos se aplicará la metodología NICOLE (*Network for Industrially Contaminated Land in Europe*), según la cual la evaluación de riesgos es el análisis de la consecuencia potencial de una actividad y la definición de la probabilidad de que esta se pueda dar.

Las Matrices de Evaluación de Riesgos, las cuales se utilizarán para valorar los riesgos identificados, son un método práctico de obtener, por medio de una ponderación numérica, un tipo de riesgo que resulta de la multiplicación de la probabilidad de que ocurra un aspecto dado (positivo o negativo) por la magnitud que este representaría para un elemento determinado. Los riesgos que se obtienen a partir de las matrices son escenarios a futuro que se analizan en el presente con la finalidad de poder prevenirlos y crear planes o estrategias que permitan manejarlos de la mejor manera.

Para la elaboración de las Matrices de Evaluación de Riesgos, la *probabilidad* de que los riesgos previamente identificados se lleven a cabo se dividió en cinco categorías, de menor probabilidad (improbable) a mayor (situación esperada). A cada una de estas categorías se le asignó un valor numérico, cuantificando la probabilidad, tal como se muestra en el **Cuadro 5.2**.

Cuadro 5.2
Valoración de cada una de las categorías de *probabilidad*

Categoría	Valor asignado
Improbable	1
Poco probable	2
Probable	3
Muy probable	4
Situación esperada	5

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Por otro lado, la *magnitud* de la consecuencia que representa la posibilidad de que se lleve a cabo un riesgo determinado se subdividió en cinco niveles, cada uno con un valor numérico asignado, siendo el máximo negativo el peor escenario (afectación muy alta), según lo presentado en el **Cuadro 5.3** a continuación.

Cuadro 5.3
Valoración de cada una de las categorías de *magnitud*

Nivel	Valor asignado
Neutro	0
Afectación baja	-1
Afectación moderada	-2
Afectación alta	-3
Afectación muy alta	-4

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Finalmente, para obtener el valor del riesgo, se multiplicó el valor de la *probabilidad* elegida por el valor de la *magnitud* seleccionada. El resultado de esta operación genera un valor correspondiente a un riesgo específico, clasificado según la gama de colores presentada en el **Cuadro 5.4**.

Cuadro 5.4
Valoración y clasificación de los riesgos

Riesgo	Valoración del Riesgo (P x C)	Clasificación de escenarios
Riesgo muy alto	Del -16 al -20	
Riesgo alto	Del -11 al -15	
Riesgo moderado	Del -6 al -10	
Riesgo bajo	Del -1 al -5	
Neutro	0	

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

5.2.3 Evaluación de Impactos

La estimación de impactos como relevantes o despreciables[54], o como benéficos o perjudiciales es objeto de la presente sección. Luego de realizar el ordenamiento e identificación de impactos se aplicará el método RIAM (por sus siglas en inglés, *Rapid*

[54] No significativos

Impact Assessment Matrix o Matriz Rápida del Impacto Ambiental) como una herramienta que organiza, analiza y presenta los resultados integrados de la evaluación de impactos. La metodología RIAM (Pastakia, C.M.R., 1998) integra los impactos de las actividades evaluándolos sobre los diferentes factores a considerar (fisicoquímicos, biológicos, sociales/culturales y económicos). Para cada factor se determina un valor total, utilizando los criterios que se detallan a continuación, lo que proporciona una medida del impacto esperado para cada factor.

Esta metodología es un sistema de puntaje dentro de una matriz que ha sido diseñada para permitir que juicios subjetivos basados en el conocimiento de la realidad socio-ambiental, las características del proyecto y la experiencia de los evaluadores, se conviertan en valores o registros cuantitativos, proporcionando así, tanto la evaluación de la significancia de los impactos, como la obtención de un registro de impactos que pueden ser re-evaluados en un futuro. En el **Anexo F** se presenta la metodología RIAM a detalle. A continuación, se presenta un resumen de los criterios y fases de la metodología.

Importancia de la condición (A1)

Expresa el grado de importancia de un determinado componente en relación con su entorno, representada en función a los límites espaciales o de interés humano. La calificación de esta relevancia está determinada cuantitativamente en un rango de valores donde la mínima puntuación es 0 y la máxima puntuación es 4. La condición del componente puede ser calificada como no importante (0), de importancia sólo local (1), importante para áreas inmediatamente fuera de la condición local (2), importante para intereses regionales o nacionales (3) o importante para intereses nacionales o internacionales (4). Es necesario indicar que la valoración de la importancia del componente se realiza previamente a cualquier evaluación de impactos, es decir es independiente de cualquier proyecto o actividad prevista a ejecutarse en el área, por lo cual no representa una valoración del impacto ambiental.

Magnitud del cambio/efecto (A2)

La magnitud está definida como la medida de la escala de beneficio o perjuicio de determinado impacto. La calificación de la magnitud está precedida por el carácter del impacto que puede ser positivo (+), si el cambio genera efectos beneficiosos para el componente ambiental, o negativo (-), si el cambio ocasiona efectos perjudiciales para el componente ambiental. La calificación de la magnitud del impacto está dada por una valoración cuantitativa (de -3 a +3). Se califica como (-3) si es previsible un perjuicio o cambio mayor, (-2) si es un perjuicio o cambio negativo significativo, (-1) si se genera un cambio negativo del estado actual, (0) si no ocurre un cambio del estado actual, (+1) si se genera una mejora del estado actual, (+2) si es una mejora significativa del estado actual y (+3) si es previsible un beneficio positivo mayor.

Permanencia (B1)

La permanencia define si la condición es temporal o permanente y se utiliza solamente como una medida de estado temporal de la condición. La calificación de la condición varía entre 1 y 3, siendo (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando el cambio es temporal y (3) cuando el cambio es permanente. Es importante indicar que aunque un impacto puede ser reversible, ha sido calificado conservadoramente como permanente si se da a lo largo de la vida útil del proyecto. Las medidas de cierre posteriores serán enfocadas para gestionar estos impactos.

Reversibilidad (B2)

La reversibilidad es la capacidad que tiene un componente para retornar a sus características originales o similares a las originales, luego de ser afectado por un determinado impacto causado por alguna actividad. Dependiendo de la naturaleza del impacto, los efectos que éstos puedan causar en el medio pueden ser calificados como (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando el cambio es reversible y (3) cuando el cambio es irreversible.

Acumulatividad (B3)

El grado de acumulatividad es una medida que considera si el efecto tendrá un impacto directo simple o si habrá un efecto acumulativo sobre el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. De acuerdo con este parámetro, un impacto se califica como (1) cuando no hay cambio o no es aplicable, (2) cuando es un impacto simple o no acumulativo y (3) cuando el impacto es acumulativo o sinérgico.

Evaluación final (ES)

El cálculo del impacto total se realiza mediante la fórmula de la matriz RIAM (Pastakia, C.M.R., 1998) presentada de forma resumida a continuación. La evaluación final se realizó utilizando los resultados de dos grupos de elementos principales:

- Grupo (A): Formado por la importancia de la condición (A1) y magnitud del cambio/efecto (A2).
- Grupo (B): Formado por la permanencia (B1), reversibilidad (B2) y acumulatividad (B3).

El sistema de puntaje requiere la multiplicación de los puntajes dados para cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso del multiplicador para el grupo (A) es importante debido a que asegura que la ponderación de cada puntaje esté expresada, considerando que una simple suma de los puntajes podría proveer resultados idénticos para condiciones diferentes.

Los puntajes para el valor del criterio en el grupo (B) son sumados conjuntamente para proveer una suma simple. Esto asegura que los valores de los puntajes individuales no

puedan influenciar el puntaje total, pero que la importancia colectiva de todos los valores del grupo (B) sean considerados en su totalidad.

La suma de los puntajes del grupo (B) luego son multiplicados por el resultado del puntaje del grupo (A) para proveer un puntaje de evaluación final (ES) para la condición. El proceso puede ser expresado de la siguiente manera:

- (a1) x (a2) x (a3) x … x (aN) = aT
- (b1) + (b2) + (b3) + … + (bN) = bT
- (aT) x (bT) = ES

Donde:

- (a1)…(aN) son los puntajes de criterio individuales para el grupo (A)
- (b1)…(bN) son los puntajes de criterio individuales para el grupo (B)
- aT es el resultado de la multiplicación de todos los puntajes del grupo (A)
- bT es el resultado de la suma de todos los puntajes del grupo (B)
- ES es el puntaje de evaluación para la condición y se califica de acuerdo con la pertenencia del valor final a una serie de rangos establecidos.

Los rangos utilizados en la metodología RIAM se presentan en el **Cuadro 5.5** a continuación.

Cuadro 5.5
Rangos utilizados por la metodología RIAM

Puntaje RIAM (ES)	Valor del rango alfabético	Valor del rango numérico	Descripción del rango
72 a108	E	5	Gran impacto positivo
36 a 71	D	4	Impacto significativo positivo
19 a 35	C	3	Impacto moderado positivo
10 a 18	B	2	Impacto positivo
1 a 9	A	1	Impacto leve positivo
0	N	0	No hay impacto
-1 a -9	-A	-1	Impacto leve negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo moderado
-36 a -71	-D	-4	Impacto significativo negativo
-72 a-108	-E	-5	Gran impacto negativo

Fuente: Pastakia, 1998.
Elaborado por: INSIDEO.

Por último, es importante destacar que la metodología RIAM es consistente con el Anexo IV del Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, donde se menciona lo siguiente:

"*Se debe tomar en consideración la identificación y caracterización de los impactos ambientales significativos, en todas las fases y durante todo el periodo de duración del proyecto. Asimismo, los riesgos a la salud humana y los riesgos ambientales, en los casos aplicables y otros instrumentos de gestión ambiental conexos.*"

5.2.4 Determinación de las áreas de influencia

Luego de la identificación y valoración de los impactos ambientales y socioeconómicos se podrá, en base a un sustento técnico sólido, determinar las áreas de influencia del proyecto.

La delimitación de las áreas de influencia del proyecto tiene como finalidad establecer el alcance geográfico de los impactos cuya metodología se presentó en la sección anterior. Es importante especificar que la delimitación de las áreas de influencia no se debería establecer *a priori* (antes de la evaluación de impactos), pues no se cuenta en ese momento con la información que permita definir el alcance geográfico de los impactos. Estas áreas fueron delimitadas una vez que se hayan identificado y valorado los impactos, de manera que los límites de las áreas presenten sustento técnico.

Para delimitar las áreas de influencia, es necesario tener en cuenta las diferencias existentes entre el área cubierta por la línea base ambiental o Ámbito de Referencia (AR) y el espacio geográfico que comprende el alcance de los impactos derivados de las actividades del Proyecto o Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII).

La delimitación del AR se realiza antes de iniciar los estudios de línea base y es llevada a cabo por un equipo interdisciplinario de especialistas. El AR es un área geográfica sobre la cual se van a estimar los impactos. Cada factor ambiental tendrá su propio ámbito de referencia y por consiguiente los factores socioeconómicos requieren estudiar un ámbito definido por límites administrativos, de relacionamiento o comunicación, mientras que los ambientales básicamente están restringidos a límites concretos o difusos dependiendo del grado de afectación gobernado por los siguientes fenómenos:

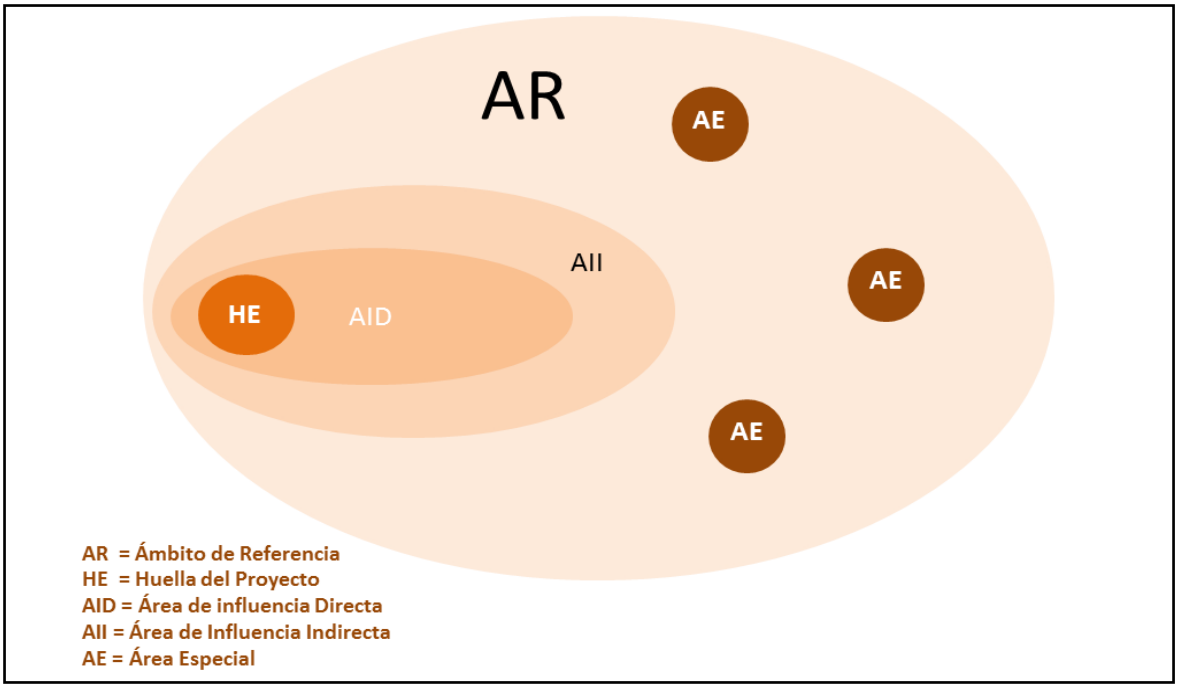
- Cambios en la calidad del factor
- Ocupación geográfica del factor por infraestructura
- Cambios en la cantidad del factor

En el AR se encuentran comprendidas las zonas que potencialmente estarían involucradas con el desarrollo del proyecto, tanto en términos de la huella del proyecto (HE) como de áreas de influencia directa e indirecta definidas preliminarmente. En términos didácticos:

$$AR = HE + AID + AII + AE$$

En el **Diagrama 5.3** a continuación, se presenta el esquema didáctico de las relaciones geográficas entre las áreas mencionadas.

Diagrama 5.3
Esquema de relaciones geográficas entre el ámbito de referencia y las áreas de influencia del proyecto



Fuente: INSIDEO, 2016.
Elaborado por: INSIDEO.

En donde:

AR = Ámbito de Referencia: comprende el área en relación a la cual se evalúan los impactos. Equivale al universo del sistema en donde se evalúan los impactos.

HE = Huella del proyecto: comprende el espacio geográfico sobre el cual se encuentra directamente emplazada la infraestructura del proyecto Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas.

AID = Área de Influencia Directa del proyecto: comprende la huella del proyecto y el área en donde se estima la ocurrencia de impactos positivos y negativos directos en el entorno.

AII = Área de Influencia Indirecta del proyecto: comprende el área en donde se estima la ocurrencia de impactos negativos considerados como no significativos o compatibles con el entorno, debido a que se perciben efectos en menor intensidad y por lo tanto no alterarían significativamente las condiciones iniciales.

AE = Área especial o de interés específico: corresponde a una zona determinada que tenga algún estatus especial o interés especial ligado a temas de diversa índole como presencia de centros poblados, lugares de interés por temas paisajísticos, culturales, entre otros. El AE se encuentra fuera del alcance geográfico de los impactos derivados del

Proyecto (AID o AII) pero se incluye la información con la finalidad de caracterizar las condiciones del área previas a la ejecución del proyecto.

Es importante recalcar que no necesariamente todos los factores evaluados presentan AID y AII. Algunos de ellos solo presentan solamente AID dado el tipo de impactos estimados. Por último, en base a la evaluación de impactos descrita a continuación, en la **Figura 5.1** se presenta el Área de Influencia Directa e Indirecta del proyecto.

5.3 Evaluación de Impactos y Riesgos

5.3.1 Identificación de Impactos y Riesgos

En primer lugar, se identificaron los impactos y riesgos a través de las siguientes tareas:

- Conocer el proyecto, sus etapas, elementos y actividades concretas.
- Conocer el medio en el que va a desarrollarse, es decir, su entorno.
- Determinar las interacciones (relaciones recíprocas) entre ambos.

Las actividades y factores del medio que se identifiquen deberán ser relevantes, independientes, localizables y cuantificables, tal como se indica en la **Sección 5.2.1**.

En el **Cuadro 5.6** a continuación, se han determinado las actividades del presente proyecto, en la etapa de construcción, que son susceptibles de producir impactos.

Cuadro 5.6
Actividades del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" para la etapa de construcción

Fases	Elementos	Actividades
Construcción	Relacionamiento comunitario	Adquisición de terrenos y derechos de servidumbre
		Acuerdos con los actores sociales
	Actividades previas	Contratación y presencia de personal
		Limpieza de las áreas a ser intervenidas
		Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de accesos
	Movimiento de tierras	Excavación, corte y relleno
		Explotación de canteras
		Disposición de material excedente
	Construcción de la línea de transmisión eléctrica	Limpieza de la faja de servidumbre
		Cimentación de las torres
		Montaje de torres
		Montaje de aisladores
		Tendido de conductores y cables de guarda
		Instalación de la puesta a tierra
	Construcción de subestaciones	Cimentación de las subestaciones
		Montaje de infraestructura eléctrica
		Construcción de infraestructura auxiliar
	Logística	Transporte de personal
		Transporte de materiales, maquinaria y residuos sólidos.

Fuente: Hydrika Generación.
Elaborado por: INSIDEO.
(*) El consumo de energía y uso de agua es transversal a las actividades, así como el manejo de residuos

En el siguiente cuadro se presentan las acciones o actividades susceptibles de generar impactos durante la etapa de operación del presente proyecto.

Cuadro 5.7
Actividades del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" para la etapa de operación

Fases	Elementos	Actividades
Operación	Operación del sistema de transmisión eléctrica	Transmisión de energía por las líneas de 60 kV y 138 kV
		Operación de las subestaciones
	Inspección y mantenimiento del sistema de transmisión eléctrica	Inspección de las líneas de transmisión y subestaciones
		Mantenimiento del sistema de transmisión y subestaciones
	Logística	Transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento

Fuente: Hydrika Generación.
Elaborado por: INSIDEO.
(*) El consumo de energía y uso de agua es transversal a las actividades, así como el manejo de residuos

Además, en el siguiente cuadro se presentan las acciones o actividades susceptibles de generar impactos durante la etapa de abandono del presente proyecto.

Cuadro 5.8
Actividades del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" para la etapa de abandono

Fases	Elementos	Actividades
Abandono	Abandono parcial al finalizar la etapa de construcción	Desmantelamiento de infraestructura temporal (depósitos de material excedente, canteras y letrinas)
		Limpieza y disposición de residuos
		Descompactación y restablecimiento de los suelos
	Abandono total al finalizar la vida útil del proyecto	Desenergización de las instalaciones eléctrica
		Desmontaje de infraestructura (torres, cableado y subestaciones)
		Limpieza y disposición de residuos
		Descompactación y rehabilitación del terreno (incluyendo caminos de acceso)

Fuente: Hydrika Generación.
Elaborado por: INSIDEO.

De la misma manera, en el **Cuadro 5.9** a continuación, se presentan los factores que pueden ser afectados por la ejecución del proyecto (construcción, operación, y abandono).

Cuadro 5.9
Factores socio-ambientales del entorno del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas"

Subsistema	Medio	Factor	Sub-factor
Ambiental	Físico	Aire	Calidad de aire
		Ruido	Nivel de ruido
		Radiaciones no ionizantes	Nivel de radiaciones no ionizantes
		Suelos	Capacidad agrológica
		Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua
	Biológico	Flora y vegetación	Cobertura vegetal
			Especies clave de flora
		Fauna	Hábitat de especies de fauna
			Especies clave de fauna
		Vida acuática	Calidad de hábitat de vida acuática
			Especies clave de vida acuática
	De interés humano	Paisaje	Calidad del paisaje
		Arqueología	Restos arqueológicos
Socioeconómico	Social	Condiciones de vida	Infraestructura
			Salud y seguridad
			Educación
			Servicios básicos
		Características culturales	Percepciones
			Prácticas tradicionales
	Económico	Características económicas	Ocupación
			Actividades económicas tradicionales y uso del suelo
			Retribución económica
			Oferta de servicios

Fuente: INSIDEO, 2017
Elaborado por: INSIDEO.

Es importante mencionar que las especies clave de flora, fauna y vida acuática incluyen a las especies endémicas, con algún estado de conservación y con interés especial por parte de la población. Por último, se realizó la identificación de impactos y riesgos en una matriz de doble entrada, en la cual se colocaron las actividades identificadas y los factores presentados. Dichas matrices se muestran en la **Tabla 5.1** para las etapas de construcción, operación y abandono, respectivamente.

5.3.2 Valoración de Riesgos

En los siguientes cuadros de esta sección, se identifican los riesgos que tendrían lugar a consecuencia del desarrollo de las actividades de construcción, operación y abandono del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas". Asimismo, de acuerdo con la metodología propuesta para el análisis y evaluación de riesgos se ha elaborado la Matriz de Evaluación de Riesgos con la finalidad de obtener la valoración y clasificación de los riesgos identificados.

Estos riesgos no han sido considerados como "impactos" debido a que no se espera que ocurran bajo condiciones normales de operación, es decir considerando todas las medidas de control y prevención que se presentan en el **Capítulo 6.0** del presente documento. La ocurrencia de eventos desencadenados por estos riesgos está asociada a una mayor incertidumbre con respecto a los impactos esperados. En el **Capítulo 8.0** se presenta el Plan de Contingencias del presente proyecto y en la **Tabla 5.2** se detalla la matriz de evaluación de riesgos, de acuerdo con la metodología NICOLE. A continuación, se detallan los riesgos considerados y evaluados.

5.3.2.1 Derrame de químico y combustibles

El derrame de químicos y combustibles es un riesgo asociado al transporte de insumos, maquinaria y personal durante la etapa de construcción del proyecto y al transporte para la inspección durante la etapa de operación; siendo el efecto que se desprendería de este riesgo, la afectación del suelo, la flora y la calidad de agua (representa también al factor calidad de hábitat de vida acuática).

La probabilidad de ocurrencia de este riesgo sobre los factores "suelo", "agua/vida acuática" y "flora" es baja, es decir, "poco probable", debido a la implementación de medidas de seguridad, prevención y control – como por ejemplo limitar la velocidad – en la realización a las actividades que podrían desencadenarlo (transporte). Las medidas de prevención y control se encuentran detalladas en el capítulo de Medidas de Prevención, Mitigación y Corrección de los Impactos Ambientales del presente documento.

Continuando con la evaluación de riesgos, la magnitud de afectación ha sido considerada, de manera conservadora, como "moderada" sobre los factores "suelo" y "flora", debido a que durante las actividades de transporte, los receptores ambientales podrían ver afectada su calidad de manera local. Mientras tanto, la afectación ha sido considerada como "alta" sobre el factor "agua/vida acuática", dado que podría ocurrir en cuerpos de agua lóticos y afectar su calidad aguas abajo. Sin embargo, en el caso de que

alguno de estos factores sea afectado, se implementarán inmediatamente los procedimientos pertinentes descritos en el Plan de Contingencias del presente documento (Ver **Capítulo 8.0**).

Por lo expuesto, la valoración final del riesgo ha sido calificada como "baja" para los factores "suelo" y "flora" y como "moderada" para el factor "agua/vida acuática". En los **Cuadro 5.10** y **Cuadro 5.11** a continuación, se presenta el resultado del análisis de riesgos.

Cuadro 5.10
Resultados de la evaluación de riesgo "Derrame de químicos o combustibles" sobre el suelo y flora

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 5.11
Resultados de la evaluación de riesgo "Derrame de químicos o combustibles" sobre el agua/vida acuática

Probabilidad		**Magnitud de la consecuencia**				
		Neutro	**Afectación baja**	**Afectación moderada**	**Afectación alta**	**Afectación muy alta**
		0	**-1**	**-2**	**-3**	**-4**
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

5.3.2.2 Colisión de vehículos con individuos de fauna terrestre

La valoración final del riesgo de colisión de vehículos con individuos de fauna terrestre durante la etapa de construcción es "baja". Esta calificación responde a que es "improbable" la ocurrencia del riesgo en cuestión, asociado al aumento del flujo vehicular debido al transporte de personal, equipos y materiales de construcción durante dicha

etapa, gracias a que se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas del titular del proyecto y se respetarán los lineamientos de emisión de ruidos durante la conducción de los mismos (sirenas, bocinas u otros), de acuerdo con las Medidas de Prevención, Mitigación y Corrección detalladas en el siguiente capítulo. En el **Cuadro 5.12** se presenta el resultado del análisis de riesgos sobre la fauna terrestre para la etapa de construcción. En el área de estudio es frecuente encontrar en la carretera individuos de zorro (*Pseudalopex culpaeus*) y zorrino o zorrillo (*Conepatus chinga*), que serían los más susceptibles de incidentes. Este riesgo se extiende a los animales domésticos de la zona (vacunos, porcinos, ovinos y caprinos principalmente) que por lo general no están estabulados y frecuentan las vías de acceso.

Cuadro 5.12
Resultados de la evaluación de riesgo "Colisión de vehículos con individuos de fauna terrestre"

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

Durante las actividades de operación, no se considera pertinente la calificación del riesgo debido a que la cantidad de vehículos es pequeña y restringida a escasos movimientos de personal e insumos. En líneas generales, la presencia de vehículos será tan poco frecuente que en la práctica será inapreciable.

5.3.2.3 Daños a restos arqueológicos/históricos

El riesgo al daño de restos arqueológicos/históricos se presenta como el riesgo asociado a las excavaciones y movimientos de tierra durante la etapa de construcción. Durante los trabajos de campo de la evaluación arqueológica no se encontraron sitios arqueológicos a lo largo de la franja de servidumbre ni en las áreas de las subestaciones. Solamente se encontró el sitio arqueológico Cerro Blanco a 500 metros del eje de la línea de transmisión, entre los vértices 4 y 5. Además, dado que los trabajos de construcción de las líneas involucran excavaciones únicamente para la cimentación de las patas de las torres, la magnitud del movimiento de tierras es muy reducido y puntual a comparación del área total abarcada por el proyecto. Por ello, la probabilidad de ocurrencia de este riesgo ha sido calificada como "poco probable".

Por otro lado, la magnitud de las consecuencias ha sido considerada como "moderada" debido a que todo trabajo de movimiento de tierras deberá contar con la presencia de un arqueólogo, como parte del monitoreo arqueológico requerido por el Ministerio de Cultura, en el hipotético caso de encontrarse restos arqueológicos/históricos enterrados, el arqueólogo estará en la capacidad de discernir con la debida anticipación que se ha encontrado un sitio arqueológico enterrado y detener las actividades para evitar un daño grave a los restos arqueológicos/históricos.

Por lo tanto, la valoración final del riesgo ha sido calificada como "baja". Los procedimientos de respuesta ante la ocurrencia de descubrimiento o daño a restos arqueológicos/históricos son abordados en el **Capítulo 8.0** del presente documento. En el **Cuadro 5.13** a continuación, se presenta el resultado del análisis de este riesgo.

Cuadro 5.13
Resultados de la evaluación de riesgo "Daños a restos arqueológicos"

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO, 2017.
Elaborado por: INSIDEO.

5.3.2.4 Electrocución de individuos de avifauna

Durante la etapa de operación, la actividad relacionada a la transmisión de energía implicaría un riesgo de electrocución de individuos de avifauna como consecuencia del contacto de los mismos con los cables de la futura Línea de Transmisión Eléctrica. Tal como se presenta en la Cuadro 5.14, dicho riesgo ha sido calificado como «poco probable» y de afectación «baja», obteniéndose así un riesgo «bajo».

Los casos de electrocución de individuos de avifauna con Líneas de Transmisión Eléctrica ocurren únicamente cuando éstos entran en contacto con los dos conductores (cables energizados) o con el conductor y la superficie conectada a tierra (estructura) al mismo tiempo. Estudios realizados por la APLIC (Avian Power Line Interaction Committee) en el año 2006, establecen que dichos casos ocurren principalmente en líneas de transmisión de voltajes menores a 60 kV, cuando la separación horizontal entre el conductor y la superficie conectada a tierra es menor a la envergadura corporal del individuo (sin considerar las plumas primarias), o en los casos en los que la separación vertical entre los conductores es menor al tamaño del ave (distancia vertical de la cabeza a las patas). Con el fin de evitar este tipo de electrocuciones, la APLIC establece que la distancia

mínima horizontal entre el conductor y la superficie conectada a tierra debe ser de 150 cm, y la distancia mínima vertical entre conductores de 100 cm. Incluso en los casos en los que la envergadura de las alas de un individuo de avifauna supera las dimensiones mencionadas (p.ej.: en el caso de las aves rapaces) este no llega a electrocutarse ya que las plumas primarias actúan como aislantes (siempre y cuando se encuentren secas)[55].

El diseño de las torres y cables del proyecto supera ampliamente las dimensiones sugeridas por la APLIC, teniendo una separación horizontal de 200 cm entre el conductor y la superficie conectada a tierra y una distancia vertical de 300 cm entre conductores. Además, es importante mencionar que la especie de avifauna de mayor envergadura registradas en el área de estudio, la cual podría ser susceptible de electrocutarse con los cables de la futura Línea de Transmisión, posee una envergadura de alas que fluctúa entre los 160 y 182 cm para *Cathartes aura* "gallinazo de cabeza roja". Las dimensiones de esta especie son bastante menores a las distancias establecidas entre conductores, y entre el conductor y la superficie conectada a tierra para el proyecto.

Finalmente, cabe mencionar que el riesgo de electrocución de aves es relativamente significativa en líneas de distribución (mas no en líneas de transmisión, como la de este proyecto) debido al menor dimensionamiento entre los cables energizados y/o la superficie conectada a tierra. Tomando en cuenta lo anterior, la probabilidad de electrocución de especímenes de avifauna con la futura Línea de Transmisión Eléctrica fue considerada como «poco probable».

Por otro lado, con respecto a la calificación del grado de afectación, esta fue calificada como «moderada» ya que puede significar la pérdida de algunos individuos de avifauna.

[55] Para que ocurra la electrocución, el contacto debe darse con las partes carnosas del ave.

Cuadro 5.14
Resultados de la evaluación de riesgos por electrocución de individuos de avifauna durante la etapa de operación

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	**Afectación baja**	**Afectación moderada**	**Afectación alta**	**Afectación muy alta**
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco Probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy Probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO, 2017

5.3.2.5 Accidentes con población o trabajadores

Durante la etapa de construcción y operación, las actividades relacionadas al transporte podrían implicar un riesgo de accidentes vehiculares y ocupacionales que involucren a pobladores como consecuencia del flujo vehicular del proyecto. Tal como se presenta en el **Cuadro 5.15**, dicho riesgo ha sido calificado como «poco probable» y de afectación «alta», obteniéndose así un riesgo «moderado».

Los centros poblados y localidades situadas dentro del ámbito de estudio del proyecto podrían verse afectados por el riesgo mencionado; sin embargo se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas del titular del proyecto (Hydrika Generación), respetando los lineamientos de emisión de ruidos durante la conducción de los mismos (p. ej. sirenas, bocinas u otros), (ver medidas de gestión ambiental en el **Capítulo 6.0**).

Asimismo, en el caso de los trabajadores, las actividades de tensado de cables y trabajo de altura presentan riesgos inherentes a las mismas. Sin embargo, con la finalidad de reducir los riesgos asociados a los trabajos, se desarrollarán capacitaciones a los trabajadores y supervisiones. Es importante resaltar que la afectación es considerada como “alta” debido a que puede conllevar a accidentes fatales (accidentes vehiculares y ocupacionales).

Cuadro 5.14
Resultados de la evaluación de riesgos por atropellamiento a pobladores durante la etapa de construcción

Probabilidad		Magnitud de la consecuencia				
		Neutro	Afectación baja	Afectación moderada	Afectación alta	Afectación muy alta
		0	-1	-2	-3	-4
Improbable	1	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Poco Probable	2	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado
Probable	3	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo moderado	Riesgo alto
Muy Probable	4	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Situación esperada	5	Neutro	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO, 2017

5.3.3 Valoración de Impactos

En esta sección se cuantifican los impactos del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" para las etapas de construcción, operación, y abandono de acuerdo a la metodología detallada en la **Sección 5.2**. A continuación, se presenta la lista de los factores a ser evaluados:

- Aire
- Ruido
- Radiaciones no ionizantes
- Suelos
- Agua
- Flora y vegetación
- Fauna terrestre
- Vida acuática
- Paisaje
- Arqueología
- Condiciones de vida
- Características culturales
- Características económicas

En las **Tablas 5.3**, **5.4** y **5.5**, se presenta la valoración de los impactos analizados en las etapas de construcción, operación y abandono, respectivamente.

5.3.3.1 Aire

Etapa de construcción

RIAM

Con respecto al aire, las actividades susceptibles de producir impactos en la presente etapa son:

- Limpieza de las áreas a ser intervenidas
- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Explotación de canteras
- Disposición de material excedente
- Cimentación de la torres
- Cimentación de las subestaciones
- Construcción de infraestructura auxiliar
- Transporte de personal
- Transporte de materiales, maquinaria y residuos sólidos

A continuación, se mencionan los impactos esperados de las actividades sobre la calidad del aire:

- Incremento en la concentración de material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$) como consecuencia del empleo de vehículos y maquinaria.
- Incremento en la concentración de gases debido al empleo de vehículos y maquinaria.

Con respecto a la calificación de los criterios se determina al factor aire como de *importancia local y alrededores* debido a las características naturales de este factor encontradas en el área del proyecto y en base a su capacidad de autodepuración. Asimismo, esta importancia local está sustentada en las características espaciales limitadas de las actividades propuestas. La variación en la concentración de material particulado será originada principalmente por la excavación, corte, y relleno necesario para la construcción de la infraestructura principal (obras civiles de montaje de torres de transmisión eléctrica y subestaciones). Asimismo, el incremento de la concentración de gases estará en función especialmente al tránsito de vehículos, empleo de maquinaria pesada y equipos para la construcción de infraestructura y movilización del personal, todo ello como consecuencia de la combustión de los motores. De acuerdo con la información recabada para el área de estudio, no existen fuentes industriales inmediatas que signifiquen impactos acumulativos importantes a los receptores sensibles. Asimismo, la cubierta vegetal a lo largo de todo el trazo de las futuras líneas es buena (matorrales, campos agrícolas y pajonales principalmente). Por otro lado, las condiciones ambientales del área (zona con precipitaciones significativas), no propician la dispersión de contaminantes al aire.

Los efectos producidos por las emisiones de material particulado y gases se estima serán puntuales, generándose en los accesos, frentes de trabajo de la línea de transmisión, canteras y áreas de ampliación de las subestaciones. Se espera un incremento leve del nivel de material particulado y gases en áreas pobladas como consecuencia de las labores puntuales. Las actividades constructivas en general no representan contribuciones negativas debido al limitado movimiento de tierras necesario y que las obras se realizarán en distintas locaciones a lo largo de todo el trazo en forma temporal por frente de trabajo. Aun cuando los núcleos poblacionales se encuentran alejados de los frentes de trabajo, existen viviendas dispersas y agricultores y ganaderos cercanos a los mismos.

En base a lo expuesto anteriormente y de manera conservadora, la magnitud del efecto ha sido calificada como *cambio negativo del estado actual* debido a la naturaleza del impacto.

Por otro lado, el impacto fue calificado como *temporal, reversible y no acumulativo*, debido a que: (i) responde a las actividades de construcción y no es una alteración permanente, (ii) es asimilable por los procesos naturales, y (iii) no aumenta progresivamente su gravedad al prolongarse la acción que genera el impacto.

Finalmente, la afectación a la calidad del aire durante la etapa de construcción ha sido calificada como *impacto negativo* (Ver **Tabla 5.3**), de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Etapa de operación

RIAM

Con respecto al aire, las actividades susceptibles de producir impactos en la presente etapa son:

- Transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento

A continuación, se mencionan los impactos esperados de las actividades sobre la calidad del aire:

- Incremento en la concentración de material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$) como consecuencia del empleo de vehículos.
- Incremento en la concentración de gases debido al empleo de vehículos.

Con respecto a la calificación de los criterios, se determina al factor aire como de *importancia local*, debido a las características naturales de este factor encontradas en el área del proyecto y en base a su capacidad de autodepuración. La variación en la concentración de material particulado será originada principalmente por el transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento.

Se estima que los efectos producidos por las emisiones de material particulado y gases serán puntuales, generándose en los lugares de caminos de acceso hacia los lugares de inspección y mantenimiento.

Ninguna actividad vinculada con la transmisión y transformación de la energía eléctrica constituyen fuentes de emisiones. Por otro lado, aun cuando la generación no forma parte del proyecto, es importante indicar que la energía a ser evacuada proviene de fuentes limpias renovables (hidroeléctricas). En base a lo expuesto anteriormente y de manera similar a la etapa de construcción, así como bajo un enfoque conservador, la magnitud del efecto ha sido calificada como *cambio negativo del estado actual* debido a la naturaleza del impacto. Por otro lado, el impacto fue calificado como *temporal, reversible y no acumulativo*, debido a que es asimilable por los procesos naturales y no aumenta progresivamente su gravedad al prolongarse la acción que genera el impacto.

Finalmente, la afectación a la calidad del aire durante la etapa de operación ha sido calificada como *impacto leve negativo* (Ver **Tabla 5.4**), de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Etapa de abandono

RIAM

Con respecto al aire, las actividades susceptibles de producir impactos en la presente etapa son:

- Desmantelamiento de infraestructura temporal (depósitos de material excedente, canteras y letrinas)
- Descompactación y restablecimiento de los suelos
- Desmontaje de infraestructura (torres, cableado y subestaciones)
- Limpieza y disposición de residuos

A continuación, se mencionan los impactos esperados de las actividades sobre la calidad del aire:

- Incremento en la concentración de material particulado (PM_{10} y $PM_{2,5}$) como consecuencia del empleo de vehículos y maquinaria.
- Incremento en la concentración de gases debido al empleo de vehículos y maquinaria.

Similar a lo visto en la etapa de construcción y operación, se determina al factor aire como de *importancia local* debido a las características naturales de este factor encontradas en el área del proyecto y en base a su capacidad de autodepuración.

Los efectos producidos por las emisiones de material particulado y gases se estima serán puntuales, generándose en los accesos y frentes de trabajo para las actividades de cierre. Además, es importante tener en cuenta que no se espera un incremento del nivel de

material particulado y gases en receptores sensibles (áreas pobladas) como consecuencia de la naturaleza puntual en términos de espacio y tiempo, aun cuando existen receptores sensibles cercanos.

En base a lo expuesto anteriormente y de manera conservadora, la magnitud del efecto ha sido calificada como *cambio negativo* debido a la naturaleza del impacto.

Por otro lado, el impacto fue calificado como *temporal, reversible y no acumulativo*, debido a que es asimilable por los procesos naturales y no aumenta progresivamente su gravedad al prolongarse la acción que genera el impacto.

Finalmente, la afectación a la calidad del aire durante la etapa de abandono ha sido calificada como *impacto leve negativo* (Ver **Tabla 5.5**), de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

5.3.3.2 Ruido

Etapa de construcción

RIAM

Las actividades que generarán impactos durante la etapa de construcción sobre el factor ruido se mencionan a continuación:

- Limpieza de las áreas a ser intervenidas
- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Explotación de canteras
- Disposición de material excedente
- Cimentación de la torres
- Montaje de las torres
- Montaje de aisladores
- Cimentación de las subestaciones
- Montaje de infraestructura eléctrica
- Construcción de infraestructura auxiliar
- Transporte de personal
- Transporte de materiales, maquinaria y residuos sólidos

Los impactos esperados de las actividades sobre los niveles de ruido en la etapa de construcción son:

- Incremento en los niveles de ruido como consecuencia de la utilización de equipos, maquinaria y el transporte para las actividades de construcción.
- Incremento en los niveles de ruido como consecuencia de las actividades constructivas de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas

Con respecto a la calificación de los criterios, se determinó al factor ruido como de *importancia local y alrededores* debido a la buena capacidad de asimilación del medio y a las características basales de este componente encontrado a lo largo del área del proyecto. La magnitud del efecto sobre el ruido ha sido calificada como *cambio negativo*. Esta calificación se debe a que existen viviendas aisladas relativamente cercanas a la proyección de la LTE de 138 kV, sin embargo los núcleos poblacionales se encuentran alejados. En el caso particular de las comunidades campesinas involucradas de Pallasca y Pampas, es importante indicar que los núcleos poblacionales se encuentran alejados de los frentes de trabajo, motivo por el cual no se esperan contribuciones directas que perjudiquen la salud de los pobladores. En las **Imágenes 5.1** y **5.2** se presentan los perfiles altitudinales entre la posición del componente más cercano del proyecto y los núcleos poblacionales de las comunidades mencionadas.

Imagen 5.1
Posición del núcleo poblacional de la Comunidad Campesina de Pampas con respecto al componente más cercano del proyecto

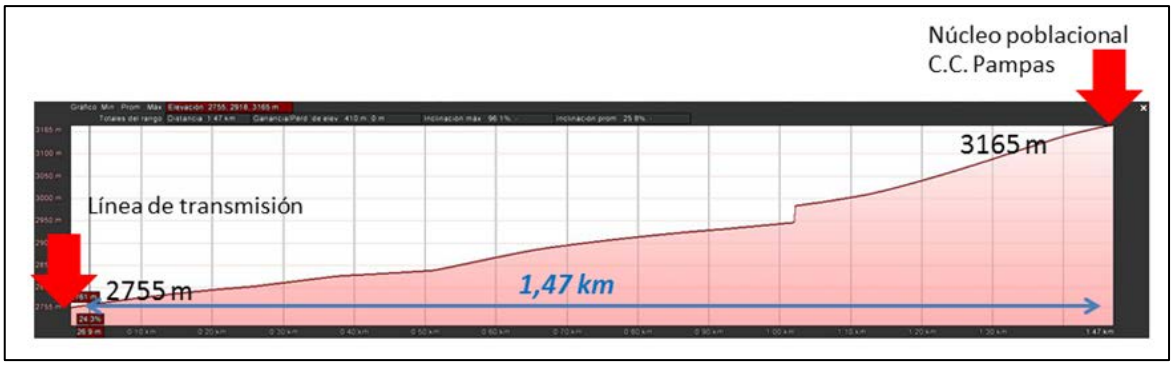
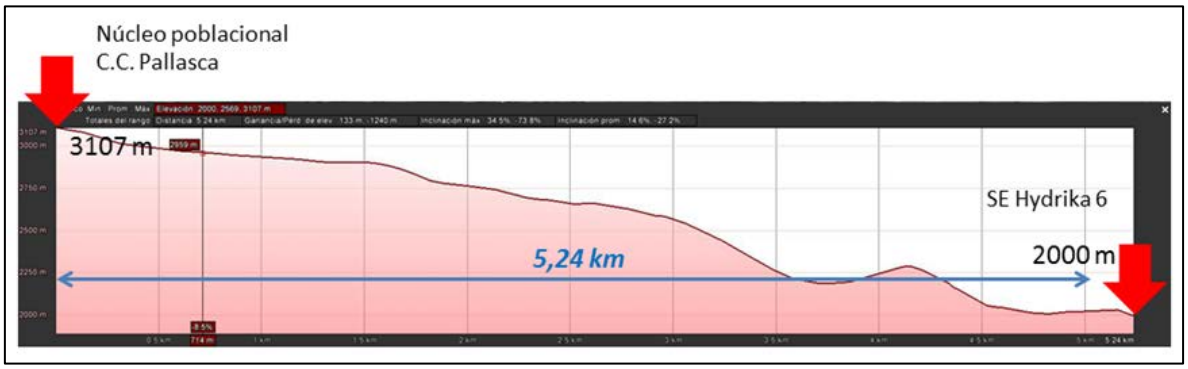


Imagen 5.2
Posición del núcleo poblacional de la Comunidad Campesina de Pallasca con respecto al componente más cercano del proyecto



Como puede apreciarse en las imágenes, la línea de transmisión SE Hydrika 1-2 a SE Agrupamiento Hydrika se encuentra a casi 1,5 km del núcleo poblacional de la C.C. Pampas y con un nivel altitudinal de más de 400 m. En el caso de la C.C. de Pallasca, el núcleo poblacional se encuentra a más de 1000 m por encima de la ubicación de la SE Hydrika 6 ya una distancia horizontal de más de 5 kilómetros.

Por otro lado, se esperan impactos *temporales*, debido a que sólo se darán durante las horas de trabajo del personal en los diferentes frentes de trabajo para la etapa de construcción y a que por las características del efecto, una vez culminada la actividad emisora de ruido, este cesa inmediatamente. Estos impactos son también *reversibles y no acumulativos*, debido a que no existen otras fuentes de emisión en la zona y a que ante la ausencia de actividades de construcción, no se generarán fuente de emisión de ruido.

Finalmente, bajo un análisis conservador y en base a la valoración de los criterios antes mencionados, el impacto se califica como *impacto negativo* (Ver **Tabla 5.3**), considerando los potenciales receptores (agricultores y ganaderos) en algunos tramos de la LTE de 138 kV. Es importante recordar que esta valoración del impacto aplica sobre las zonas que presentan receptores sensibles cercanos al área del proyecto, mientras que para las zonas despobladas el impacto es nulo, dada la ausencia de receptores sensibles.

Etapa de operación

RIAM

Con respecto al ruido, las actividades susceptibles de producir impactos en la presente etapa son:

- Transmisión de energía por las líneas de transmisión de 60 kV y 138 kV
- Transporte de personal y equipos para inspección y mantenimiento

A continuación, se mencionan los impactos esperados de las actividades sobre el ruido:

- Incremento en los niveles de ruido producto de la transmisión de energía, movilización de personas y equipos para inspección y mantenimiento.

Con respecto a la calificación de los criterios, se determinó al factor ruido como de *importancia local*, debido a la buena capacidad de asimilación del medio y a las características basales de este componente encontrado en el área del proyecto. Asimismo, la magnitud del efecto sobre el ruido ha sido calificada como *cambio negativo* del estado actual, debido a la naturaleza negativa del impacto, así como al número limitado de vehículos para inspección y mantenimiento y la naturaleza del ruido durante la operación (transmisión de energía).

Por otro lado, se esperan impactos temporales debido a que el incremento de nivel de ruido sólo se dará durante las horas de trabajo del personal de inspección y mantenimiento y en el caso de la transmisión de energía eléctrica, este se dará cuando exista precipitación o precipitación horizontal (neblinas). Estos impactos son también *temporales, reversibles y no acumulativos*.

Finalmente, bajo un análisis conservador y en base a la valoración de los criterios antes mencionados, el impacto se califica como *impacto leve negativo* (Ver **Tabla 5.4**), considerando que el efecto será menor y ejercido mayormente sobre áreas despobladas.

Etapa de abandono

RIAM

Las actividades que generarán impactos durante la etapa de abandono sobre el factor ruido se mencionan a continuación:

- Desmantelamiento de infraestructura temporal (depósitos de material excedente, canteras y letrinas)
- Descompactación y restablecimiento de los suelos
- Desmontaje de infraestructura (torres, cableado y subestaciones)
- Limpieza y disposición de residuos

Los impactos esperados de las actividades sobre los niveles de ruido en esta etapa son:

- Incremento en los niveles de ruido como consecuencia del empleo de vehículos y maquinaria.

Con respecto a la calificación de los criterios, se determinó al factor ruido como de *importancia local* debido a la buena capacidad de asimilación del medio y a las características basales de este componente encontrado a lo largo del área del proyecto. Asimismo, la magnitud del efecto sobre el ruido ha sido calificada como *cambio negativo*, de manera similar a lo descrito en la etapa de construcción en relación a los receptores cercanos al proyecto.

Por otro lado, se esperan impactos *temporales*, debido a que sólo se darán durante las horas de trabajo del personal en los diferentes frentes de trabajo para la etapa de abandono. Estos impactos son también *reversibles y no acumulativos*, debido a que no existen otras fuentes de emisión en la zona.

Finalmente, bajo un análisis conservador y en base a la valoración de los criterios antes mencionados, el impacto se califica como *impacto leve negativo*, considerando los tramos con potenciales receptores del efecto en esta etapa.

5.3.3.3 Radiaciones no ionizantes

Etapa de construcción

No existen actividades que generarán impactos sobre las radiaciones no ionizantes en esta etapa del proyecto.

Etapa de operación

RIAM

Las actividades que generarán impactos sobre las radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) durante esta etapa son:

- Transmisión de energía por la LTE de 60 kV y 138 kV

- Operación de subestaciones asociadas

A continuación, se menciona el impacto esperado sobre las radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) como consecuencia de la transmisión de energía eléctrica:

- Incremento en la densidad de flujo de los campos electromagnéticos como consecuencia de la circulación de energía a lo largo del trazo la línea de transmisión eléctrica del proyecto.

Se espera que los valores de radiaciones no ionizantes actualmente se encuentran por debajo del valor establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para radiaciones no ionizantes (densidad de flujo magnético), decretados en el D.S. N° 010-2005-PCM, de 83,3 μT para una frecuencia de 60 Hz, debido a que no existen fuentes importantes locales.

Por sus características físicas, la densidad de flujo magnético del campo electromagnético generado por una línea de transmisión eléctrica tiene una rápida atenuación con la distancia, inclusive dentro del ancho de la franja de servidumbre. Por lo tanto, se calificó al impacto sobre los niveles de radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) como de *importancia local*.

En relación a la magnitud del impacto, considerando que la potencia a transmitir por las líneas de transmisión es relativamente baja en relación a la capacidad de transmisión total de la LTE de 138 kV (45 MVA versus 130 MVA) y teniendo en cuenta que las radiaciones no ionizantes generadas son proporcionales a la potencia transmitida, además de que la situación basal permite un amortiguamiento alto debido al bajo nivel esperado de flujos de electricidad y magnéticos en la zona, se prevén valores bajos de radiaciones no ionizantes en los alrededores inmediatos de las líneas de transmisión durante la etapa operación del proyecto.

Por lo tanto, los niveles de exposición de campos magnéticos a los cuales se llegaría en el entorno inmediato del proyecto no deberían generar preocupación con respecto a la salud de las personas. Esta conclusión se refuerza en el hecho que no existirán viviendas por debajo de la LTE, tal y como se establece por la normativa nacional.

De acuerdo con lo expuesto en el análisis previo, se estima que la magnitud del cambio en los niveles de campos electromagnéticos producto de la implementación del proyecto corresponde a una situación de *cambio negativo* del estado actual en el entorno. Adicionalmente, el impacto sobre el aspecto de radiaciones no ionizantes se ha calificado como *permanente*, dado que se dará durante toda la operación del proyecto, *reversible*, considerando que, ante la ausencia de transmisión de energía, se elimina la generación de radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) además de ser *no acumulativo*.

Finalmente, el balance del impacto se califica como *impacto leve negativo*, considerando que el efecto será menor, por debajo del ECA correspondiente y ejercido exclusivamente sobre áreas despobladas.

Etapa de abandono

No existen actividades que generarán impactos sobre los campos electromagnéticos en esta etapa del proyecto.

5.3.3.4 Suelos

Etapa de construcción

RIAM

Las actividades de construcción que generarán impactos sobre el factor suelos y sobre el sub-factor capacidad agrológica del suelo, se mencionan a continuación:

- Limpieza de las áreas a ser intervenidas
- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Explotación de canteras
- Disposición de material excedente

A continuación, se mencionan los impactos que generarán las actividades sobre la capacidad agrológica del suelo:

- Pérdida de la capacidad agrológica del suelo como consecuencia de las actividades de desbroce
- Compactación del suelo como consecuencia de la habilitación de caminos de acceso

La calificación del suelo como de *importancia local* estuvo en función de las características comunes del suelo en el área del proyecto con sus alrededores, así como con otras zonas similares a nivel local y regional. Más del 93% del área de estudio presenta asociaciones de tierras con una proporción de por lo menos 70% de suelos de la Categoría X, los cuales tienen una capacidad muy limitada para el desarrollo de actividades como la agricultura o ganadería con márgenes económicos aceptables y que quedan relegados para otros propósitos. Los suelos de Categoría X están asociados a suelos de producción forestal en sierra, cultivo en limpio, pastos temporales y pastos, todos con calidad agrológica baja (ver **Sección 3.1.5**). Solo un poco más del 6% del área de estudio ambiental presenta asociaciones de suelos con capacidad de uso mayor para pastos de calidad agrológica media (80%) y tierras de protección (20%). De acuerdo con los resultados preliminares de línea base, la faja de servidumbre de la línea de transmisión y el resto de infraestructura asociada ocuparía aproximadamente 42 ha de la asociación Tierra de protección – Producción forestal en Sierra – Cultivos en limpio, 51 ha de la asociación Tierras de protección – Pastos Temporales – Cultivo en limpio, 63 ha de

la asociación Terras de protección – Pastos – Cultivo en Limpio y 11 ha de la asociación Pastos – Tierras de protección.

Con respecto a la magnitud del cambio, el área a ocupar por las instalaciones del presente proyecto es relativamente menor, dado que se trata de las bases de las torres y el área a de las subestaciones eléctricas. Asimismo, el emplazamiento de la infraestructura del proyecto se da, mayoritariamente sobre suelos con asociaciones de Categoría X, los cuales influye negativamente en la productividad para actividades como la ganadería, agricultura, o forestería. Dado que la faja de servidumbre involucra restricciones para viviendas y objetos que incumplan las distancias verticales de seguridad, en esta evaluación se consideran las limitaciones futuras en el uso del suelo generados por el emplazamiento de la faja, aun cuando la mayor parte de los cultivos son de porte bajo en la actualidad. En términos de la presente evaluación, se ha considerado que la faja de servidumbre significará una restricción para cultivos de tallo alto. Esta restricción se califica como permanente puesto que trasciende a la etapa de construcción del proyecto.

En cuanto a la erosión inducida, el área en donde se ubica el proyecto puede ser susceptible a la pérdida de suelos, debido principalmente a las lluvias de la zona, junto con las fuertes pendientes. Sin embargo, esto puede ser atenuado con medidas adecuadas para el control de erosión y sedimentos implementadas durante la etapa de construcción del proyecto. Teniendo en cuenta estas consideraciones, las actividades de desbroce durante la fase de construcción pueden contribuir mínimamente a la pérdida de suelos. Por los motivos antes mencionados se calificó a la magnitud del impacto como *cambio negativo significativo*.

Asimismo, la pérdida de suelos por emplazamiento directo de las instalaciones presenta las siguientes características: *permanente*, *reversible* y *no acumulativo*, debido a que las instalaciones e infraestructura se mantendrán durante toda la vida útil del proyecto, con la posibilidad de implementar un plan de abandono para las mismas.

Finalmente, en base a las valoraciones de los criterios se obtuvo una calificación final del impacto para el factor suelos y el sub-factor capacidad agrológica del suelo de *impacto negativo moderado*.

Etapa de operación

No existirán impactos sobre los suelos locales en la etapa de operación, debido a que las actividades propias de esta etapa implican solamente el uso de la infraestructura previamente habilitada. Para evitar duplicidad de impactos, las restricciones de la faja de servidumbre para el desarrollo de cultivos de tallo alto han sido consideradas en la etapa de construcción con un horizonte permanente.

Etapa de abandono

No existirán impactos sobre los suelos locales en la etapa de abandono debido a que las actividades propias de esta etapa solamente implican la desinstalación de la infraestructura previamente habilitada.

5.3.3.5 Agua

Etapa de construcción

RIAM

Calidad del agua

Las actividades de construcción que generarían impactos sobre la calidad de agua se mencionan a continuación:

- Explotación de canteras

A continuación, se mencionan los impactos que generarán las actividades sobre la calidad del agua.

- Generación de sólidos en suspensión y sedimentos en cuerpos de agua lóticos, como consecuencia de la explotación de canteras.

Considerando la ubicación del proyecto y la distribución de sus componentes en superficies, así como los potenciales usuarios aguas abajo del proyecto, la importancia de la condición de la calidad del agua superficial fue catalogada como de *importancia local*.

Es probable que durante la excavación de materiales de préstamo se generen sólidos en suspensión que afecten la calidad del agua. Adicionalmente, dado que se contempla la aplicación de medidas de control y prevención para disminuir la probabilidad de afectar cuerpos de agua y dada la capacidad de amortiguamiento de los cuerpos lóticos, el impacto por generación de sólidos en suspensión y sedimentos en cuerpos de agua lóticos se califica como un impacto con una magnitud de *cambio negativo*.

Asimismo, dado que el impacto se dará solamente mientras dure la etapa de construcción y el movimiento de tierras, este es calificado como *temporal*. Es importante indicar que las actividades en los frentes de trabajo se reducen a unas pocas semanas, dependiendo de la complejidad del área. Por otro lado, el impacto se considera *reversible*, pues una vez culminadas las obras y aplicado el cierre de la etapa de construcción, las condiciones de calidad de agua retornarán a su situación inicial. Por último, se sabe que el impacto tiene un carácter *no acumulativo*, pues no existen otros proyectos que generen impactos similares en la zona.

Finalmente, el efecto sobre la calidad del agua como consecuencia de la construcción del proyecto ha sido calificado como *impacto leve negativo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Cantidad de agua

Las actividades de construcción que podrán generar impactos sobre la cantidad de agua superficial son las siguientes:

- Cimentación de las torres
- Cimentación de las subestaciones
- Contratación y presencia de personal

Con respecto del volumen de agua a utilizar por el proyecto durante la etapa de construcción, se estima que tanto el agua industrial como la de consumo provendrán de proveedores locales que cuenten con la autorización respectiva, motivo por el cual no se esperan impactos adicionales a los contemplados para la expedición de estos derechos de uso del agua. Teniendo en cuenta esta consideración, el impacto se considera *nulo*.

Etapa de operación

RIAM

Calidad del agua

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de operación que presenten efectos o impactos sobre la calidad del agua superficial.

Cantidad de agua

No se espera un consumo de agua significativo en la etapa de operación de la línea de transmisión, pues el agua sólo será consumida por el personal durante actividades puntuales de inspección y mantenimiento (bebidas de los trabajadores), para lo cual se utilizará agua embotellada y por los vigilantes permanentes en subestaciones (bebida y aseo). Por otro lado, no se consumirá agua industrial durante la etapa de operación de la LTE y subestaciones. El requerimiento de agua será proporcionado por proveedores locales, motivo por el cual no se estima un impacto adicional al considerado en los respectivos derechos de uso de agua de terceros.

Etapa de abandono

RIAM

Calidad del agua

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre la calidad del agua superficial.

Cantidad de agua

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre la cantidad de agua.

5.3.3.6 Flora y vegetación

Etapa de construcción

RIAM

Cobertura vegetal y especies clave de flora

Las actividades relacionadas con la construcción que ejercerán impactos sobre la cobertura vegetal del área de estudio corresponden a:

- Limpieza de las áreas a ser intervenidas
- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Explotación de canteras
- Limpieza de faja de servidumbre

A continuación se menciona el impacto que generarán las actividades mencionadas sobre la cobertura vegetal del área de estudio:

- Pérdida de cobertura vegetal y especies claves de flora por las actividades de desbroce de las áreas a ser intervenidas, así como movimiento de tierras y limpieza de la faja de servidumbre.

De acuerdo a lo presentado en la matriz de evaluación de impactos (**Tabla 5.3**), el sub-factor «cobertura vegetal» es calificado como de *importancia local* debido a que la evaluación de impactos está enfocada en la vegetación que se verá afectada como consecuencia del emplazamiento directo de las torres e instalaciones auxiliares del proyecto. De acuerdo con el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), el 53,9% del área de estudio del proyecto se encuentra en la cobertura "agricultura", por lo que se tratan de áreas intervenidas por los pobladores de la zona. Adicionalmente, el área presenta formaciones vegetales de matorral (29,8%), pajonal andino (16,1%) y bofedal (0,2%). Por este motivo, la magnitud del efecto se considera como un *cambio negativo significativo*. Es importante indicar que las áreas determinadas como bofedal solamente se encuentran en las proximidades de la SE Enlace Hydrika en el distrito de Quiruvilca. En este sector, solamente la línea de transmisión de 138 kV se traslapa con estas formaciones hidromórficas de menor extensión en un tramo de aproximadamente 700 m. Asimismo, un camino de acceso tendrá un traslape de aproximadamente 400 m con el bofedal. Los trabajos que involucren este tipo de formación serán realizados con especiales cuidados que se detallan en el **Capítulo 6**. Por otro lado se ha identificado la necesidad de tala y poda de individuos arbóreos (principalmente eucaliptos) en algunos sectores ubicados dentro de la formación vegetal denominada "agricultura".

Por otro lado, debido al carácter permanente del emplazamiento de las torres y de algunas instalaciones auxiliares, el impacto sobre la cobertura vegetal es calificado como *permanente*. Asimismo, al ser retirada la infraestructura tras el cese de operaciones, la cobertura vegetal puede ser repuesta en el área, por lo que es un impacto *reversible*. Por

último, al no haber otros impactos que puedan generar acumulatividad sobre el sub-factor «cobertura vegetal», se considera al impacto *no acumulativo*, dando una valoración final al impacto de *impacto negativo*.

Etapa de operación

No se identificaron actividades durante esta etapa que puedan tener un efecto o impacto sobre el factor flora y vegetación, ya que los efectos ocurrieron durante la etapa de construcción, por lo que se considera que *no hay impacto*. Es importante mencionar que en la franja de servidumbre se realizará un control de especies de tallo alto (principalmente eucaliptos) con la finalidad que no presenten riesgos ni efectos sobre la operación.

Etapa de abandono

Del mismo modo, *no hay impacto* sobre la flora y vegetación en la etapa de abandono.

5.3.3.7 Fauna terrestre

Etapa de construcción

RIAM

Hábitat y especies clave de fauna

Las actividades de construcción que generarán impactos sobre la fauna del área de estudio corresponden a:

- Limpieza de áreas a ser intervenidas
- Construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Disposición de material excedente
- Explotación de canteras
- Limpieza de faja de servidumbre
- Cimentación de las torres
- Montaje de torres
- Tendido de conductores y cables de guarda

A continuación se mencionan los impactos que generarán las actividades mencionadas sobre las «hábitat y especies clave de fauna». Asimismo se presentan los resultados del análisis final de dicho impacto.

- Pérdida de hábitat de fauna como consecuencia de la afectación de la cubierta vegetal generada por las actividades de limpieza y obras civiles en general
- Perturbación y/o alejamiento de especímenes de fauna endémicas y bajo algún estatus de conservación

De acuerdo con lo presentado en la matriz de evaluación de impactos (**Tabla 5.3**), el factor «fauna» ha sido calificado como de *importancia local*, calificación otorgada en

función de la baja rareza de la fauna en el entorno local y nacional, dado que la fauna presente en el área del estudio es representativa de las ecorregiones Serranía Esteparia y Puna.

Asimismo, es importante indicar que la fauna está influenciada por el desarrollo de actividades humanas históricas en el área. De esta manera, la oferta del hábitat existente en el área de estudio ha sido modificada por actividades como la agricultura. De acuerdo con los resultados de línea base, no existen áreas protegidas por el Estado en el área de influencia del proyecto. Asimismo no existen áreas de importancia para aves (IBAs) ni sitios Ramsar involucrados con el proyecto. Tampoco se ha registrado la presencia de lagunas asociadas con la infraestructura ni cercanas. Estos resultados permiten concluir que la oferta de recursos para aves migratorias o gregarias de interés para líneas de transmisión es muy pobre. Se estima que la fauna típica asociada con el futuro proyecto esté muy influenciada por los campos agrícolas existentes y en menor grado por la escasa cubierta vegetal original remanente como pequeños parches fragmentados.

Tal y como fue presentado en la evaluación de impactos sobre la vegetación, el área a desbrozar por formación vegetal y cobertura del suelo es limitada. Sin embargo, debido a la naturaleza negativa del impacto, la magnitud del efecto fue calificada con la valoración de *cambio negativo*, ya que el hábitat de fauna a desbrozar es muy reducido y corresponde únicamente al emplazamiento directo de las torres propiamente dichas, caminos de acceso y subestaciones.

Adicionalmente, el impacto ha sido calificado como *permanente*, dada la pérdida de hábitat por la instalación de la infraestructura propiamente dicha; *reversible* pues, existe un plan de abandono para otorgar a las áreas intervenidas condiciones similares a las originales; y *acumulativo* en un escenario conservador. Finalmente, el impacto del proyecto sobre el «hábitat de especies de fauna» durante la etapa de construcción, ha sido calificado como *impacto leve negativo* (Ver **Tabla 5.4**), de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Etapa de operación y abandono

No existen actividades generadas por el proyecto durante las etapas de operación y abandono que presenten efectos o impactos sobre la fauna. Por tal motivo no existe impacto sobre este factor ambiental.

5.3.3.8 Vida acuática

Etapa de construcción

RIAM

Calidad de hábitat de vida acuática

Dada la relación entre la calidad de agua superficial y la calidad de hábitat de vida acuática, los impactos sobre este factor son idénticos a los presentados en la **Sección 5.3.3.5**. Entonces, para la etapa de construcción, el factor de vida acuática presenta un

impacto leve negativo (Ver **Tabla 5.4**) como consecuencia de las actividades de explotación de canteras.

Etapa de operación y abandono

No existen actividades generadas por el proyecto durante las etapas de operación y abandono que presenten efectos o impactos sobre la vida acuática. Por tal motivo, no existe impacto sobre este factor ambiental.

5.3.3.9 Paisaje

Etapa de construcción

RIAM

Calidad del paisaje

De acuerdo con lo presentado en la línea base, el paisaje del área está conformado por las unidades "Valle de fuerte pendiente del río Tablachaca", "Valle ondulado" y "Altiplanicie ondulada". Las 3 unidades en evaluación fueron calificadas como calidad media, ya que presenta algunas características diferenciadoras con respecto al entorno para los eventuales observadores. Asimismo, es importante mencionar que dada la extensión del proyecto así como la limitada accesibilidad visual del mismo, se calificó a este factor como de *importancia local y alrededores*.

De acuerdo con la experiencia de los consultores en proyectos similares, la calidad del paisaje se mantendría como "calidad media" con la implementación del proyecto, dadas las características de la infraestructura del mismo.

La posición de la infraestructura eléctrica con respecto a receptores genera una accesibilidad visual limitada debido a lo accidentado de la topografía local, existiendo importantes desniveles altitudinales y barreras visuales entre la posición de la infraestructura y puntos de interés visual. Asimismo, la infraestructura se encuentra asociada principalmente con las torres de celosía que debido a su entramado metálico, no constituyen obstáculos visuales continuos puesto que el fondo escénico difumina rápidamente la celosía misma. Esto constituye una realidad a lo largo del área de estudio en donde existe principalmente población dispersa asociada a las actividades agropecuarias. En el caso particular de las Comunidades Campesinas involucradas: Pampas y Pallasca, los núcleos poblacionales (ver imágenes 5.1 y 5.2) se encuentran también en posiciones altitudinales marcadamente diferentes con respecto a la infraestructura del proyecto más cercana. En el caso extremo, el núcleo poblacional de la Comunidad Campesina de Pallasca se encuentra casi a 1000 de diferencia altitudinal y a más de 5 km de distancia de la SE Hydrika 6, motivo por el cual no se espera que la infraestructura constituya elementos paisajísticos de relevancia. De este modo, la magnitud del efecto ha sido calificada de manera conservadora como *cambio negativo* del estado actual debido a la naturaleza del impacto.

Por otro lado, el impacto fue calificado como *permanente*, *reversible* y *acumulativo o sinérgico.* La calificación de permanente se debe a que los efectos del cambio en el paisaje abarcarán desde la construcción hasta finalizar la etapa de operación del proyecto. La calificación de reversible obedece a que a pesar que el impacto es permanente a lo largo de toda la vida útil del proyecto, existe un Plan de Abandono, el cual estará enfocado al retorno a las condiciones compatibles entre la huella del proyecto y el entorno.

Finalmente, la afectación a la calidad del paisaje durante la etapa de construcción ha sido calificada como *impacto negativo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Etapa de operación y abandono

No existen actividades adicionales generadas por el proyecto durante las etapas de operación y abandono que presenten efectos o impactos sobre la calidad del paisaje. Los impactos al paisaje han sido evaluados en la etapa de construcción y estos se prolongan durante toda la vida útil del proyecto.

5.3.3.10 Arqueología

No se esperan impactos sobre restos arqueológicos en ninguna de las etapas del proyecto, ya que no se espera como actividad regular, afectar o alterar restos arqueológicos.

La afectación a restos arqueológicos sin embargo, ha sido calificada como un riesgo de las actividades constructivas, debido a que aun cuando a 480 metros del eje de la línea de transmisión se registró el sitio arqueológico Cerro Blanco; no se encontraron restos arqueológicos en el área de emplazamiento directo del proyecto. Por este motivo, el factor arqueología está considerado en el análisis de riesgos, tal como se describe en la **Sección 5.3.2.3**, planteándose la necesidad de la implementación de un Plan de Monitoreo Arqueológico durante la etapa de construcción del proyecto.

5.3.3.11 Condiciones de vida

Etapa de construcción

RIAM

Educación

Como parte del relacionamiento comunitario, Hydrika Generación realizará talleres para los pobladores de los centros poblados y Comunidades Campesinas del área de influencia del proyecto, con el fin de informar sobre las actividades del proyecto, las medidas de gestión ambiental y las medidas de seguridad y contingencias que adoptarán, entre otros aspectos, dentro del Plan de Participación Ciudadana. Asimismo, la empresa brindará capacitaciones sobre educación ambiental, incluyendo información sobre las medidas de gestión ambiental propuestas por el proyecto, como por ejemplo el manejo de residuos sólidos, a los trabajadores, dentro de los cuales se incluye un alto porcentaje de trabajadores locales, con lo cual busca mejorar la calidad ambiental.

Por lo expuesto líneas arriba, el impacto es de *importancia local*, pues beneficiará exclusivamente a los centros poblados que se encuentren cerca del área de emplazamiento del proyecto. Asimismo, presenta una situación de *mejora del estado actual*, ya que los pobladores recibirán información más específica de las actividades del proyecto y las medidas de gestión, que son abordados de una manera más general en los procesos de participación ciudadana.

Por otro lado, el impacto es *temporal*, pues las capacitaciones y talleres se darán sólo durante la etapa de construcción del proyecto, que es la etapa en la que cobran mayor importancia. Además es *irreversible*, ya que una vez que se realicen las capacitaciones y talleres con metodologías adecuadas, los pobladores locales conservarán como patrimonio de conocimiento esta información. Por último, el impacto es *acumulativo*, debido a que existen otros proyectos de generación en la zona que permitirán incrementar los conocimientos de los pobladores a través de sus propias capacitaciones y talleres. Por este motivo, el impacto es calificado como *impacto leve positivo*.

Infraestructura, salud, seguridad y servicios básicos

No hay actividades en la etapa de construcción que generen efectos sobre los sub-factores de infraestructura, salud, seguridad y servicios básicos de las poblaciones circundantes. Por lo tanto, no existen impactos sobre estos sub-factores.

Etapa de operación y abandono

No existen actividades generadas por el proyecto durante las etapas de operación y abandono que presenten efectos o impactos sobre la infraestructura, salud, seguridad, educación, o servicios básicos. No se esperan impactos adicionales a los ya generados en la etapa de construcción, ya que todas las infraestructuras ya estarán culminadas para entonces.

5.3.3.12 Características culturales

Etapa de construcción

RIAM

Percepciones

Las actividades de construcción que podrán generar impactos por percepciones son las siguientes:

- Actividades constructivas en general

A continuación se mencionan los impactos que podrían ser generados por estas actividades:

- Interrupción de las actividades agropecuarias
- Percepciones negativas vinculadas a impactos sobre actividades productivas

Como se mencionó anteriormente, más del 50% del área de estudio está conformado por parcelas agrícolas. Parte de estas parcelas agrícolas serán interceptadas por las futuras líneas de transmisión eléctrica.

El traslape de la faja de servidumbre puede ser vista como una actividad que restringe la actividad agropecuaria. Asimismo, se espera que exista emplazamiento directo de torres sobre terrenos agrícolas; lo cual, a pesar de representar una menor intervención del terreno, puede ser percibido como una ocupación no deseada.

Aun cuando los cultivos predominantes son de tallo corto, la población usuaria, podría percibir la limitación de no plantar cultivos de tallo largo en la franja de servidumbre como un potencial impacto económico que se prolonga varios años adelante. En síntesis, existe la posibilidad de percepciones negativas que desemboquen en una oposición al emplazamiento de torres en estos sectores productivos. Sin embargo, se estima que estas percepciones sean manejables debido a que los terrenos agrícolas no son limitantes en la zona puesto que existe una relativamente buena oferta de relieve y condiciones ambientales para el desarrollo de cultivos.

Por las razones expuestas anteriormente, las percepciones son calificadas como de *importancia local y alrededores*, debido a que sólo se manifestarán en la zona del proyecto durante la etapa de construcción. Asimismo, en relación a la magnitud, son impactos con un *cambio negativo significativo*, dado que las percepciones negativas de los pobladores hacia las actividades de la empresa o el proyecto, afectan directamente sus buenas relaciones. Por otro lado, los impactos son *temporales* y *reversibles*, ya que se revertirían con las capacitaciones y mecanismos de participación ciudadana que Hydrika Generación efectuará en el área de estudio. Por último, los impactos son *no acumulativos*, ya que no existe otra línea de transmisión eléctrica en la zona que pueda hacer que el

impacto se incremente. Finalmente, el impacto es considerado como *impacto negativo moderado*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Prácticas tradicionales

Las actividades de construcción que podrán generar impactos sobre las prácticas tradicionales de los pobladores son las siguientes:

- Construcción, mejoramiento, y rehabilitación de vías de acceso
- Excavación, corte y relleno
- Explotación de canteras
- Transporte de personal
- Transporte de materiales, maquinaria y residuos sólidos

Los impactos potenciales que podrían ser generados por estas actividades son:

- Interrupción de las actividades agropecuarias
- Molestias en la población por el tráfico vial y luces de los vehículos
- Interrupción del flujo de transporte de productos agrícolas

Durante la construcción, mejoramiento y rehabilitación de vías de acceso, la excavación, corte y relleno, así como durante el transporte de personal, materiales, maquinaria y residuos sólidos, el paso y ruido generado por la maquinaria y vehículos afectarán el libre tránsito de las personas que se encuentren realizando actividades agrícolas y ganaderas en los alrededores del área de trabajo.

Por otro lado, el paso de vehículos y maquinarias generará molestias en la población por el uso de luces, ruido y por el posible tráfico vial a generarse en las vías de acceso. Además se pueden generar molestias por la interrupción temporal del paso de los vehículos que transportan los productos agrícolas/ganaderos de la población en las zonas dedicadas a esta actividad.

Por todo lo expuesto, los efectos son considerados como *impactos de cambio negativo*, dado el potencial de afectar zonas agrícolas y ganaderas que actualmente se encuentran en funcionamiento. También se califica al impacto como de *importancia local y alrededores*, dado que los efectos solo se darán en las áreas cercanas a las actividades de construcción y sus vías de acceso. Asimismo, se califica a los impactos como *temporales* y *reversibles*, ya que cuando finalice la etapa de construcción, se detendrá el paso de vehículos pesados y el empleo de maquinaria principalmente.

Por otro lado, el impacto es *acumulativo*, ya que las vías a utilizar durante la etapa de construcción se encuentran en uso actualmente.

Finalmente, el impacto es calificado como *impacto negativo,* de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Etapa de operación

RIAM

Percepciones

La actividad de operación susceptible de generar impactos por percepciones durante la etapa de operación del proyecto:

- Transmisión de energía por las líneas de transmisión de 60 kV y 138 kV
- Operación de las subestaciones asociadas

El impacto que se generará por dicha actividades es:

- Percepciones negativas asociadas a la salud por generación de radiaciones no ionizantes

En la etapa de operación, la transmisión de electricidad y la operación de las subestaciones asociadas generarán percepciones negativas asociadas a la salud humana y de animales domésticos por parte de la población con respecto a la generación de radiaciones no ionizantes (campos electromagnéticos) debido a la transmisión de energía. Estas percepciones negativas pueden persistir, aun cuando las radiaciones electromagnéticas no ionizantes generadas por una línea de transmisión de este tipo sean bajas.

Por estos motivos, el impacto ha sido calificado como de *importancia local y alrededores*, de *cambio negativo*, *permanente*, *reversible* y *no acumulativo*. La valoración final es *impacto negativo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Prácticas tradicionales

No existen actividades en la etapa de operación que afecten a las prácticas tradicionales como parte del presente proyecto.

Etapa de abandono

En esta etapa no se esperan impactos, ya que se trata del retorno al estado natural de la zona.

5.3.3.13 Características económicas

Etapa de construcción

RIAM

Ocupación

A continuación se presenta la actividad relacionada con la ocupación de personal durante la etapa de construcción:

- Contratación y presencia de personal

Se estima que esta actividad genere el siguiente impacto asociado a la ocupación de personal:

- Incremento en la oferta laboral de pobladores locales

Debido a que la oferta de empleo estará enfocada en la captación de trabajadores en el ámbito del área de influencia del proyecto, este impacto tendrá un alcance calificado como de *importancia local*, de acuerdo con la metodología RIAM.

La ejecución del proyecto permitirá ofertar algunos puestos de trabajo en la etapa de construcción, lo cual generará un efecto sobre la población local calificado como *mejora*.

Por otro lado, el impacto fue calificado como *temporal*, *irreversible* y *no acumulativo*. La calificación de temporal se debe a que la oferta de empleo local será durante la etapa de construcción, mientras que la irreversibilidad está ligada a las consecuencias positivas del empleo sobre la mejora de la calidad de vida de la población beneficiada.

Finalmente, el efecto sobre el empleo local como consecuencia de la construcción del proyecto ha sido calificado como *impacto leve positivo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Actividades económicas tradicionales y uso del suelo

A continuación se presentan las actividades del proyecto relacionadas con los impactos a las actividades económicas tradicionales y uso del suelo durante la etapa de construcción:

- Adquisición de terrenos y derechos de servidumbre como parte del programa de relacionamiento comunitario
- Limpieza de las áreas a ser intervenidas
- Cimentación de las torres

Se estima que esta actividad genere los siguientes impactos asociados a las actividades económicas tradicionales y uso del suelo:

- Interferencias con actividades económicas tradicionales como la agricultura y ganadería

Las interferencias con actividades económicas tradicionales se darán en primer lugar, como consecuencia del cambio en el uso del suelo asociado a la faja de servidumbre de la línea de transmisión.

En dicha faja de servidumbre se podrán realizar actividades agropecuarias, mas no se podrá construir infraestructura ni sembrar plantaciones de tallo alto. Desde el punto de vista técnico, la limitación en el uso del suelo estaría dada por los suelos que tienen

potencial para la siembra de cultivos en limpio y plantaciones de árboles. Cabe aclarar que dichos suelos representan un porcentaje menor respecto al total, conforme a lo indicado en la **Sección 3.1.5**. Por otro lado, la faja de servidumbre no significa la exclusión de actividades pecuarias ni agrícolas de tallo corto, y por ende no existirán tampoco impactos sobre la economía que gira en torno a estas actividades.

Debido a que la interferencia con actividades económicas tradicionales y uso del suelo se dará en el ámbito de acción del proyecto, los impactos descritos tendrán *importancia local y alrededores*, de acuerdo con la metodología RIAM. Finalmente, considerando los efectos sobre las actividades económicas tradicionales y uso del suelo como consecuencia de la construcción de la línea de transmisión, el impacto ha sido calificado como *cambio negativo significativo*, *temporal*, *reversible* y *no acumulativo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM, resultando en un *impacto negativo*.

Retribución económica

A continuación se presenta la actividad relacionada con la retribución económica durante la etapa de construcción:

- Adquisición de terrenos y derechos de servidumbre

Se estima que esta actividad generará el siguiente impacto:

- Ingresos por adquisición de terrenos para el emplazamiento de la infraestructura del proyecto y pago por derecho de servidumbre

Debido a que los pagos por el emplazamiento de la faja de servidumbre de la línea de transmisión serán tratados con propietarios privados y Comunidades Campesinas, este impacto tendrá un alcance calificado como de *importancia local*, de acuerdo con la metodología RIAM.

El pago por derecho de servidumbre en la línea de transmisión, así como la adquisición de los terrenos, constituye una fuente de ingresos importante para los propietarios privados, pese a la potencial pérdida de la capacidad de uso de los terrenos cultivables y de los ingresos económicos asociados, ya que estas condiciones serán tomadas en cuenta al momento de las valorizaciones económicas de los terrenos a ejecutarse durante la etapa de negociación del proyecto.

Por este motivo, la magnitud del impacto se califica como una *mejora* del estado actual. Asimismo, este impacto será *temporal* debido a que los pagos a realizarse serán efectuados por única vez. De otro lado, el impacto es *irreversible*, pues el efecto a los propietarios privados, traducido en mejora de la calidad de vida o beneficio colectivo respectivamente, no será revertido. El impacto por ingresos es *no acumulativo*, pues no existen otros proyectos en la zona que generen retribución económica en los pobladores.

Finalmente, el efecto por retribución económica como consecuencia de la construcción del proyecto, ha sido calificado como *impacto leve positivo*, de acuerdo con los resultados de la matriz RIAM.

Oferta de servicios

En cuanto a la oferta de servicios, se espera que las actividades constructivas del proyecto generen la dinamización de la economía local vinculada a la provisión de servicios como bodegas, pensiones, alojamiento breve, alquiler temporal de espacios u otros pequeños negocios. Si bien es cierto no existirán campamentos asociados a la etapa de construcción, existirá interacción entre los trabajadores foráneos del proyecto y los centros poblados del área de influencia directa del proyecto.

Por otro lado, en el área de estudio, la mano de obra está asociada con las actividades agropecuarias identificadas en el área del proyecto y a priori, no se espera que exista una competencia significativa por la mano de obra vinculada con esas actividades, puesto que los trabajos ofertados serán temporales y limitados en número (75 trabajadores en el mes pico, de los cuales poco menos de la mitad serían locales).

Debido al potencial afloramiento de servicios a lo largo del tramo de la línea de transmisión, se considera al impacto como de *importancia local y alrededores, de mejora, temporal, irreversible y acumulativo*, resultando en un *impacto positivo*.

Etapa de operación

RIAM

Ocupación

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de operación que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor ocupación. Dado que durante la etapa de operación habrá una gran disminución en la cantidad de mano de obra a contratar con respecto a la etapa de construcción, no se espera el impacto del incremento de la oferta laboral para pobladores locales durante esta etapa.

Actividades económicas tradicionales y uso del suelo

Dado que durante la etapa de operación del proyecto persistirá la limitación de uso de los suelos con potencial para la siembra de cultivos en limpio y plantaciones de árboles, así como la limitación para instalación de infraestructura asociada a la ganadería y agricultura; de manera similar a la etapa constructiva, se califica al impacto como de *importancia local*, de *cambio negativo significativo, permanente, reversible* y *no acumulativo*, dando una valoración final del impacto de *impacto negativo*.

Retribución económica

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de operación que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor retribución económica, en vista de que la retribución económica por derechos de servidumbre de los terrenos para el

emplazamiento de la infraestructura del proyecto se dará por única vez en la etapa previa al inicio de las actividades constructivas.

Oferta de servicios

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de operación que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor oferta de servicios. Dado que la cantidad de mano de obra requerida para la etapa de operación es mínima, no se espera una contribución significativa a la dinamización de la economía por parte del proyecto en esta etapa.

Etapa de abandono

RIAM

Ocupación

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor ocupación.

Actividades económicas tradicionales y uso del suelo

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor actividades económicas tradicionales y uso del suelo.

Retribución económica

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor retribución económica.

Oferta de servicios

No existen actividades generadas por el proyecto durante la etapa de abandono que presenten efectos o impactos sobre el sub-factor oferta de servicios.

5.3.4 Resumen de valoración de impactos

En esta sección se presenta un resumen de los impactos positivos y negativos que se registraron en la matriz de impactos.

Cuadro 5.15
Resumen de Impactos Relevantes del Proyecto Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas

Medio	Factor	Sub-factor	Etapa		
			Construcción	Operación	Abandono
Físico	Aire	Calidad de aire	Impacto negativo	Impacto leve negativo	Impacto leve negativo
	Ruido	Nivel de ruido	Impacto negativo	Impacto leve negativo	Impacto leve negativo
	Radiaciones no ionizantes	Nivel de radiaciones no ionizantes	Impacto no relevante	Impacto leve negativo	Impacto no relevante
	Suelos	Capacidad agrológica del suelo	Impacto negativo moderado	Impacto no relevante	Impacto no relevante
	Agua	Calidad del agua	Impacto leve negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Cantidad de agua	Impacto no relevante	Impacto no relevante	Impacto no relevante
Biológico	Flora y vegetación	Cobertura vegetal	Impacto negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Especies clave de flora	Impacto negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
	Fauna terrestre	Hábitat de especies	Impacto leve negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Especies clave	Impacto leve negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
	Vida acuática	Calidad del hábitat acuático	Impacto leve negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Especies clave	Impacto leve negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
Interés Humano	Paisaje	Calidad del paisaje	Impacto negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
	Arqueología	Restos arqueológicos	Impacto no relevante	Impacto no relevante	Impacto no relevante
Social	Condiciones de vida	Salud y seguridad	Impacto no relevante	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Educación	Leve positivo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Servicios básicos	Impacto no relevante	Impacto no relevante	Impacto no relevante
	Características culturales	Percepciones	Impacto negativo moderado	Impacto negativo	Impacto no relevante
		Prácticas tradicionales	Impacto negativo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
Económico	Características económicas	Ocupación	Leve positivo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Actividades económicas tradicionales y uso del suelo	Impacto negativo	Impacto negativo	Impacto no relevante
		Retribución económica	Leve positivo	Impacto no relevante	Impacto no relevante
		Oferta de servicios	Impacto positivo	Impacto no relevante	Impacto no relevante

Elaborado por INSIDEO.

5.4 Conclusiones

En función a la valoración de impactos y riesgos desarrollada en el presente capítulo, se concluye lo siguiente:

- ***No se esperan impactos ambientales o sociales significativos*** como consecuencia de la implementación del proyecto
- La mayor cantidad de impactos esperados como consecuencia del emplazamiento del proyecto están vinculados con la fase de construcción debido a la necesidad de movimientos de tierra y obras civiles y electromecánicas para la implementación de la infraestructura de transmisión
- Dada la naturaleza del proyecto (instalación de líneas de transmisión, subestaciones eléctricas e infraestructura asociada), se esperan impactos mayoritariamente leves negativos de sencilla gestión.
- No se esperan impactos asociados al agua puesto que será suministrada por terceros autorizados (usos industriales y de consumo directo)
- La línea de transmisión no afectará cursos de agua a lo largo de su emplazamiento
- Los únicos impactos moderados negativos esperados corresponden al emplazamiento directo de infraestructura de transmisión sobre los suelos locales debido al cambio del uso actual del suelo y a las limitaciones para su uso potencial.
- Si bien es cierto existen restricciones para el emplazamiento de viviendas y el cultivo de especies vegetales de tallo alto, en el área de estudio la agricultura está relacionada principalmente con plantas de tallo corto, motivo por el cual se espera que las limitaciones para el uso de la faja de servidumbre sean pocas.
- No existen áreas protegidas por el Estado ni áreas de interés para fauna en el área de estudio. Asimismo, no existen sitios Ramsar ni algún cuerpo de agua que sirva de foco de atracción para especies de aves gregarias o migratorias.
- Se ha detectado una muy pequeña porción de vegetación hidromórfica en el extremo norte de la línea de 138 kV (bofedales). Si bien es cierto existe un plan de manejo específico para reducir los impactos sobre los bofedales, se considera a esta formación como relevante para fines del estudio dada su fragilidad.
- No existen comunidades indígenas a lo largo del área propuesta para el emplazamiento del proyecto.
- Si bien es cierto existen dos Comunidades Campesinas en los primeros tramos del proyecto (departamento de Áncash), no se espera afectar los núcleos poblacionales de dichas comunidades, puesto que se encuentran alejados de los frentes de trabajo.
- No será necesario el reasentamiento de poblaciones, puesto que el trazo propuesto es el resultado de un análisis de alternativas que evita este escenario.
- Se considera prudente implementar un Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd) que documente adecuadamente las variables socioambientales y culturales de interés, que permita la gestión de los impactos estimados

Por otro lado, en la Evaluación de los Criterios de Protección Ambiental especificados en el Anexo V del Reglamento de la Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), Decreto Supremo Nº 019-2009-MINAM, que se presenta en el **Anexo G**; se han identificaron cuatro (04) criterios con potencial de impactos y riesgos "Medio", por lo que se concluye que el IGA aplicable para el proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" corresponde a un EIA-sd en concordancia con la evaluación de impactos y riesgos presentada en el presente capítulo.

6.0 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Medidas de manejo generales

A continuación, se presentan medidas de manejo generales, las cuales aplican a diferentes factores ambientales. Es importante indicar que estas medidas son alcances o lineamientos y en cada programa independiente se presentan las medidas específicas dependiendo del componente ambiental o sector.

- Todas las actividades de construcción deberán ser planificadas de tal forma que se reduzcan las áreas a intervenir. La señalización e identificación previa de las zonas donde se ubicarán las instalaciones, evitará que se afecten innecesariamente otras áreas. El reconocimiento previo de las áreas y la demarcación in situ de los terrenos a intervenir serán necesarios en cada frente de trabajo. Existen varios métodos de demarcación (empleo de hitos, banderas) que permitirán la no intervención innecesaria de terrenos que estén fuera de la huella del proyecto.
- Se respetarán límites de velocidad diferenciados según las zonas de tránsito. En las carreteras públicas se respetarán los límites de velocidad señalizados y establecidos por las normas estatales. Durante la etapa de construcción, en las vías menores afirmadas cercanas a centros poblados, el límite máximo será equivalente a 40 km/h. Sin embargo existen zonas específicas en donde el límite de velocidad será mucho menor en función a la vulnerabilidad del sector.
- Se realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias, equipos y vehículos a ser utilizados durante las etapas del proyecto, a fin de garantizar su buen estado, reduciendo la probabilidad de derrames y la generación de ruido. Esta medida aplica tanto para los vehículos de la empresa como para sus contratistas.
- Los trabajadores del proyecto utilizarán indumentaria especializada y equipos de protección personal (EPP's), tanto para la etapa de construcción como para la etapa de operación y mantenimiento. Estos EPP's serán adecuados para los tipos de actividad que realizará cada trabajador y en lo posible, serán seleccionados a su medida. Asimismo, los trabajadores recibirán capacitación dirigida al uso apropiado de los EPP's específicos para cada tipo de actividad.
- Quedará estrictamente prohibido cualquier vertimiento líquido sin tratamiento o sólido en el cauce de los ríos, quebradas y áreas próximas. Asimismo, se evitará actividades de manipulación de insumos cerca de cuerpos de agua superficiales. La manipulación de insumos se realizará a una distancia mínima de 20 m de cuerpos de agua.
- Se restringirá el ingreso de personas ajenas hacia las zonas de trabajo, con el fin de mantener al mínimo la presencia humana y con ello, la intervención en el ambiente y exposición a condiciones inseguras a personal no entrenado. Para ello se contará con guardianía las 24 horas del día en los frentes de obra.

- Los residuos de aceites o grasas que serán utilizados para las labores de mantenimiento de vehículos, maquinaria o equipos serán almacenados en compartimientos especiales. En caso de producirse algún derrame, éstos serán recogidos con equipos especiales, para ser finalmente dispuestos adecuadamente.
- El personal involucrado en la construcción del proyecto recibirá una capacitación sobre las actividades a realizar, seguridad, medio ambiente y gestión social antes del inicio de las actividades. En esta capacitación se incluirán las normas de seguridad y restricciones relacionadas a los medios de transporte, manejo de vehículos, protección de especies de flora y fauna, importancia de la preservación de patrimonio cultural y códigos de conducta.

A continuación se presentan las medidas de mitigación específicas para los medios físico, biológico y socioeconómico y cultural para las etapas de construcción y operación del proyecto, así como los planes y programas asociados.

6.2 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Físico

6.2.1 Medidas para la etapa de construcción

6.2.1.1 Agua Superficial

A continuación se presentan las medidas específicas para el manejo de impactos al agua durante la fase de construcción:

- En los frentes de trabajo temporales o en los lugares que sean requeridos, se implementarán baños químicos portátiles de tal manera que se evite el contacto de residuos orgánicos con cuerpos de agua naturales. Se capacitará a los trabajadores en el uso correcto de los mismos. Los baños químicos portátiles, serán instalados en puntos estratégicos de los frentes de trabajo de la línea de transmisión eléctrica. Asimismo, estos baños serán dispuestos en un número tal que satisfaga adecuadamente las necesidades del personal por frente de trabajo de acuerdo con las especificaciones del proveedor.
- De ser el caso, se instalarán letrinas de pozo seco, cuya construcción evitará el contacto de los residuos con cuerpos de agua. Así como en el caso de los baños químicos, se capacitará a los trabajadores en el uso correcto de los mismos.
- Se deberá establecer un cronograma de ejecución del proyecto que evite o disminuya las obras de construcción durante épocas de mayor precipitación.
- Todo material dispuesto en zonas de material excedente deberá estar alejado de los flujos de agua. Para lograr este objetivo, estas estructuras no deberán estar situadas a una distancia tal que implique que los materiales entren en contacto con los cuerpos de agua, ya sea por disposición directa o por rodadura.
- El material de corte extraído en los frentes de obra será dispuesto adecuadamente en depósitos de material excedente temporales adyacentes a los mismos, para su uso posterior como relleno en los caminos de acceso y

áreas puntuales de la faja de servidumbre. Estará prohibida la disposición de materiales excedentes en cauces de ríos.

- Se prohibirá el lavado de toda maquinaria o vehículos de la empresa contratista en los cuerpos de agua o cerca de ellos. La prohibición se hace extensiva a todo lugar no apropiado para ello y que no cuente con las medidas adecuadas de manejo de efluentes.
- Se capacitará al personal de construcción, acerca de las formas de afectación de la calidad del agua en sus frentes de trabajo y de la importancia de ella. La capacitación se hará extensiva a la importancia del trabajo responsable.

6.2.1.2 Aire

A continuación se presentan las medidas específicas para el manejo de impactos al aire durante la fase de construcción:

- Se controlarán las emisiones de gases de combustión de los motores diésel, mediante el mantenimiento de los vehículos y equipos, lo que permitirá que operen en óptimo estado.
- Se emplearán equipos y vehículos en óptimo estado operativo, de tal manera que se reduzcan las emisiones de gases y material particulado.
- En caso sea necesario, se humedecerán los suelos de los frentes de trabajo en áreas colindantes a centros poblados y subestaciones existentes, con la finalidad de reducir la dispersión de material particulado por efectos del tránsito vehicular y habilitación de infraestructura. Esta medida es aplicable durante la temporada seca y estará condicionado al grado de humedad ambiental para su ejecución durante el invierno.
- En la medida de lo posible y en caso sea requerido, se humedecerá la tierra a ser removida u otro material a ser transportado con la finalidad de reducir la dispersión de material particulado.
- Se racionalizará el flujo vehicular para evitar congestionamiento y favorecer la capacidad de autodepuración atmosférica del entorno.
- Se prohibirá todo tipo de incineración de los residuos sólidos como: residuos domésticos, plásticos, cartón, neumáticos, entre otros, dentro de la zona de proyecto por personal del mismo, contratistas o subcontratistas. Asimismo, se prohibirá la quema de vegetación o rastrojos producto del desbroce.
- Se establecerán límites de velocidad diferenciados según las zonas de tránsito durante la etapa de construcción, siendo el límite máximo en las zonas más cercanas a centros poblados equivalente a 40 km/h, a fin de evitar mayores generaciones de material particulado debido al tránsito vehicular. En cuanto sea necesario transitar por caminos afirmados colindantes directamente con viviendas, el límite de velocidad será de 15 km/h.
- Se efectuará un manejo apropiado de los contenedores (p. ej. con tapa) y servicios higiénicos, con el fin de evitar malos olores y proliferación de insectos y otros vectores. En la **Sección 6.5.1** se presenta el plan de manejo de

residuos sólidos, en donde se detallan las medidas para una adecuada gestión de los mismos. Asimismo, en la **Sección 6.5.2** se mencionan las medidas para la adecuada gestión de los residuos líquidos de naturaleza orgánica que potencialmente podrían generar emanaciones de olores desagradables.

6.2.1.3 Ruido

A continuación se presentan las medidas específicas para el manejo de impactos por generación de ruidos durante la fase de construcción:

- Se restringirá el uso de las bocinas de vehículos de tal manera que sólo sean empleadas cuando, por medidas de seguridad o prevención, sea estrictamente necesario.
- Se restringirá la circulación de vehículos durante horario nocturno, en la medida de lo posible, con el fin de minimizar la posibilidad de excedencia de ECA para ruido durante tal horario y evitar perturbaciones al descanso de los pobladores.
- Se optimizará el tránsito de vehículos para reducir la probabilidad de generación de ruidos que puedan afectar a los pobladores o fauna, restringiendo la circulación de vehículos por vías que no sean necesarias de recorrer.
- Se prohibirá 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 de aire.
- Se realizarán mediciones de ruido durante la etapa de construcción, de acuerdo al Plan de Seguimiento y Control, de acuerdo a lo presentado en el **Capítulo 7.0**.
- El personal encargado de las labores de construcción contará con protectores auditivos como parte de su equipo de protección personal (EPP), en los lugares donde los ruidos puedan sobrepasar los 85 dB(A) dependiendo de la naturaleza de las actividades.
- Los vehículos de transporte estarán equipados con silenciadores en buen estado, de tal manera que no existan emisiones de ruido fuera de lo especificado por los fabricantes.

6.2.1.4 Suelo

A continuación se presentan las medidas específicas para el manejo de impactos sobre el suelo durante la fase de construcción:

- El área de desbroce estará restringida al área del futuro emplazamiento de la línea de transmisión eléctrica y zonas inmediatamente colindantes necesarias para el desarrollo de actividades de construcción, de esta manera se evitará la

afectación innecesaria de zonas aledañas no implicadas con la infraestructura misma o sectores necesarios para maniobras constructivas.

- Por cada frente de trabajo existirá una demarcación previa mediante el uso de hitos, banderines y otros medios (georreferenciación precisa mediante el uso de dispositivos de posicionamiento como GPS submétrico, estaciones totales, etc.) de las áreas a intervenir como caminos de acceso, torres y huella de las subestaciones a construir y ampliar, de tal manera que se evite la intervención innecesaria de áreas colindantes por una equivocada demarcación al momento mismo de la ejecución de las obras de movimiento de tierras.
- Los lugares donde se almacenen hidrocarburos y otros insumos peligrosos, serán impermeabilizados en el piso, techados y contarán con medidas de seguridad como sistemas de contención, ventilación, sistemas contra incendios, dispositivos de seguridad operativos, equipos e indumentaria de protección para el personal de acuerdo con la naturaleza y toxicidad de los residuos, entre otros.
- Se implementarán medidas de prevención de fugas y derrame de hidrocarburos como las siguientes:
    - Disponer de un área exclusiva para realizar la carga y descarga de combustibles y aceites lubricantes, la cual deberá estar impermeabilizada.
    - El tanque de almacenamiento de hidrocarburos se ubicará sobre suelo impermeabilizado, rodeado por un dique impermeabilizado con dimensión suficiente el almacenamiento de un volumen de por lo menos el 110% del volumen del tanque.
    - La transferencia de combustible se realizará únicamente mediante el uso de bombas y mangueras (libres de fugas).
    - Disponer de colectores de goteo, en las conexiones de mangueras mientras se carguen o descarguen los líquidos (combustible).
    - Los lugares de reabastecimiento de combustible de rutina contarán con implementos absorbentes ante un eventual derrame.
    - Las zonas de mantenimiento de vehículos, equipos y/o maquinarias serán impermeabilizadas.
- En caso exista afectación de suelos contaminados con hidrocarburos, éstos serán removidos y destinados a su disposición final a través de una EPS-RS como residuos sólidos peligrosos.
- Se implementará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el cual se presenta en la **Sección 6.5.1**, que mejorará la gestión de residuos y establecerá medidas preventivas para reducir su potencial peligro de contaminación del suelo.
- Se evitará la compactación y pérdida de suelos a través de un trazado de vías de tránsito, tanto peatonal como de maquinarias.
- Para evitar intervención y pérdida innecesaria de suelos, existe un Plan de Control de Erosión, el cual se presenta en la **Sección 6.5.3.**
- Estará prohibida la disposición de material excedente en las laderas, de tal manera que se evite la alteración innecesaria de suelos. Asimismo, los trabajos

que involucren la apertura de caminos y habilitación de frentes de trabajo colindantes con laderas de pendiente moderada, serán realizados contemplando medidas tales que disminuyan la cantidad de materiales que por efecto de la gravedad, sean acarreados hacia las laderas.

- Tal como se explica más adelante en la **Sección 6.5.3** - Plan de Control de Erosión - El *topsoil* o suelo orgánico[56] que sea removido del área de emplazamiento directo de las torres, será conservado al lado de los frentes de trabajo, de tal manera que pueda ser utilizado al final de la etapa de construcción para rehabilitar el área basal de las torres que pueda ser afectada temporalmente. Estos lugares presentarán medidas especiales para asegurar la viabilidad de la materia orgánica para fines de rehabilitación. Estas medidas son:
    - No se almacenará el *topsoil* en pilas convencionales de gran tamaño, debido a que se reduce la viabilidad del suelo orgánico al afectarse la actividad biológica del material por compactación y poca aireación. El apilamiento será en pilas de baja altura para facilitar su manipulación y evitar la compactación de capas inferiores.
    - Se almacenará el *topsoil* al lado de las plataformas de habilitación de las torres y en áreas delimitadas de los frentes de trabajo en las subestaciones que no entorpezcan las obras constructivas.
- Los suelos afectados temporalmente por actividades constructivas como por ejemplo los sectores adyacentes a la infraestructura que sean necesarios solamente para maniobras constructivas y no sean utilizados en la etapa de operación, serán rehabilitados de manera mecánica al final de la etapa de construcción.

6.2.1.5 Paisaje

Si bien es cierto, los impactos paisajísticos para proyectos de transmisión eléctrica representan un reto para su gestión, es importante indicar que el área del proyecto presenta componentes culturales importantes como carreteras (principalmente la vía Longitudinal de la Sierra Norte), núcleos poblacionales, etc. pues no se trata de un área exenta de intervención humana.

Se han considerado las siguientes medidas que indirectamente apoyarán en la gestión de los impactos de la ejecución del proyecto sobre el paisaje:

- Las actividades de construcción mantendrán, en la medida de las posibilidades, el contorno natural y relieve de cada zona. Debido a las características de las obras de habilitación de las torres, éstas no constituirán

[56] El *topsoil* o suelo orgánico, es la capa superficial del suelo, en donde existe la mayor actividad biológica del mismo (raíces, microorganismos, etc.) y por lo tanto hay mayor acumulación de materia orgánica.

actividades que involucren grandes movimientos de tierras que alteren el relieve local.

- La infraestructura estará compuesta por torres de celosía metálica auto-portante, que disminuye el contraste pues el entramado metálico evita que existan estructuras de mayor volumen y que por lo tanto tengan mayor impacto visual. La celosía metálica o estructura en "red" consiste en la unión de barras de acero mediante pernos y tuercas para formar el cuerpo de la torre. Al ser barras delgadas y existir muchos espacios libres entre las barras, el fondo visual puede ser percibido sin inconvenientes de tal manera que la torre se integra rápidamente con el entorno. Por otro lado, la coloración de las torres también constituye una característica que disminuye el contraste. Al ser de tonalidades grises, permiten que el fondo disimule la estructura.
- Al término de la construcción del proyecto, las áreas utilizadas para actividades temporales quedarán libres de alteraciones.
- Los restos de suelo generado por los movimientos de tierra serán moldeados de acuerdo a la morfología del paisaje que caracteriza a la zona.
- Las actividades de abandono, tanto para el final de las etapas de construcción como de operación, incluirán un plan de revegetación que tiene como finalidad cubrir los suelos para evitar la erosión inducida.
- No se realizará la disposición de desmonte de construcción en las inmediaciones. Este desmonte o material que no pueda ser utilizado como relleno, será dispuesto en sectores ubicados fuera del alcance visual del área.

6.2.2 Medidas para la etapa de operación

6.2.2.1 Ruido

A continuación se presentan las medidas de gestión de impactos por ruido derivados de la etapa de operación del proyecto.

- A pesar de que el número de vehículos a ser empleados durante la etapa de operación será muy reducido en comparación con el número de vehículos empleados en la etapa de construcción, se realizará el mantenimiento permanente de los mismos con la finalidad de que las emisiones cumplan con las especificaciones técnicas por tipo de unidad.
- Debido a que la operación de la línea de transmisión no generará ruidos que afecten a la población o fauna, no serán necesarias medidas especiales adicionales.
- Los controles de velocidad comprometidos para la fase de construcción del proyecto, seguirán siendo válidos para la etapa de operación.

6.2.2.2 Suelo

Dado que durante la etapa de operación no se requerirá el empleo de maquinaria pesada, sino el menor uso de vehículos para el transporte de personal; no se prevén medidas específicas por fuga o derrame de hidrocarburos. El abastecimiento de

combustible de los vehículos, así como su mantenimiento mecánico, se realizará fuera del área del proyecto, por ejemplo en grifos y estaciones de mantenimiento, motivo por el cual no se necesitará medidas especiales de control de la posible afectación de suelos. Sin embargo, se pondrá en funcionamiento el Plan de Contingencias que forma parte de este documento, el cual tiene como uno de sus objetivos, responder en forma oportuna a cualquier eventualidad que ponga en riesgo a los suelos locales (desperfectos mecánicos en el área del proyecto durante las labores de mantenimiento). Este plan se detalla en el **Capítulo 8.0**.

6.2.2.3 Paisaje

Durante la etapa de operación del proyecto no se consideran medidas de gestión sobre el paisaje; sin embargo, las actividades de abandono de la fase de operación (**Capítulo°9.0**), estarán orientadas a la recuperación del paisaje, en términos de la recuperación de la vegetación. Es importante indicar que las actividades de la etapa de abandono buscan la integración del área de emplazamiento de la infraestructura al paisaje circundante, mediante el manejo de componentes como la estabilidad física, el suelo y la vegetación.

6.3 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Biológico

6.3.1 Medidas para la etapa de construcción

6.3.1.1 Flora y vegetación

Las medidas de mitigación a ser aplicadas ante potenciales impactos sobre la cobertura vegetal y especímenes de flora estarán en función al tipo de formación vegetal identificada en el área del proyecto. Sobre esta base se aplicarán las siguientes medidas:

- Se evitará el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de las instalaciones principales, instalaciones auxiliares, vías de acceso y demás componentes del proyecto. Esto se logrará mediante una adecuada señalización pre construcción por cada frente de trabajo. Es importante indicar que la no intervención innecesaria de vegetación será beneficiosa también para la operatividad del proyecto, puesto que al evitar exponer el suelo de zonas no utilizadas, se disminuye el riesgo de erosión y movimiento de masas que constituyen una amenaza para la seguridad y normal desarrollo de las obras.
- Durante la etapa de construcción del proyecto se utilizarán las vías de acceso existentes, minimizando el impacto generado por la compactación del suelo y afectación de la cobertura vegetal debido al transporte de material y personal. La incursión hacia los frentes de trabajo se realizará exclusivamente por las vías de acceso existentes, y los caminos a ser desarrollados se realizarán dentro de la faja de servidumbre. Cada una de las incursiones hacia los frentes de trabajo será previamente planificada en gabinete para evitar alteraciones

- Se realizarán actividades de revegetación al final de la etapa de construcción. Los detalles de la revegetación al final de la etapa de construcción, se presentan en el Plan de Abandono de la presente EVAP.
- En la medida de lo posible, los cortes de la vegetación a realizarse para la limpieza y desbroce para la habilitación de las patas de las torres deberán ser efectuados con herramientas de uso manual, evitando emplear equipo pesado a fin de no dañar la vegetación colindante y el suelo aledaño.
- Se prohibirán las quemas de vegetación por parte del personal de obra, pues éstas conllevan a una serie de consecuencias ambientales que incluyen, entre otras, al empobrecimiento del suelo y a la afectación de la biodiversidad. Asimismo, el fuego generado podría afectar zonas en las cuales no se desee desbrozar.
- Se capacitará al personal de la empresa y a sus contratistas sobre la importancia de preservar las especies de flora silvestre, quedando prohibida la recolección o comercialización de especies de flora silvestres por parte de los trabajadores.
- En caso sea necesario desbrozar una plataforma entera para la habilitación de la torre, el área remanente luego de terminada la construcción será revegetada inmediatamente. Asimismo, en estos casos se preservará la parte superficial del suelo (*topsoil*), con la finalidad de utilizarlo en la revegetación de la plataforma al final de la fase de construcción.
- En cuanto a la vegetación cultivada en la zona (papa, alfalfa, etc.), que pudiese ser afectada como consecuencia del emplazamiento de infraestructura o un hecho no contemplado, se realizará la compensación monetaria o no monetaria al propietario y/o posesionario del terreno a través de un procedimiento previamente establecido.
- Con respecto a los bofedales dentro del área de estudio, se tomarán las medidas consideradas en la **Sección 6.6.2 Plan de Manejo de Bofedales**.

6.3.1.2 Fauna

A continuación se presentan las medidas de gestión relacionadas con los impactos o riesgos sobre la fauna:

- Se prohibirá a todos los trabajadores del proyecto y contratistas, las actividades de caza de animales silvestres o comercialización (compra y venta) de productos derivados de animales silvestres como carne, pieles, huevos, etc. Asimismo, estará estrictamente prohibida la captura de crías o polluelos de especies silvestres en los frentes de trabajo.
- Se limitarán las actividades de la etapa de construcción estrictamente al área de emplazamiento del proyecto, reduciendo al mínimo los impactos sobre el hábitat de las especies de fauna del área de estudio. Esto se logrará mediante una adecuada señalización pre construcción por cada frente de trabajo.

Las actividades propias de la construcción limitan el encuentro directo con especies de fauna puesto que las labores de cimentación y ensamblaje de las torres, así como el izamiento de los cables, significarán el ahuyentamiento temporal de los especímenes. Por otro lado, de acuerdo con las medidas presentadas anteriormente, existirá la prohibición de cualquier tipo de caza, intervención de nidos o madrigueras y colecta de especímenes por parte de los trabajadores.

En caso la fauna ingrese a los frentes de trabajo que formarán parte de la etapa de construcción del proyecto (habilitación de áreas para cimentación de las torres), se tomarán las siguientes medidas:

- En caso exista el ingreso (caída) de algún espécimen a una excavación o calicata, se procederá con la alerta inmediata al equipo de medio ambiente.
- El especialista procederá a la inmovilización del animal y si fuese necesario (fauna mayor), a la aplicación de tranquilizantes, los cuales estarán listos para ser empleados por personal capacitado.
- Sobre la base de observaciones *in situ*, el especialista determinará si es posible inmovilizar al animal sin el uso de tranquilizantes. Esto se puede lograr principalmente para animales menores y mediante el empleo de lazos de inmovilización y sacos de tela.
- El especialista realizará una evaluación del estado del individuo y, de no existir daños, se procederá a su rescate y traslado al área de liberación, fuera del alcance de las actividades de los frentes de trabajo.
- En caso exista daño, se procederá a la liberación, rescate y disposición en un lugar seguro para la respectiva evaluación veterinaria.
- Si se tratara de fauna menor se procederá a la captura del individuo mediante trampas tipo Sherman o National, dependiendo del tamaño del mismo, para luego ser liberado en lugares alejados de los frentes de trabajo.

6.3.2 Medidas para la etapa de operación

Flora y vegetación

A continuación se presentan las medidas de gestión de impactos sobre flora y vegetación derivados de la etapa de operación del proyecto.

- Se brindará charlas a los trabajadores acerca de la importancia del cuidado de la flora y vegetación circundante.
- En caso de ser necesario, se tomará en cuenta los lineamientos estipulados en las medidas específicas de manejo de la etapa de construcción, únicamente relacionadas con las actividades del mantenimiento del sistema eléctrico.

Es importante mencionar que se realizarán las medidas consideradas en la **Sección 6.6.2 Plan de Manejo de Bofedales**.

Fauna

Dado que no se esperan impactos adicionales generados por la operación de la línea de transmisión sobre la fauna, solamente se esperan implementar lineamientos generales preventivos, los cuales se presentan a continuación:

- Se continuará con la política de prohibición de actividades de caza y transacciones vinculadas a productos obtenidos de fauna silvestre, la cual estará dirigida a todos los trabajadores del proyecto, tanto directos como contratistas.
- Se realizarán capacitaciones dirigidas a los operarios del mantenimiento sobre la preservación de la fauna local.

A continuación se presentan las medidas aplicables al contacto con vida silvestre durante las actividades del proyecto:

Colisión de vehículos con especies de fauna

A pesar que la frecuencia de vehículos ligeros será relativamente baja durante las actividades del proyecto, existe la posibilidad de colisión con individuos de fauna mayor. Entre las especies con mayor susceptibilidad de colisionar con vehículos, debido a su comportamiento y distribución en el área del proyecto figuran:

- Zorros y zorrillos
- Ganado vacuno y ovino

Las medidas de respuesta frente a la colisión de vehículos se presentan a continuación:

- Si el animal atropellado aún se encuentra con vida, la primera medida consiste en comunicar de inmediato al personal de medio ambiente de la empresa Titular.
- No intentar aproximarse al animal debido a que puede ser riesgoso para la integridad de personal inexperto en este tipo de casos.
- El personal de la oficina de medio ambiente será el responsable del manejo del animal herido.
- Se inmovilizará al animal utilizando instrumentos diseñados para tal fin, como bastones inmovilizadores, lazos, capuchas y tablillas.
- Una vez inmovilizado el animal y lejos del alcance de mordeduras o patadas, se procederá con la evaluación del daño mediante observación y palpado.
- Una vez realizado el reconocimiento, y si el animal presenta un daño curable, se procederá con el traslado del mismo hacia el punto de evaluación por parte de un especialista, quién será el que determine el tratamiento adecuado, o en su defecto, el sacrificio del animal.

- Luego de la curación, se procederá a la devolución a la silvestridad del animal, fuera del alcance de las actividades del proyecto. En caso éste sea doméstico, se procederá a la devolución al propietario mediante la colaboración del personal del departamento de Relaciones Comunitarias de la empresa Titular del proyecto.
- Si el animal atropellado muere y es silvestre, se dará aviso a las autoridades pertinentes y formará parte de las estadísticas de manejo ambiental del proyecto.
- Si el animal atropellado muere y es doméstico, se comunicará al departamento de Relaciones Comunitarias de la empresa Titular del proyecto quienes se encargarán de identificar y comunicar a los propietarios, así como de la definición del tipo de compensación correspondiente.

6.4 Medidas de Mitigación de Impactos al Medio Socioeconómico y Cultural

6.4.1 Medidas para la etapa de construcción

6.4.1.1 Ambiente Socioeconómico

A continuación se presentan las medidas de gestión generales vinculadas a la gestión de impactos socioeconómicos:

- Se compensará a los propietarios privados de los terrenos en los cuales se emplacen las instalaciones del proyecto o se vean afectados por las actividades del proyecto, de acuerdo a lo establecido por la normatividad nacional vigente y las negociaciones realizadas con la población.
- Se recolectará las opiniones, sugerencias, alternativas e inquietudes de los grupos de interés, estableciéndose un proceso de diálogo entre la población y la empresa. Esto se realizará a través de un grupo de gestores sociales que estará presente durante toda la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Se informará oportuna y claramente a las autoridades, líderes locales, población y organizaciones sociales sobre las características y alcances del proyecto, difundiendo sus beneficios, la real dimensión de los impactos y las medidas del plan de manejo y gestión socio-ambiental.
- Se establecerá y mantendrá una relación fluida y adecuada con distintos actores sociales de la población y autoridades políticas.
- Todo el personal del proyecto y contratistas cumplirá estrictamente el Código de Conducta del titular del proyecto.
- Durante la noche, estará prohibida la circulación de los vehículos con luces altas en zonas pobladas, para evitar el deslumbramiento a las personas que se encuentren transitando por la vía.
- Se implementará un plan de empleo local con la finalidad de generar oportunidades proporcionales y equitativas en el área de influencia del proyecto.
- Se priorizará la contratación de mano de obra no calificada de las poblaciones que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, de acuerdo a los

requerimientos del mismo, en la marco de la legislación nacional vigente, siempre y cuando los postulantes cumplan los requisitos laborales exigidos.
- El personal contratado recibirá capacitaciones en actividades de construcción, seguridad y medio ambiente.
- Se realizará un empadronamiento para identificar y caracterizar a los propietarios y/o posesionarios cuyos predios sean afectados.
- Se notificará a los propietarios y/o posesionarios cuyos predios estén comprometidos por el desarrollo del proyecto.

6.4.1.2 Ambiente Cultural

Tal como se presentó en la evaluación de impactos (**Capítulo 5.0**), no se han considerado impactos sobre los restos arqueológicos. Dado que el hallazgo de restos arqueológicos por actividades de movimiento de tierras y excavaciones fueron identificadas sólo como un riesgo y no un impacto, no se estima la ocurrencia de impactos bajo condiciones normales de operación.

Aun cuando no se afectarán estos restos arqueológicos, existe el riesgo de hallazgos fortuitos, motivo por el cual durante la etapa de construcción del proyecto, se aplicará el Plan de Monitoreo Arqueológico aprobado por el Ministerio de Cultura, el cual incluye la presencia de un arqueólogo que supervise las actividades de obra a lo largo de las actividades que ameriten movimientos de tierra. En la **Sección 6.7.3** se presentan las medidas específicas que se implementarán.

6.4.2 Medidas para la etapa de operación

Durante la etapa de operación, se dispone de las siguientes medidas de manejo específicas para este factor.

- Todo el personal del proyecto y contratistas cumplirán estrictamente el Código de Conducta del titular del proyecto.
- Se establecerá y mantendrá una relación fluida y adecuada con distintos actores sociales de la población y autoridades políticas.
- El personal contratado para labores de recibirá capacitaciones en actividades de construcción, seguridad y medio ambiente.

6.5 Programas y Planes relacionados con el Medio Físico

6.5.1 Plan de Manejo de Residuos Sólidos

6.5.1.1 Generalidades

El presente Plan de Manejo de Residuos Sólidos detalla las actividades dirigidas a la gestión de los residuos sólidos generados por el proyecto, desde su recolección hasta su disposición final, considerando según su aplicabilidad, las opciones de reutilización, reciclaje y recuperación o tratamiento, así como los procedimientos que respetará el personal de la empresa Hydrika Generación durante todas las actividades del proyecto.

Es importante destacar que el presente plan busca cumplir la normativa ambiental vigente:

- Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos, modificada por Decreto Legislativo Nº 1065.
- Decreto Supremo Nº 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N° 1065, que modifica la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Ley Nº 28256, Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

El Artículo 10° del Decreto Supremo N° 057-2004-PCM "Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos", establece que todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previa a su entrega a la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

6.5.1.2 Objetivos

El objetivo principal de las medidas es establecer las pautas para la gestión integral de los residuos sólidos, evitando potenciales impactos al ambiente y riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores y las poblaciones del entorno.

6.5.1.3 Impactos y/o a controlar

Los impactos a controlar mediante el Plan de Manejo de Residuos Sólidos se mencionan a continuación:

- Afectación de la calidad de suelos por la generación de residuos sólidos
- Afectación de la calidad de agua por la generación de residuos sólidos

6.5.1.4 Metodología y actividades de implementación

A continuación se describen las actividades y estrategias de minimización, reaprovechamiento y segregación de los residuos; asimismo se contemplan las consideraciones a tomar para el recojo, traslado, almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos.

Minimización

La minimización de residuos, se logra al reducir la generación de los mismos en la fuente, lo cual se consigue a través de cambios en las materias primas (insumos que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos), cambios en la tecnología (modificación de sistemas o equipos obsoletos por tecnologías nuevas y más adecuadas) y cambios en los procedimientos (aplicación de políticas

organizacionales, administrativas y técnicas destinadas al mejor aprovechamiento de insumos, optimizar los procesos y promover la capacitación y concienciación del personal en los mismos procesos, con el objeto de reducir al mínimo posible el volumen de los residuos sólidos generados. La minimización es una buena práctica que contribuye también al ahorro, puesto que al reducir considerablemente la generación de residuos, se reducen también los insumos innecesarios para la ejecución de la obra.

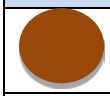
Segregación

La segregación es uno de los procedimientos fundamentales de la adecuada gestión de residuos. Consiste en la separación en el punto de generación, de los residuos sólidos, ubicándolos de acuerdo a su tipo, en un determinado recipiente (almacenamiento primario). La eficacia de este procedimiento facilitará los procedimientos de transporte, reciclaje y tratamiento y dependerá de la participación activa de todo el personal de la empresa. Sus objetivos básicos son los siguientes:

- Evitar la mezcla de los residuos incompatibles.
- Contribuir al aumento de la "calidad" de los residuos que puedan ser reusados o reciclados.
- Disminuir el volumen de los residuos a ser tratados o dispuestos.

Se contará con almacenes temporales de residuos sólidos en los frentes de trabajo y dos almacenes principales en las Subestaciones Enlace Hydrika y Agrupamiento Hydrika, desde donde los residuos sólidos serán transportados hasta el lugar de disposición final. Es importante indicar que los residuos sólidos producidos por las subestaciones Hydrika 1-2; 3-5: 4 y 6 serán manejados en las respectivas instalaciones de las centrales hidroeléctricas asociadas. Tanto en los almacenes temporales como en los almacenes centrales se dispondrán contenedores de diferentes colores para la segregación de los residuos sólidos, de acuerdo a la clasificación presentada en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.1
Colores de contenedores en función al tipo de residuo sólido

Color		Rótulo	Tipo de residuos
	Marrón	Residuos orgánicos	Restos de la preparación de alimentos, de comida, de jardinería o similares
	Verde	Residuos de vidrio	Aisladores de vidrio, botellas de bebidas, gaseosas, vasos, envases de alimentos, etc.
	Azul	Residuos de papel y cartón	Periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, etc.
	Blanco	Residuos plásticos	Envases de botellas plásticas, cubiertos y platos descartables, etc.
	Amarillo	Residuos metálicos	Chatarra, conductores de aluminio, cable de guarda de acero galvanizado, láminas metálicas, celosía de acero, montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones, etc.
	Rojo	Residuos metálicos o que contengan metales	Baterías y pilas secas (alcalinas, Li-Cd, Li ion, Cd-Zn, etc.), residuos o restos de montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías.
		Residuos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos	Varillas de soldadura, trapos con aceite o combustible, aceites usados, grasas usadas, aceite dieléctrico, latas de pintura, toners y tintas, medicinas vencidas, jeringas desechables, etc.
	Negro	Residuos generales	Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de la casa y del aseo personal, toallas higiénicas, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros.

Fuente: Norma Técnica Peruana-NTP 900.058 (2005), INDECOPI.

Almacenamiento

Se implementará sistemas de almacenamiento en las diferentes áreas de los frentes de obra e infraestructura principal en donde se acopiarán todos los residuos para su traslado a los almacenes centrales y para su posterior disposición final por el servicio municipal o mediante una EPS-RS o EC-RS. Para determinar los lugares para el almacenamiento, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Características de los residuos sólidos generados.
- Análisis de compatibilidad de residuos.
- Disponibilidad de espacio dentro de cada área.
- Capacidad del recipiente del almacenamiento de residuos sólidos.

- Sistemas de seguridad cercanos.
- Frecuencia y facilidad de recojo.

A continuación se detallarán los sistemas de almacenamiento temporal, intermedio y central que contempla el proyecto.

Almacenamiento temporal o sitios de acopio de residuos en punto generador

El almacenamiento temporal, el cual será denominado "Puntos verdes" o "Sitios de acopio de residuos", es el espacio acondicionado y delimitado para la disposición temporal y segura de los residuos generados por el personal y contratistas en las diferentes áreas de los frentes de obra del proyecto, a la espera de su transporte hacia el área de almacenamiento central de residuos. Requisitos de las instalaciones de los "Puntos Verdes" son:

- Deberá contarse con una losa de madera revestida (plástico de preferencia geomembrana) que garantice su impermeabilidad, para que se evite el contacto de lixiviados con el suelo.
- Deberán estar alejados de drenajes naturales, implementados con techo para protección contra las lluvias, este deberá ser de un material resistente a las lluvias y al deterioro inmediato según las condiciones de la zona, con un sistema de drenaje perimetral y una pendiente adecuada para evitar derrames.
- No deberá obstruir las vías de evacuación de emergencia.
- No deberá estar cerca del área de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- No deberá estar cerca de lugares de manipulación, consumo y almacenamiento de alimentos.
- No deberá estar cerca a fuentes de calor.
- Deberá estar próxima a sectores de generación de los residuos y tener fácil acceso.
- Deberá encontrarse próximo a sistemas de suministro de agua para limpieza.
- Deberá contar con un espacio libre que permita el retiro y manejo de los recipientes.

Adicionalmente a los "Puntos Verdes" se implementarán envases o contenedores de menor capacidad en las distintas instalaciones, dependiendo de la cantidad de residuos que se requieran almacenar y de sus características. Este es el caso de ambientes pequeños como oficinas y servicios higiénicos. Preferiblemente los envases serán de plástico duro, con tapas herméticas, de alta resistencia y fáciles de lavar y desinfectar. El número de recipientes puede variar, dependiendo de la generación en cada ambiente. Asimismo, se colocará dentro de cada recipiente una bolsa plástica resistente de tamaño adecuado, para facilitar la recolección de residuos.

Almacenamiento central de residuos

Las zonas de almacenamiento centrales son aquellas zonas en las que se acopiarán todos los residuos generados en los distintos puntos de almacenamiento temporal de residuos del proyecto, a la espera de la recolección de los mismos para su envío al lugar de disposición final. Por condiciones de accesibilidad y facilidad de transporte. Las áreas de almacenamiento central se ubicarán en las Subestaciones Hydrika de Enlace y Agrupamiento.

La zona de almacenamiento central será techada y dividida en dos áreas distintas: área de residuos no peligrosos (orgánicos, plásticos, papel y cartón, comunes/otros, vidrios y metálicos) y área de residuos peligrosos (fluorescentes, filtros de aceites y combustibles, tonners / baterías, latas y otros residuos contaminados, trapos con restos de hidrocarburos, aceites dieléctrico, etc.). Asimismo, se implementará un área de recepción, segregación y almacenamiento de herramientas.

Estas áreas de almacenamiento central cumplirán con las siguientes características

- Se ubicarán en lugares estables, con una correcta protección (techado) ante las inclemencias meteorológicas, en lugares donde se impida el ingreso del agua de garúas intensas y de ser necesario, contarán con un sistema de drenaje apropiado.
- Contarán con un techo y sistema natural de circulación de aire que permita la ventilación del sitio, así como un área de maniobras para el manipuleo, acondicionamiento, carga y descarga de los residuos.
- La ubicación de los recipientes será realizada de manera tal que existan espacios entre ellos para permitir una fácil inspección. Se verificarán los posibles puntos de deterioro de los recipientes, causados por corrosión u otros factores, para su oportuna reparación o cambio.
- Contarán con áreas separadas para el almacenamiento de los residuos peligrosos y no peligrosos, con señalización adecuada para su correcta identificación y segregación.

Adicionalmente, las áreas de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos cumplirán con las siguientes características:

- Estar separada, a una distancia adecuada de acuerdo al nivel de peligrosidad del residuo, respecto de las áreas de construcción, servicios, oficinas, y almacenamiento de insumos o materias primas.
- Ubicarse en lugares que permitan reducir riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios o explosiones.
- La zona de almacenamiento estará diseñada para albergar contenedores transportables tipo tambor, los cuales serán de tamaño apropiado y compatible con el residuo a almacenar. En estas instalaciones se almacenarán principalmente aceites, lubricantes usados y ácidos de baterías.

- Los residuos peligrosos serán almacenados separadamente, de acuerdo a su grado de peligrosidad, para evitar contaminación entre ellos. Cada área estará debidamente identificada con un cartel acorde a lo establecido en el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, al igual que los contenedores.
- En el área de almacenamiento estarán disponibles las hojas de datos de seguridad de todos los residuos peligrosos almacenados, así como también, planes específicos para actuar en caso de presentarse alguna contingencia.
- El área contará con elementos de prevención y extinción de incendio, dispositivos de seguridad operativos y equipos e indumentaria de protección para el personal de acuerdo con la naturaleza y toxicidad del residuo.
- Contará con sistemas de drenaje y tratamiento de lixiviados.
- Los movimientos de entrada y salida de residuos peligrosos del área de almacenamiento se sistematizarán en un registro que contendrá la fecha del movimiento así como el tipo, característica, volumen, origen y destino del residuo peligroso y el nombre de la EPS-RS responsable de dichos residuos.

También se tendrán en cuenta las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que los contiene, las cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.2
Incompatibilidad de almacenamiento de residuos peligrosos

	Inflamable	Explosivo	Tóxico	Nocivo	Irritante	Corrosivo	Comburente
Inflamable	+	-	-	+	+	+	-
Explosivo	-	+	-	-	-	-	-
Tóxico	-	-	+	+	+	+	-
Nocivo	+	-	+	+	+	+	●
Irritante	+	-	+	+	+	+	●
Corrosivo	+	-	+	+	+	+	●
Comburente	-	-	-	●	●	●	+

Nota:
+ Se pueden almacenar conjuntamente.
• Se pueden almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención.
- No deben almacenarse juntos.

Los operadores que realizan trabajos en el almacenamiento de residuos estarán capacitados en el correcto manejo, clasificación y disposición de los mismos. La capacitación y supervisión de los operadores, será responsabilidad de Hydrika Generación. Asimismo, se dotará a todos los operadores con los Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados (mandiles, guantes, mascarillas, etc.).

Reaprovechamiento

Se reducirá la generación de sus residuos, sensibilizando a todos sus trabajadores sobre la importancia de la Gestión de Residuos Sólidos. Para lograr este fin, se darán

capacitaciones, charlas de sensibilización y se trabajará con todo el personal en el manejo de los residuos sólidos.

A continuación, se mencionan las diversas alternativas de reaprovechamiento de los residuos generados en la empresa:

Reciclaje

El reciclaje es una práctica que incluye la conversión de los desperdicios en materiales reutilizables. Con el reciclaje se disminuirá la cantidad de residuos que se tienen que disponer en los rellenos sanitarios. Entre los residuos que serán reciclados están madera, metales, plásticos, papeles y cartones, los cuales podrían ser comercializados a través de una Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), debidamente autorizada por la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa). La comercialización debe realizarse a través de registros, en los cuales se indicará: tipo de residuo, cantidad, empresa comercializadora y destino final de los mismos.

Reutilización

La reutilización de materiales se realizará en las distintas etapas del proceso a fin de alargar su duración y minimizar la generación de más residuos.

Transporte

Recolección y transporte interno

Los residuos de cada zona de generación serán transportados diariamente a las zonas de almacenamiento intermedio, desde donde serán enviados de manera interdiaria a la zona de almacenamiento central, para su posterior recolección por la EPS-RS o EC-RS que se encargarían de su transporte hasta el lugar de disposición final. El tiempo máximo propuesto para el almacenamiento de los residuos no peligrosos en el almacén central por tipo de residuo se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.3
Tiempo de almacenamiento de residuos no peligrosos en el almacén central

Tipo de residuo	Tiempo máximo de almacenamiento
Residuos de tipo orgánico (restos de alimentos)	1 semana
Papel y cartón	1 mes
Plásticos blandos	1 mes
Plásticos duros	1 mes
Vidrio	1 mes
Metal	1 mes
Otros residuos comunes	1 mes

Fuente: INSIDEO

En cuanto al tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos, a fin de minimizar riesgos de incendio o explosión se considerará un tiempo máximo de almacenamiento de 6 meses, de acuerdo a normas internacionales.

Por otro lado, los horarios de recolección serán diurnos, estableciendo una ruta que permita el trabajo del personal de limpieza y recolección de residuos sin interferir en el desarrollo de las actividades normales del personal del proyecto ni de la población aledaña.

Se ha considerado que para las actividades de transporte interno (entre puntos de acopio y almacenes intermedios y entre almacenes intermedios y almacén central), Se conformará una cuadrilla con personal de la empresa, a la cual se instruirá sobre el manejo de residuos sólidos, la adecuada utilización de equipos de protección personal, los riesgos inherentes a la manipulación de residuos, la segregación e inventariado de residuos sólidos generados, entre otros temas de importancia. Asimismo, se proveerá a todo el personal encargado de la recolección, de los equipos de protección personal (guantes, cascos, mascarillas, botas, lentes) necesarios para la recolección y transporte de residuos.

El transporte externo de residuos sólidos hacia el lugar de disposición final será realizado a través de una EPS-RS o EC-RS debidamente registrada en la Digesa. En el caso de residuos reciclables que vayan a ser comercializados, el transporte podrá ser realizado por una EC-RS, igualmente registrada en la Digesa, que cuente con la correspondiente autorización.

Transporte y disposición final

Los residuos no peligrosos serán transportados y dispuestos finalmente por una EPS-RS o una EPS-EC debidamente registrada y autorizada ante la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa), la cual se encargará de transportar los residuos sólidos no peligrosos a un relleno sanitario debidamente autorizado. En el caso de los residuos sólidos peligrosos, estos serán dispuestos en un relleno de seguridad por una EPS-RS o EC-RS, en caso sea reciclable.

Los vehículos y equipamientos empleados para el transporte, deberán contar con los siguientes requerimientos:

- En ningún caso pueden transportar carga que sobrepase la capacidad para la que fue diseñado, poniendo en peligro la seguridad de la carga y de la tripulación que se encuentren en el vehículo.
- Contar con el respectivo botiquín y extintor necesario para los casos de accidentes.
- Los vehículos de transporte de residuos sólidos en ningún caso podrán realizar otras tareas de carga ajenas al manejo de los residuos sólidos.
- La carga a ser transportada, debe estar uniformemente repartida a lo largo y ancho de la superficie útil del vehículo, debiendo soportar las operaciones de carga, transporte, descarga y trasbordo.

Para el transporte y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Por cada movimiento u operación de transporte de residuos se entregará a la EPS-RS o EC-RS que realice dicho servicio, el original del Manifiesto suscrito por ambos. Todas las EPS-RS o EC-RS que participen en el transporte de residuos, en su tratamiento o disposición final, deberán suscribir el original del manifiesto al momento de recibirlos.
- Hydrika Generación y cada EPS-RS o EC-RS, conservarán su respectiva copia del manifiesto con las firmas que consten al momento de la recepción. Una vez que la empresa de transporte entrega los residuos a la empresa encargada del tratamiento o disposición final, devolverá el original del manifiesto, firmado y sellado por todas las EPS-RS o EC-RS que han intervenido hasta la disposición final;
- Hydrika Generación remitirá el original del manifiesto con las firmas y sellos al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y al Ministerio de Energía y Minas (Minem).

Obligaciones de Hydrika Generación

Hydrika Generación tiene como obligaciones en materia de residuos sólidos las siguientes:

- Presentar en los primeros quince días hábiles de cada año una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos y un Plan de Manejo de Residuos a la autoridad competente, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 115° del Reglamento.
- Presentar, junto a la EPS-RS o EC-RS responsable del transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos, los Manifiestos de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad competente, de acuerdo a los Artículos 43° y 116° del Reglamento. Los manifiestos originales acumulados del mes anterior se presentarán durante los quince primeros días de cada mes.
- Asimismo, la empresa realizará un inventario donde se incluirán registros de caracterización, cuantificación y comercialización de los residuos sólidos; hojas de seguridad y el registro de evaluación y monitoreo del plan operacional.

6.5.2 Plan de Manejo de Residuos Líquidos

6.5.2.1 Generalidades

Este plan describe el manejo ambiental de efluentes líquidos domésticos generados por la utilización de baños químicos portátiles o letrinas de pozo seco por los trabajadores en los frentes de obra. Cabe indicar que debido a la naturaleza del proyecto no se generarán efluentes industriales, además el mantenimiento y lavado de vehículos será realizado en los autoservicios autorizados en las ciudades o centros poblados cercanos al proyecto.

6.5.2.2 Objetivos

Evitar la afectación de las corrientes superficiales de agua y suelo disponiendo adecuadamente los residuos líquidos que se generarán durante el desarrollo del proyecto.

6.5.2.3 Impactos y/o riesgos a controlar

Los impactos a controlar mediante el Plan de Manejo de Residuos Líquidos se mencionan a continuación:

- Afectación de la calidad de agua por la generación de residuos líquidos
- Afectación de la calidad del suelo por la generación de residuos líquidos

6.5.2.4 Metodología y actividades de implementación

Implementación de baños portátiles

Hydrika Generación implementará baños químicos portátiles en los frentes de trabajo, en suficientes cantidades para los trabajadores del proyecto durante la etapa de construcción.

Estos baños químicos portátiles cumplirán con la más estrictas Normas Mundiales de Calidad e Higiene y su funcionamiento será totalmente autónomo. Fabricados en polietileno de alta densidad y resistencia, contendrán un depósito de agua limpia y bomba de lavado del inodoro, separado del depósito de agua sucia, donde se coloca el producto químico biodegradable, todo en un sólo módulo.

Es de interés para la empresa contar con servicios higiénicos adecuados a las normas de salubridad y medio ambiente, en cantidad y tamaño suficiente para satisfacer la demanda de todo el personal, así como también proveer de una aceptable comodidad higiénica del trabajador.

Los baños portátiles se colocarán estratégicamente en los frentes de trabajo, a una distancia no menor de 50 m a un cuerpo de agua.

En cuanto al manejo de los baños portátiles, después de la limpieza del inodoro se recomienda lavar ambos depósitos con hipoclorito y agua. La capacidad del depósito de aguas tratadas de inodoros generalmente es de 24 litros (aproximadamente 50/60 usos), así como depósitos de aguas tratadas de inodoros de 18 litros (aproximadamente 30/40 usos). Se recomienda recibir mantenimiento cada 3 a 4 días.

Los residuos líquidos domésticos almacenados en los baños portátiles serán manejados mediante una EPS-RS debidamente registrada ante Digesa, considerando la limpieza de los baños con una frecuencia de una a dos veces por semana.

Habilitación alternativa de letrinas de pozo seco

Como alternativa a la instalación temporal de baños químicos, se considera la habilitación de letrinas de pozo seco. Las letrinas de pozo seco consisten en un sistema de eliminación de excretas, cuya taza o asiento especial permite la separación de heces y orina. El proceso incluye la aplicación de cal o ceniza para neutralizar los patógenos.

Las letrinas estarán ubicadas a no menos de 50 metros de poblaciones, cultivos y cuerpos de agua, y no estarán ubicadas en sitios de fácil inundación. El diseño considera un tubo vertical de ventilación del pozo, que evita el ingreso de moscas y el mal olor. Por ningún motivo se instalarán letrinas de pozo seco en áreas hidromórficas como los pequeños bofedales existentes en el extremo norte del área del proyecto (cerca de la Subestación Enlace Hydrika).

6.5.3 Plan de Control de Erosión

6.5.3.1 Generalidades

La finalidad del presente plan es prevenir y reducir los efectos de la erosión inducida como consecuencia de las actividades asociadas al proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas", así como también, reducir la probabilidad de que la erosión afecte a las instalaciones propuestas. Se entiende por erosión al desprendimiento y remoción de partículas de suelo por acción de factores ambientales. La cobertura vegetal, el tipo y características del suelo, la geomorfología, la geología y los usos del suelo, establecen el grado de propensión del suelo a ser afectado por los agentes generadores de erosión (Ramos, 2001).

En el caso particular del área del proyecto existen características que hacen propenso al sector a perder suelos. Entre estas características destacan:

- Alta pluviosidad: de acuerdo con los resultados de línea base, la precipitación promedio estaría en el orden de los 700 mm anuales, siendo el periodo de mayor precipitación aquel entre los meses de octubre y mayo.
- Altas pendientes: de acuerdo con los resultados de línea base, existen sectores de relieve abrupto, en particular en las líneas asociadas a las Centrales Hydrika 1-6
- Ubicación de las torres en zonas agrícolas.

Con la finalidad de cumplir los objetivos socio ambientales del proyecto, se hace indispensable tener en cuenta estrategias para el control de la erosión en las áreas intervenidas por el emplazamiento de la infraestructura del proyecto. Sin embargo, es importante indicar que la habilitación de una línea de transmisión eléctrica no constituye una actividad humana que genera importantes cambios en el relieve o exposición de suelos que la conviertan en promotora de erosión y tal como se mencionó anteriormente, el ámbito de estudio del proyecto se encuentra inmerso en

áreas de baja pendiente. Aun así Hydrika Generación se compromete a realizar actividades que eviten la innecesaria exposición de suelos.

6.5.3.2 Objetivos

El objetivo principal del plan es evitar la exposición innecesaria de suelos sin protección, así como identificar los materiales y técnicas requeridas para reducir la pérdida acelerada de suelos durante la etapa de construcción. Otros objetivos son los siguientes:

- Reducir la generación y arrastre de sedimentos en la zona del proyecto durante la etapa de construcción.
- Garantizar el adecuado manejo y disposición de material resultante de excavaciones y movimientos de tierra durante la construcción del proyecto.
- Establecer un plan de supervisión durante la etapa de construcción.

6.5.3.3 Impactos y/o riesgos a controlar

Los riesgos a controlar mediante el Plan de Control de Erosión se mencionan a continuación:

- Generación de sólidos en suspensión y sedimentos en cuerpos de agua lóticos, como consecuencia de la explotación de canteras.
- Erosión de suelos

6.5.3.4 Metodología y actividades de implementación

Control de erosión

El control de la erosión es una práctica que protege la superficie del suelo y previene el desprendimiento de las partículas del suelo como consecuencia de la escorrentía o viento; también puede referirse a la estabilización del suelo. Esta práctica consiste en la preparación del suelo y en la implementación de una o más mejores prácticas de manejo aplicables a la realidad del proyecto (BMP; por sus siglas en inglés) presentadas en el cuadro a continuación.

Cuadro 6.4
Buenas Prácticas de Manejo (BMP) para el control de la erosión aplicable a la realidad del proyecto

Número de BMP	Nombre de BMP
EC-1	Planeamiento
EC-2	Preservación de la vegetación existente
EC-5	Cubierta de suelo

Fuente: California Stormwater BMP Handbook, 2003.

En todas las áreas inactivas en el área del proyecto y la mayoría de las áreas activas se tomarán las medidas necesarias para reducir el riesgo de erosión. Estas áreas

incluirán áreas planas y pendientes. Generalmente, las pendientes pronunciadas y grandes áreas expuestas requieren los controles de erosión más robustos, mientras que áreas planas y con menos pendientes requerirán protección, pero ésta podrá ser menos costosa e igual de apropiada.

El presente plan busca la reducción de la erosión, a través de las siguientes buenas prácticas de manejo:

- Remover de forma eficiente el suelo orgánico y almacenarlo temporalmente en lugares no expuestos a la acción de la erosión eólica e hídrica;
- Reducir, durante el diseño, la extensión de las áreas a ser afectadas.
- Rehabilitar las áreas afectadas lo más rápido posible;
- Inspeccionar y mantener frecuentemente un control de la erosión.

Con la finalidad de alcanzar objetivos, el control de la erosión se enfocará específicamente en la implementación de medidas de manejo preventiva. Estas consisten en la aplicación de las mejores prácticas de manejo de control de fuente, donde se limita la erosión empleando técnicas de perturbación controlada.

Medidas de mitigación

Explotación de canteras

- La explotación de las canteras cercanas al río se concentrará sobre el lecho (playa) y no en su cauce. Además, la extracción de materiales se realizará durante la temporada de estiaje.
- Se tratará de evitar la afectación de los márgenes del río, a fin de no generar zonas susceptibles a la erosión de ribera.
- Se dejarán áreas de vegetación ribereña alrededor de la cantera para evitar una mayor erosión.
- Se procurará realizar la explotación de la cantera dejando taludes suaves.
- Se debe evitar la sobreexplotación localizada, a fin no formar fuertes depresiones.
- Terminada la actividad de explotación de materiales de cantera se debe realizar la limpieza general de la zona afectada, nivelación de todo material sobrante (los mismos que deberán ser dispuestos preferentemente en las zonas con presencia de depresiones) y retiro de las marcas y/o señalizaciones de la zona de trabajo.

Cortes, rellenos y taludes

- Los trabajos en taludes, excavaciones y movimientos de tierra deben realizarse de tal manera que se minimice la exposición de la superficie del terreno a la erosión tanto en área como duración.
- En las áreas donde sea necesario realizar cortes, se modelarán las pendientes de acuerdo al tipo de suelo y roca presente de acuerdo a al siguiente cuadro:

Cuadro 6.5
Pendientes típicas recomendadas para taludes en cortes

Material	Propiedades	Altura del corte (m)	Pendiente sugerida
Roca dura	-	-	0.3 H:1V a 0.8H:1V
Roca blanda	-	-	0.5H:1V a 1.2H:1V
Arena	Poco densa	-	0.5H:1V a 1.2H:1V
Suelo arenoso	Densa	Menos de 5	0.8H:1V a 1H:1V
		5 a 10	1H:1V a 1.2H:1V
	Poco densa	Menos de 5	1H:1V a 1.2H:1V
		5 a 10	1.2H:1V a 1.5H:1V
Mezcla de arena con grava o masas de roca	Densa	Menos de 10	0.8H:1V a 1H:1V
		10 a 15	1H:1V a 1.2H:1V
	Poco densa	Menos de 10	1H:1V a 1.2H:1V
		10 a 15	1.2H:1V a 1.5H:1V
Suelos cohesivos	-	0 a 10	0.8H:1V a 1.2H:1V
Suelos cohesivos mezclados con masas de roca o bloques	-	Menos de 5	1H:1V a 1.2H:1V
		5 a 10	1.2H:1V a 1.5H:1V

Fuente: Control de erosión en zonas tropicales. Suárez, 2001.

- Se colocarán barreras de maleza y rocas en las bases de los taludes para evitar la acumulación de sedimentos.
- Se realizarán obras de terraceo en los taludes desprovistos de cobertura vegetal.
- Se realizarán trabajos de para favorecer la cubierta vegetal en el corto plazo.

Construcción de carreteras y caminos

- En la medida de lo posible, se utilizarán las huellas existentes de otros caminos o carreteras, a menos que su uso pudiera causar o agravar procesos erosivos.
- Se calculará el ancho de la faja del camino necesario para minimizar la cantidad de material removido y la cantidad de sedimentos que pueden desplazarse hasta los cauces.
- Se identificará las zonas frágiles con alto riesgo de erosión, remoción y deslizamiento, evitando la construcción de caminos en tales áreas.
- Si se requiere realizar cortes en los cerros para la construcción de carreteras, se realizarán terraceos en los taludes de alta pendiente o con elevada inestabilidad. Las terrazas expuestas que no sean necesarias para fines operativos serán revegetadas una vez terminada la construcción de la carretera.

- Se evitará el tránsito de vehículos de carga con sobrepeso, para aumentar la vida útil del camino y evitar la inestabilidad de los taludes.
- Se realizará el mantenimiento de los caminos durante la construcción, para reducir el riesgo de derrumbes, deslizamientos y producción de cárcavas.

Líneas de transmisión

- No se talará innecesariamente la vegetación arbórea sobre el derecho de servidumbre a menos que sea por razones de seguridad. En el caso del área de estudio del proyecto, sí se han registrado formaciones vegetales de porte arbóreo, por lo que únicamente se cortarán los individuos totalmente necesarios y existirán medidas de compensación por la remoción de estas.
- En cuanto al desbroce para la instalación de las torres, este se realizará únicamente en las áreas de anclaje de las patas, es decir solamente en los lugares de emplazamiento directo de las torres. La poda se realizará únicamente en la vegetación que represente una amenaza para las labores de izado del cableado y se mantendrá la vegetación herbácea y arbustiva de toda la franja de servidumbre pues protege el suelo de los factores erosivos.
- En caso sea necesario desbrozar una plataforma para la habilitación de la torre, la cobertura vegetal retirada será almacenada en las inmediaciones de la torre y, el área remanente luego de terminada la construcción será revegetada inmediatamente con la misma cobertura vegetal retirada ya que es fuente de semillas.
- Se colocará rápidamente la cimentación y la estructura para disminuir el tiempo de exposición del suelo desnudo a la lluvia.

Revegetación

Luego de culminada la etapa de construcción por frente de trabajo, se procederá a revegetar las áreas impactadas que no requieran seguir siendo operativas durante el resto de la vida útil del proyecto. Entre estas áreas se encuentran:

- Plataformas de torres, en caso sea necesario habilitarlas por motivos constructivos (es decir el área formada por la unión de las 4 patas de la torre).
- Depósitos de material excedente
- Canteras

En estos sectores se procederá con la cubierta del suelo utilizando el material orgánico almacenado en áreas especiales para tal fin tal. El suelo orgánico será dispuesto en las áreas que sean susceptibles de revegetar, en función de su pendiente. Esta sección se relaciona con la **Sección 6.6.1 Plan de Revegetación**.

6.5.4 Plan de Manejo de Explosivos

6.5.4.1 Generalidades

El Plan de Manejo de Explosivos (PME) ha sido elaborado para asegurar el manejo adecuado de los mismos por el desarrollo de las actividades durante todas las etapas del proyecto, con el fin de establecer los lineamientos para asegurar el adecuado, almacenamiento, manejo y disposición de los explosivos.

Según la normativa vigente, los explosivos son todas aquellas sustancias o sus mezclas que al ser iniciadas o activadas reaccionan violentamente, cambiando su estado inicial a otro de mayor volumen, con producción de grandes presiones y alta temperatura.

Es importante mencionar que, en caso sea requerido el uso de los mismos, Hydrika Generación contará con las autorizaciones correspondientes para la utilización de explosivos y la licencia de manipulador de explosivos que otorga la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Control de Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (Sucamec) del Ministerio del Interior (Mininter), sin perjuicio de las autorizaciones que la Autoridad Sectorial disponga.

Para la elaboración del PME se han considerado cada uno de los componentes del sistema de gestión, como el uso, almacenamiento y transporte de explosivos a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. El presente plan tiene aplicación específica sobre las actividades de Hydrika Generación para todo ámbito del proyecto donde sea necesario el uso de explosivos durante la etapa de construcción.

Es importante destacar que el presente plan se ha elaborado de acuerdo a la normativa ambiental vigente:

- Ley N°28397, Ley de amnistía y regularización de la tenencia de armas de uso civil, armas de uso de guerra, municiones, granadas o explosivos.
- Decreto Supremo N° 002-2005-IN, Reglamento de la Ley de amnistía y regularización de la tenencia de armas de uso civil, armas de uso de guerra, municiones, granadas o explosivos.
- D.S. N° 019-1971 IN Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil.
- Norma G.050, Seguridad durante la Construcción.
- D.S. 021-2008 MTC, Transporte de Material Explosivo.

6.5.4.2 Objetivos

El objetivo principal del Plan de Manejo de Explosivos es establecer las pautas para la gestión integral de los explosivos, evitando potenciales impactos al ambiente y riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores y las poblaciones del entorno. Asimismo:

- Establecer los lineamientos para el uso adecuado, almacenamiento y transporte de explosivos.

- Proteger la salud de los trabajadores y poblaciones cercanas, evitando su exposición a los residuos.

6.5.4.3 Impactos y/o riesgos a controlar

Los riesgos a controlar mediante el Plan de Manejo de Explosivos se mencionan a continuación:

- Daño potencial a la salud por el manejo inadecuado de explosivos
- Posible afectación a restos arqueológicos

6.5.4.4 Metodología y actividades de implementación

Gestión de Explosivos

A continuación se presentan las medidas generales de manejo de explosivos:

- El uso de explosivos se hará previa aprobación de la SUCAMEC. La autorización global otorgada por esta institución para el uso de explosivos, insumos y conexos, tiene una vigencia máxima de seis meses. El trámite se realiza por semestre, pudiendo iniciarse a partir del 01 de mayo o del 01 de noviembre, según el semestre a solicitar.
- El personal que manipule, opere y administre material explosivo o conexo deberá ser entendido en la materia, requiriendo para el desarrollo de sus actividades de la "Licencia de Operación de Explosivos" otorgada por la SUCAMEC.
- Los detonadores, mechas y espoletas no deberán por ningún motivo, ser transportados o almacenados conjuntamente con la dinamita u otros explosivos.
- Debido a la escasa cantidad de explosivos a ser utilizados en las actividades constructivas, no será necesaria la habilitación de un polvorín. En los frentes de trabajo en donde se necesite, se llevarán los explosivos en forma puntual desde almacenes de proveedores autorizados, por el personal especializado.
- Los métodos de transporte de explosivos y precauciones para prevenir accidentes, deberán ser aprobados y sujetos a las estipulaciones contenidas en la normativa peruana.
- Hydrika Generación deberá mantener un inventario de los explosivos y detonantes almacenados y utilizados.
- Hydrika Generación proveerá las facilidades de protección, razonables y adecuadas, para evitar el robo de explosivos y para minimizar los peligros de sabotaje a cualquier propiedad. Cualquier pérdida o robo de explosivos deberá ser notificado de inmediato a la Supervisión y a la autoridad competente.

Medidas de gestión para la manipulación de explosivos

A continuación se presentan las medidas de seguridad para la manipulación de explosivos:

- Se realizarán capacitaciones al personal acerca de los riesgos inherentes a las operaciones, procesos y a la naturaleza de las sustancias que manipulen.
- Los explosivos deben ser manipulados con cuidados proporcionales a su sensibilidad relativa. En la manipulación de explosivos se usarán preferentemente utensilios de caucho endurecido, cerámica o plástico de antiestáticos.
- Hydrika Generación dotará a sus trabajadores equipos de protección personal de acuerdo a las operaciones que realicen y a la maquinaria; con resguardos y dispositivos de control necesarios para evitar accidentes.
- Los trabajadores que estén expuestos a contactos prolongados con sustancias tóxicas y/o explosivas, deberán bañarse y cambiarse íntegramente de ropa con la frecuencia que la técnica lo exija, para lo cual la empresa proporcionará los medios adecuados.

Transporte de explosivos

Para el transporte de explosivos se deberá contar con la autorización de la SUCAMEC, amparada por las respectivas Guías de Tránsito, las que se expedirán previas a los informes de las autoridades de Transportes y Comunicaciones respectivas.

El riesgo que comporta todo transporte de explosivos deberá estar cubierto por una Póliza de Seguro que ampare los riesgos de conductores, ayudantes, custodios y terceros.

Para el transporte por vía terrestre se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Todo vehículo destinado al transporte de explosivos deberá contar con la Autorización e informe de Revisión Técnica favorable otorgada por las Autoridades de Circulación y Seguridad.
- El transporte de explosivos sólo se efectuará por las agencias o dueños de vehículos que tengan autorización de la SUCAMEC y de las autoridades de la Dirección de Circulación y Seguridad Vial respectiva.
- No podrán transportarse altos explosivos y dinamitas conjuntamente con fulminantes o artificios que contengan explosivos detonantes o iniciadores en un mismo vehículo.
- Los recipientes que contengan explosivos no podrán ser abiertos sobre los vehículos.
- Durante la manipulación y transporte de explosivos queda terminantemente prohibido fumar o llevar consigo cigarros, cigarrillos, fósforos encendedores u otro medio capaz de producir fuego.
- Las operaciones de carga y descarga de explosivos deberán efectuarse preferentemente durante las horas del día en tiempo no lluvioso y nunca cuando haya tormentas eléctricas. Cuando no se cuente con luz natural o instalaciones fijas para la iluminación deberá usarse reflectores, los cuales se colocarán a la máxima distancia que asegure buena iluminación.

- Los automotores a emplearse deberán permanecer con los motores apagados.
- Durante la carga y descarga de explosivos, sólo podrán permanecer en las inmediaciones, el personal y las autoridades designadas para el efecto, prohibiéndose cualquier otra actividad dentro de un radio de cincuenta (50) metros. Igualmente se prohíbe el acceso dentro del área a peatones, automóviles, etc.
- Todo vehículo terrestre utilizado para el transporte explosivos deberá llevar en lugar apropiado y visible desde cualquier ángulo, un banderín de tela roja de 70 x 70 cm. con la leyenda "Peligro", debiendo las letras ser blancas y de tamaño no menor de 20 cm. Asimismo llevará carteles con igual inscripción en la parte posterior y en los costados. La carga deberá estar cubierta íntegramente con toldo impermeable.
- Los vehículos de transporte de explosivos deberán estar implementados con: Aislante de plástico, jebe o madera previamente tratada con material ignífugo cubriendo la carrocería; extintores colocados en sus respectivas canastillas porta - extintores, las mismas que estarán fijadas en el tubo contra vuelcos en partes laterales exteriores; malla de nylon tipo pescador; radio para comunicaciones y, todas las herramientas y equipo de seguridad inherentes a la propia unidad.
- Por seguridad, el peso de carga explosiva no debe superar el 75% de la capacidad de carga del vehículo.
- Todo vehículo empleado para el transporte terrestre de explosivos irá al cuidado y vigilancia de un mínimo de dos (2) personas y bajo la custodia de la Policía Nacional.
- Tanto la carga como la velocidad serán menores al límite máximo permisible.

Gestión de voladuras

Las voladuras (detonaciones) se llevarán a cabo en concordancia con las normas de seguridad pertinentes y prestando debida atención a la prevención de accidentes y/o daños a terceros o instalaciones existentes.

- La voladura se empleará sólo para aflojar la roca o los materiales cementados, reduciéndolos a tamaños que puedan ser manipulados con equipos mecánicos adecuados. Antes de efectuar cualquier operación de voladura, Hydrika Generación deberá proporcionar un plan de ubicación de todos los taladros donde se muestre el esquema y profundidad de la perforación, tipo de explosivo a ser usado, carga y secuencia de disparos.
- Este plan mostrará la posición de todos los taladros y cargas relacionadas a las progresivas especificadas, gradientes, líneas y pendientes. Se evitarán las operaciones de voladura a una distancia menor de 30 metros de las obras de concreto que hayan sido vaciadas dentro de los últimos siete días. Cualquier disparo propuesto en el área que pueda dañar el concreto fresco, será efectuado con una potencia reducida.

- El objetivo de la voladura es ejecutar el trabajo de tal manera que el perfil de la roca excavada se ajuste en lo posible a las líneas y gradientes mostradas en los planos o según lo indique la Supervisión.
- El control de las voladuras se podrá hacer mediante taladros de aflojamiento y/o mediante voladuras de pre-corte ejecutadas utilizando dichos taladros para la colocación de las cargas. Ambos procedimientos podrán ser utilizados para los trabajos de excavación en roca no fracturada.
- Hydrika Generación será responsable por la correcta ejecución del método empleado para el control de las voladuras y en todos los casos requerirá la aprobación de la Supervisión.
- Antes de proceder con las voladuras, Hydrika Generación deberá verificar el estado en que se encuentra la roca, para definir las cargas de los explosivos, las longitudes de los taladros y sus direcciones, sobre todo en las zonas previstas para albergar alguna estructura, de manera que la roca no se agriete ni se produzcan sobre-excavaciones.

6.6 Programas y Planes relacionados con el Medio Biológico

6.6.1 Plan de Revegetación

6.6.1.1 Generalidades

Este plan expone las prácticas que Hydrika Generación realizará con la finalidad de gestionar de manera adecuada la pérdida de cobertura vegetal debido a la instalación de los diferentes componentes del proyecto, lo cual permitirá otorgar al terreno condiciones de cobertura vegetal compatibles con la de los alrededores, en la medida de lo posible y donde esta haya sido preexistente.

6.6.1.2 Objetivos

El objetivo principal del Plan de Revegetación es desarrollar las bases y lineamientos para implementar la revegetación manera sostenible y gestionar adecuadamente los impactos de los proyectos a las formaciones vegetales.

6.6.1.3 Impactos y/o riesgos a controlar

Los impactos a controlar mediante el Plan de Revegetación se mencionan a continuación:

- Pérdida de cobertura vegetal y especies claves de flora por las actividades de desbroce de las áreas a ser intervenidas, así como movimiento de tierras y limpieza de la faja de servidumbre.

Metodología y actividades de implementación

Este plan expone las prácticas que Hydrika Generación realizará con la finalidad de gestionar de manera adecuada la pérdida de cobertura vegetal debido a la instalación de los diferentes componentes de la línea de transmisión.

El programa recoge el alcance, objetivos y lineamientos que guiarán las estrategias a implementar; así como las etapas que se llevarán a cabo en el proceso de diseño y gestión del programa, el cual ha sido elaborado de manera tal que se permita que los beneficios, efectos e impactos positivos del mismo sobrepasen la vida útil de ejecución del programa.

El presente plan de compensación y revegetación tiene como fin disminuir los impactos relacionados con la pérdida de cobertura vegetal y en la calidad del paisaje, y minimizar el riesgo de procesos erosivos, por lo que a continuación se presentan los siguientes lineamientos a fin de minimizar dichos impactos y riesgos:

- Lineamientos generales de revegetación
- Técnicas de revegetación
- Material propagativo

Lineamientos generales de revegetación

A continuación se describen las actividades a considerar previo a las actividades de revegetación.

Determinación de las características de los suelos

En las áreas más sensibles, se determinarán las características agronómicas de los suelos a revegetar, de acuerdo con los resultados de línea base a fin de asegurar una compatibilidad apropiada con las especies a utilizar en los trabajos de revegetación. Se tomará en cuenta la información existente sobre las principales características edáficas tales como el pH, conductividad eléctrica, clases texturales, perfil edáfico, entre otros.

Reconformación y restauración

Todas las áreas serán restauradas mediante actividades de reconformación y estabilización con la finalidad de devolver el área a una condición lo más próxima a la original.

Acondicionamiento del suelo

El proceso de recomposición deja los suelos permeables, estables y no compactados en exceso. El suelo será descompactado devolviéndole las características físicas y mecánicas iniciales.

Antes de iniciar la plantación, se construirán bordes de tierra (o hilera de piedras) transversales a la pendiente del terreno, con el fin de contener la escorrentía del agua de lluvia y proteger las zonas del lavado de semillas y *topsoil*.

Técnicas de revegetación planteadas

Plantación en tres bolillo

La plantación en tres bolillos consiste en líneas alternadas formando un entramado de triángulos. Se emplea para cubrir áreas extensas y permite la mejor distribución y cobertura con menor número de plantas, siendo empleada tanto para arbóreas, arbustivas o herbáceas.

Para el caso de plantones en bolsa (eventualmente se hará uso de plantones a raíz desnuda), estos serán plantados en hoyos de 30 cm de profundidad por 30 cm de diámetro, enriqueciendo el sustrato mineral con materia orgánica y hojarasca (*mulch*) recogido de la zona. El distanciamiento propuesto para especies arbóreas es de 5 m x 5 m, lo que hace un total de 400 plantones por hectárea.

Para el caso de plantación de semillas, se plantea la siembra directa "al golpe", es decir semillas colocadas directamente en hoyos superficiales (5 cm), a razón de 2 a 3 por hoyo, cubiertas luego con *topsoil* disponible. La siembra de semillas requiere de su remojo previo por 12 a 24 horas, dependiendo del tamaño y la dureza de las mismas. Posteriormente se presentan lineamientos específicos de manejo de especies potenciales de revegetación en los frentes del proyecto.

Plantación en líneas

La plantación en línea distribuye árboles y arbustos en hileras simples o dobles siguiendo curvas de nivel. Si bien la cobertura es limitada, se emplea básicamente para estabilización, delimitación y manejo de sombra parcial en aquellos sitios donde no es posible la siembra de alta densidad.

Esta se lleva a cabo mediante surcos o zanjas cortadas en "V", siguiendo las curvas de nivel, de 20 cm de profundidad para los plantones y surcos más reducidos para esparcir semillas en línea. Dado que la profundidad de excavación es menor, se requiere que la totalidad de la zanja sea rellenada con topsoil de los alrededores para garantizar un sustrato adecuado y suficiente a los plantones.

Macizos de gramíneas y/o arbustivas

Por macizos se entiende bandas de ancho variable de alta densidad de plantas, instaladas en contorno (sentido transversal a la pendiente). Estas constituyen a la vez un bloque de cobertura, contra lluvias y exposición, al mismo tiempo un filtro tipo "cepillo" de vegetación para el control de arrastre a nivel de superficie.

Los macizos de gramíneas y arbustivas serán propagados mediante siembra al voleo de la semilla previamente remojada. Luego de la siembra se protegen las semillas esparciendo una capa superficial de *mulch* o *topsoil*, cuando éste estuviera presente en la superficie, basta con el uso de rastrillos para enterrar las semillas superficialmente. Para la siembra al voleo de semillas de pasto o arbustivas se deberá considerar el uso

de mochilas pulverizadoras, lo cual implica un ahorro considerable de semilla debido a la distribución uniforme de las mismas.

De contarse con gramíneas locales, se puede recurrir a la siembra de estolones o esquejes, plantados en hoyuelos manuales de 5 cm, distanciados en tresbolillo a 30 cm. Aunque intensiva en el uso de mano de obra, esta técnica permite lograr una cobertura densa de grandes áreas en corto tiempo.

Compensación de árboles talados o cortados

De acuerdo con la descripción del proyecto, será necesaria la tala o poda de algunos individuos arbóreos principalmente plantados, como es el caso de eucaliptos. En función a las conversaciones con los propietarios privados/comunales que posean árboles a ser afectados, se establecerán los métodos de compensación. Se estima que se requiera la propagación de plantones en lugares designados por la población y en la misma proporción que los individuos arbóreos afectados.

Material propagativo

Se deberá procurar que el tipo de material propagativo y las especies vegetales a ser utilizadas en las tareas de revegetación sean especies presentes en el área del proyecto y en las comunidades cercanas, con la finalidad de recuperar el equilibrio ecológico de la zona y fomentar el desarrollo de actividades productivas en las comunidades.

6.6.2 Plan de Manejo de Bofedales

6.6.2.1 Introducción

La presente sección describe las disposiciones del Plan de Manejo de Bofedales del presente proyecto. De acuerdo con los resultados de línea base, en el área de estudio se han registrado bofedales, que corresponden a vegetación hidromórfica altoandina particular que posee importancia ecológica y provee servicios ecosistémicos para el poblador local. En una etapa más avanzada del proceso de Certificación Ambiental, se confirmará si el proyecto involucrará directamente cierta área de bofedal, o si éste se encuentra en el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas de acuerdo con lo sugerido en la Revisión Corporativa de Servicios Ecosistémicos del World Resources Institute (WRI, 2008). La importancia ecológica de los bofedales se vincula a la provisión de alimento y agua para la fauna principalmente en condiciones de bajas precipitaciones (época seca) y entre los servicios ecosistémicos destacan el retraso de la escorrentía y la provisión de alimento para el ganado.

Los bofedales son ecosistemas hidromórficos que se caracterizan por ubicarse en áreas que se encuentran inundadas permanentemente y por el gran contenido de materia orgánica. Se encuentran aproximadamente entre los 4000 y 4500 metros de

altitud en el área del proyecto. En dichos ecosistemas domina la especie *Distichia muscoides*, asociada a otras plantas herbáceas hidromórficas tales como *Isoetes andicola*, *Scirpus rigidus* y *Alchemilla diplophylla*.

De acuerdo con la Ley General del Ambiente (Ley N° 28611, Artículo 99), los bofedales con considerados como ecosistemas frágiles. Asimismo, de acuerdo con esta misma Ley, se declara que las autoridades públicas adoptan medidas de protección especial para los ecosistemas frágiles, tomando en cuenta sus características y recursos singulares; y su relación con condiciones climáticas especiales y con los desastres naturales. Al estar los bofedales considerados como ecosistemas frágiles, es necesario incorporar medidas especiales para asegurar su conservación.

Si bien es cierto, una línea de transmisión eléctrica no representa una amenaza para los bofedales locales, la implementación de trabajos en estos sectores debe ser realizada con el mayor cuidado, de tal manera que se eviten intervenciones innecesarias y se gestionen adecuadamente los impactos ocasionados, así como también se tengan medidas de respuesta rápida frente a la ocurrencia de alguna contingencia. De confirmarse el paso de las líneas de transmisión del proyecto por cierta área de bofedales, Hydrika Generación cumplirá fielmente las medidas que forman parte de este plan, de tal manera que se asegure la integridad del bofedal y que éste no sufra afectaciones que pongan en riesgo al ecosistema ni a los servicios que presta a la población local.

A continuación se presentan las medidas preventivas y correctivas para lograr un eficiente desempeño ambiental en los trabajos vinculados con los bofedales.

6.6.2.2 Objetivos

El objetivo general del Plan de Manejo de Bofedales es gestionar adecuadamente los impactos derivados de la ejecución del proyecto, de acuerdo con la normativa vigente.

Entre los objetivos específicos del plan se encuentran:

- Evitar impactos negativos innecesarios sobre la integridad del bofedal mediante la ejecución de medidas preventivas.
- Mitigar los impactos negativos esperados por la construcción de la línea de transmisión eléctrica en lugares en donde existen bofedales.
- Disminuir la probabilidad de riesgos que puedan afectar la integridad del bofedal mediante la implantación de un adecuado plan de contingencias específicas de trabajos en el Bofedal.
- Capacitar a los trabajadores en la importancia del bofedal y los cuidados particulares vinculados a las operaciones en este tipo de formación vegetal.

6.6.2.3 Glosario de términos del Plan de Manejo de Bofedales

A continuación se presenta el glosario de términos empleados en el plan de manejo de bofedales. Si bien es cierto, estos términos pueden tener otras acepciones, dentro del contexto del plan se deben utilizar estas definiciones para evitar ambigüedades.

- **Bofedal**: ecosistema hidromórfico altoandino que se caracteriza por ubicarse en áreas que se encuentran inundadas permanentemente, por presentar vegetación almohadillada muchas veces blanda y por el gran contenido de materia orgánica.
- **Champa**: parte del bofedal y suelo que puede ser extraído por medios mecánicos que incluye el sistema radicular y banco de semillas y bulbos. Sirve para gestionar los impactos relacionados con la intervención del bofedal.
- **Camino carrozable**: Estructura que consiste en un camino de acceso afirmado que permite el paso de vehículos
- **Camino de herradura**: Estructura que consiste en un camino de acceso afirmado que permite el paso de peatones y animales de carga.
- **Ruta de acceso**: Trazado imaginario de un itinerario que puede estar señalizado in situ pero que no consiste en una estructura ingenieril tangible.

6.6.2.4 Medidas preventivas para evitar impactos innecesarios sobre bofedales

Variación del trazo original de la línea de transmisión eléctrica

En el posterior Instrumento de Gestión Ambiental se describirán los diversos trazos de la línea de transmisión y sus implicancias ambientales (Sección Análisis de Alternativas). Como principales criterios para decidir el trazo más favorable del proyecto, se tendrán en cuenta:

- Presencia de bofedales y/o cuerpos de agua
- Presencia de zonas potencialmente inestables para el establecimiento de las torres
- Presencia de zonas de gran complejidad logística para el emplazamiento de las torres y el cableado
- Presencia de vestigios arqueológicos que compliquen la ejecución de los trazos propuestos.

En el IGA aplicable se desarrollará un análisis de alternativas específico para definir la ubicación de las estructuras y evitar en lo posible la intervención del bofedal.

Restricción de caminos de acceso y vehículos

- No se construirán caminos de acceso de ningún tipo (carrozables o de herradura) en áreas cubiertas por bofedales, de tal manera que se evite la intervención innecesaria de los mismos.

- En caso se necesite habilitar un camino de acceso sobre un bofedal, el transporte de materiales para el emplazamiento de las torres se realizará principalmente a pie o empleando animales de carga en la medida de lo posible por rutas previamente establecidas que no signifiquen la apertura de caminos. Esta ruta será respetada durante las labores de construcción, con la finalidad de no compactar áreas innecesariamente. Las rutas estarán señalizadas con banderines y estacas finas de tal manera que no se utilicen otras áreas de bofedal para cruzar hacia los frentes de trabajo. En la medida de lo posible se utilizarán rodeos del bofedal para llegar a frentes de trabajo, aun cuando la distancia a través del bofedal sea más corta.
- Previo a la delimitación de las rutas de acceso in situ, se corroborará la consistencia del material.
- De no ser suficiente el transporte de materiales a través del bofedal, se requerirá el apoyo de vehículos, lo cuales solamente serán ligeros y de tracción en las cuatro ruedas. No se emplearán camiones de ningún tipo ni tonelaje en la construcción de torres dentro de bofedales.

Restricciones en el emplazamiento de las torres

- Ninguna torre ni obras de cimentación serán emplazadas sobre canales o arroyos que alimenten el bofedal. La intervención u obstrucción de estas zonas podrían provocar el deterioro de la vegetación de bofedal ubicada inmediatamente aguas abajo de la alteración.
- Por ningún motivo se cortará el flujo del agua del bofedal para la habilitación de los cimientos de las torres. Si fuese necesario se conducirá el agua mediante tubos de PVC temporalmente, para evitar que inunde los cimientos en construcción.
- Luego de terminada la construcción se restablecerá el flujo natural, de acuerdo con los lineamientos presentados líneas abajo en este mismo plan.

Delimitación exacta de las áreas a intervenir

- Las áreas a ser intervenidas en el bofedal serán delimitadas previamente y señalizadas *in situ* mediante hitos y banderines en la posición de las patas de las torres.
- Luego de la delimitación utilizando instrumentos de precisión submétrica (GPS, estaciones topográficas, etc.), se procederá a delimitar el área exacta de intervención mediante el empleo de estacas y cordeles.
- Es importante indicar que en el caso se necesite habilitar únicamente el área de las patas de las torres, la delimitación será específica para cada pata.
- En el caso se necesite habilitar una plataforma para el emplazamiento de la torre, se realizará la delimitación exacta del polígono.
- Luego de cumplir este protocolo recién se dará paso a las labores de intervención puntual del terreno.

6.6.2.5 Medidas de mitigación de impactos sobre bofedales

A continuación se presentan las medidas que se emplearán para reducir los impactos a causa de la posible intervención en los bofedales:

- Luego de la delimitación se procederá al desbroce de la vegetación, el cual se realizará utilizando herramientas manuales (picos, palas planas, barrenas, azadones etc.). También se pueden utilizar motosierras en forma óptima. No se utilizará maquinaria pesada para este fin, puesto que la intervención será puntual y se evitará intervenciones innecesarias y compactación del suelo.
- Los cortes de la vegetación serán realizados considerando que el material vegetal será utilizado en la revegetación de las áreas no necesarias (por ejemplo en las partes de las plataformas fuera del emplazamiento de las patas de las torres) luego de finalizar la construcción. Se plantea la remoción de la cubierta vegetal superficial del bofedal mediante bloques, comúnmente llamados "champas" o tepes, de entre 20 y 30 cm de profundidad.
- Una vez que se culmine el emplazamiento de las torres, se procederá a revegetar las áreas intervenidas que no sean necesarias para la etapa de operación. Entre estas áreas se encuentran las plataformas de las torres que no vayan a ser utilizadas posteriormente, de tal manera que únicamente permanezca intervenida solamente el área puntual de las patas de las torres.
- La revegetación será realizada con las champas almacenadas, disponiéndolas de tal manera que quede un área entre ellas para que pueda circular el agua y se complete su crecimiento natural.
- Este mismo procedimiento será implementado en sectores que puedan ser afectados extraordinariamente o daños ocasionados sobre la vegetación en las rutas de acceso (no caminos).

6.6.2.6 Medidas de contingencias específicas para trabajos en bofedal

A continuación se presentan las medidas de respuesta para manejar los riesgos ambientales vinculados a trabajos en bofedal. En caso exista necesidad de incorporar vehículos ligeros a las labores de habilitación de las torres, será necesaria el diseño de medidas específicas para reducir la generación de sedimentos.

- Se considerará como una medida de contingencia para el paso de vehículos ligeros, la implementación de estructuras ingenieriles para reducir la generación de sedimentos, proteger el cauce del arroyo que interconecta las porciones del bofedal y evitar la afectación de la biota acuática. Esta estructura estará compuesta por un badén de rocas sin mortero de cemento[57] que tapice el fondo. El badén tendrá una longitud aproximada equivalente a la del ancho

[57] Dada la naturaleza esporádica y temporal de las obras, no es necesaria la incorporación de argamasa o mortero

del cauce, afectando de manera mínima la topografía natural del área. Es importante indicar que esta no es una medida que forma parte de las labores típicas de construcción, puesto que no se espera la necesidad de utilizar vehículos, tal y como fue presentado líneas arriba. Esta medida constituye una contingencia debido a que será implementada solamente en caso sea necesaria la intervención de vehículos ligeros, lo cual es de baja probabilidad debido a la topografía plan del lugar que favorece los trabajos a pie.

6.6.2.7 Capacitación para el manejo de bofedales

Hydrika Generación realizará capacitaciones entre el personal, con la finalidad de socializar las medidas de gestión que conforman el plan y sensibilizar a la mano de obra local acerca de la importancia ambiental del bofedal y su conservación.

A continuación se presentan los lineamientos para la capacitación del personal[58] involucrado con trabajos en bofedales:

- La capacitación será previa a las labores y permanente minutos antes de empezar cada jornada de trabajo y se pondrá énfasis la importancia y sensibilidad del bofedal.
- Las charlas previas al trabajo diario incluirán una planificación de las actividades dentro del bofedal de acuerdo con los lineamientos presentados en el plan.
- Se estima que los mayores cuidados/medidas preventivas del bofedal estén relacionados con las rutas de acceso/restricciones presentadas en las secciones anteriores, motivo por el cual la capacitación/difusión tendrá un importante componente en estos temas.
- El personal responsable de las actividades de construcción de las torres por sectores, así como los capataces/jefes de cuadrilla, por cada frente de trabajo conocerán detalladamente este plan. Por otro lado, todo el personal vinculado con los trabajos en áreas de bofedales o áreas cercanas a ellos, tendrán acceso a la información que se presentará en una cartilla de campo.

6.7 Programas y Planes relacionados con el Medio Socioeconómico

6.7.1 Plan de Seguridad y Señalización Ambiental

Generalidades

El presente programa contempla la colocación de avisos y señales de seguridad en lugares visibles y estratégicos de las diversas áreas de las instalaciones, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 399.009 "Colores Patrones Utilizados en Señales y Colores de Seguridad", Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1

[58] El personal incluye a los trabajadores de Hydrika Generación, empresas contratistas y personal de la comunidad.

"Señales de Seguridad", Norma Técnica Peruana NTP 399.011 "Símbolos, Medidas y Disposición de las Señales de Seguridad", el Código Nacional de Electricidad - Suministro 2011 (Regla 411.D, Regla 442.E, Regla 44.C) y la "Norma DGE: Símbolos, Gráficos en Electricidad" R.M. N° 091-2002-EM/VME, para el control de:

- El ingreso y acceso de personas no autorizadas a las diferentes instalaciones del proyecto
- Los equipos e instalaciones que se encuentran en mantenimiento o maniobra
- Distancias y perímetros de seguridad
- Zonas de emergencia
- Condiciones y fuentes de peligro
- Actividades sub-estándar
- Uso de equipos de protección personal
- Ubicación de equipos contra incendio
- Rutas de evacuación frente a emergencias o contingencias

Es importante indicar que pueden haber contratistas que manejen un código de colores o señales diferente al presentado, sin embargo Hydrika Generación evaluará la pertinencia de estas variaciones, de tal manera que puedan ser integradas a las actividades sin que esto represente un riesgo para el personal o la población aledaña a los frentes de trabajo.

Objetivos

El presente plan tiene como objetivo establecer los colores y las formas geométricas de las señales de seguridad para su empleo en sitios de trabajo. El sistema adoptado tiende a hacer comprender, con la mayor rapidez posible, la posibilidad de accidente y el tipo de accidente y también la existencia de ciertas circunstancias particulares. La rapidez y la facilidad de la identificación de la señal queda establecida por la constante combinación de un color determinado con una determinada forma geométrica y leyenda explicativa.

Impactos y/o riesgos a controlar

Los riesgos a controlar mediante el Plan de Seguridad y Señalización Ambiental se mencionan a continuación:

- Riesgos de accidentes laborales

Metodología y actividades de implementación

Señalización de prevención de accidentes

Señales de prohibición

Serán usadas únicamente donde existe un peligro inmediato. Las señales de peligro tendrán el rojo como señal predominante en la parte superior del panel; línea negra en

los bordes y blanco en la parte baja del panel para palabras adicionales, tal como se aprecia en la ilustración a continuación.

Ilustración 6.3
Señales de prohibición

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Señales de protección contra incendios

Estas señales sirven para ubicar e identificar equipos, materiales o sustancias de protección contra incendios. Al igual que las señales de prohibición, estas señales tendrán el rojo como señal predominante en la parte superior del panel y blanco para los símbolos y palabras adicionales, como se puede observar a continuación

Ilustración 6.4

Señales de protección contra incendios

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Señales de obligación

Las señales de obligación son aquellas que obligan al uso de equipos de protección personal. Estas serán blancas con la parte alta del panel azul con letras blancas para transmitir el mensaje principal, tal como se aprecia en la ilustración a continuación. Cualquier palabra adicional sobre la señal será de letras negras sobre fondo blanco.

Ilustración 6.5

Señales de obligación

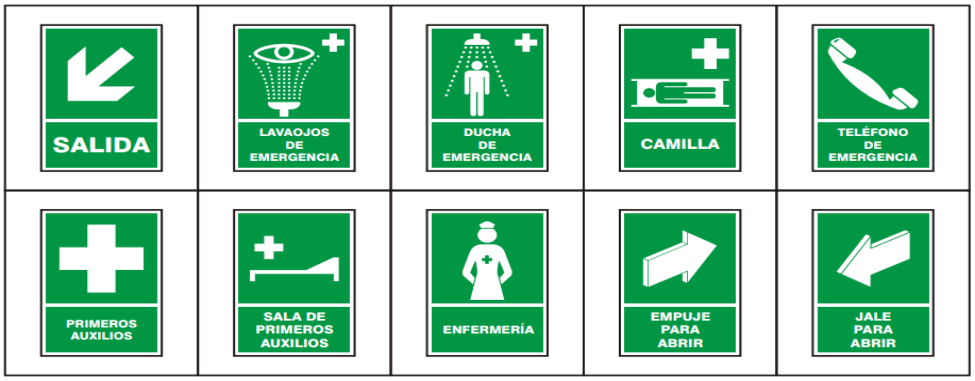
Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Señales de emergencia y evacuación

Las señales de emergencia son las que indican la ubicación de materiales y equipos de emergencia, mientras que las señales de evacuación son las que indican la vía segura de la salida de emergencia a las zonas seguras. Estas señales tendrán un fondo verde con letras y símbolos de color blanco, como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 6.6

Señales de emergencia y evacuación



Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Señales de peligro o advertencia

Serán usadas únicamente para advertir contra peligros potenciales o para prevenir contra prácticas inseguras. Las señales de peligro o advertencia tendrán el amarillo como color predominante y el negro para los bordes, símbolos y letras, tal como se puede apreciar a continuación.

Ilustración 6.7

Señales de peligro o advertencia

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Colores y pictogramas para elementos peligrosos

Se contará con etiquetas que se colocarán en los contenedores y embalajes de las mercancías peligrosas para que puedan ser reconocidas fácilmente y manipuladas de manera segura. En la etiqueta destacará un color de fondo, un símbolo de advertencia y una leyenda explicativa, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 6.7
Colores y pictogramas para elementos peligrosos

Elementos	Color	Símbolo	Ejemplo
Explosivo	Amarillo Ocre	Bomba explotando	
Gas no inflamable	Verde	Botella de gas	
Gas inflamable	Rojo	Llama de fuego	
Gas venenoso	Blanco	Cráneo con tibias	
Líquido inflamable	Rojo	Llama de fuego	
Sólido inflamable	Blanco con rayas roja verticales	Llama de fuego	
Sólido espontáneo inflamable	Mitad superior blanco, mitad inferior rojo	Llama de fuego	
Sólido peligroso en agua	Azul	Llama de fuego	

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".
Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 6.7 (continuación)
Colores y pictogramas para elementos peligrosos

Elementos	Color	Símbolo	Ejemplo
Peróxido orgánico	Amarillo	Llama sobre círculo	
Veneno	Blanco	Cráneo con tibias	
Corrosivo	Mitad superior blanco, mitad inferior negro	Ácido cayendo sobre una mano y metal	

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".
Elaborado por: INSIDEO

Señales en líneas de transmisión

En términos de señalización de las Líneas de Transmisión Eléctrica, en el área del proyecto se colocarán señales de seguridad y medidas de seguridad que el reglamento respectivo exige acorde con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad, Resolución Ministerial N° 111 2013 MEM/DM.

En cada torre instalada se debe de colocar carteles de advertencia, tanto escrita como en gráficos, sobre el potencial peligro que acarrea la aproximación indebida a las estructuras de la obra, siendo estas señales pintadas en fondo amarillo fosforescente con letras o símbolos de color negro como las mostradas en la **Ilustración 6.6**. Asimismo, se recomienda instalar dispositivos de señalización en las torres antes de finalizar las obras. De acuerdo con la descripción del proyecto, en cada torre se indicará como mínimo:

- Señal de peligro
- Numeración de estructura
- Identificación de línea

Señalización ambiental

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de las obras. Dicha señalización será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

- Se colocarán letreros de advertencia en las afueras de la obra, para que los transeúntes o público en general, estén informados de las actividades que se están realizando o se van a realizar.

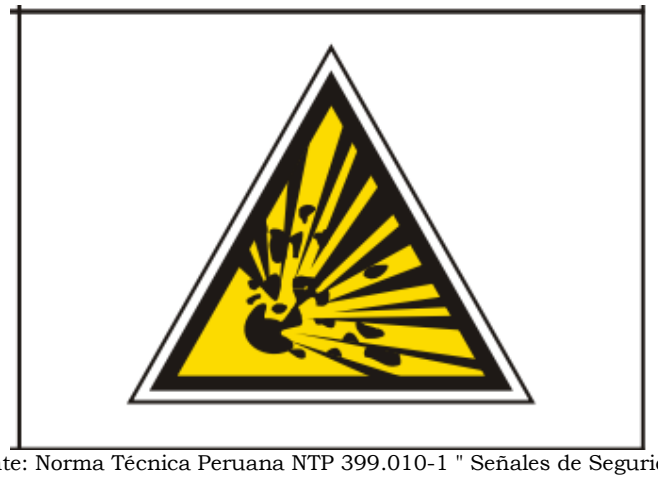
- Se debe prever que la señalización, sobre todo en exteriores, sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.

Señalización para riesgos de movimiento de tierras, excavaciones y voladuras

En lo referente a los riesgos que se producen por acciones de movimientos de tierra, excavaciones y voladuras, se colocarán letreros de instrucciones y advertencias para el personal de la obra y ajeno a ella, acerca de riesgos y procedimientos. Por ejemplo:

- Excavación profunda
- Riesgo de derrumbe
- Riesgo de caída a distinto nivel
- Voladuras

Ilustración 6.8
Señal de advertencia de voladuras



Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1 " Señales de Seguridad".

Señalización para la circulación de vehículos o maquinaria pesada

Los vehículos que inicien un movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo, esta señal es permitida por tener un efecto sonoro menor a 80 decibeles (dB). Se preverá la colocación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos en el área del proyecto. Por ejemplo:

- Entrada de Vehículos
- Disminuya la velocidad
- Salida de Vehículos
- Peligro, salida y entrada de vehículos

Señalización para la protección del medio ambiente

La señalización que se propone, consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique al personal de obra la importancia de la

conservación de los recursos naturales. Estos paneles serán colocados en el área de obras, en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental y entre sus objetivos estarán:

- Prohibición de quema de vegetación
- Prohibición de la caza furtiva.
- Prohibición de arrojo de basura, entre otros.

Los paneles contendrán frases breves como por ejemplo:

- Protege la vegetación natural, porque es fuente de vida, no la destruyas.
- No comercialices especies de animales silvestres.
- Conserva el medio ambiente
- No prendas fuego, entre otros

6.7.2 Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo

6.7.2.1 Generalidades

Este programa está referido a la realización de campañas de capacitación y entrenamiento en seguridad a todo trabajador, sea contratista, subcontratista o cualquier persona natural que visite las instalaciones del proyecto, siendo éste impartido por el especialista en seguridad ocupacional de Hydrika Generación.

Para la elaboración del programa se ha considerado el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante D.S. N° 005-2012-TR, así como el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 111 2013 MEM/DM.

Este programa tiene alcance a todos los trabajadores, contratistas o cualquier persona natural que visite las instalaciones de los proyectos, los cuales se encuentran en la obligación de incluir los lineamientos de salud y seguridad dentro de su actividad laboral.

6.7.2.2 Objetivos

A continuación se presentan los objetivos del Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo:

- Propiciar un lugar de trabajo seguro y saludable a los trabajadores y contratistas.
- Establecer actividades y responsabilidades a fin de prevenir accidentes de trabajo.
- Eliminar prácticas sub-estándar en el lugar de trabajo, actuando de una manera segura en todo momento (Actos Inseguros).
- Proteger la salud de los trabajadores y contratistas de los riesgos resultantes de los agentes nocivos (Condiciones Inseguras).

- Eliminar condiciones sub-estándar en el lugar de trabajo (Condiciones Inseguras).

6.7.2.3 Impacto y/o riesgos a controlar

Los riesgos a controlar mediante el Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo se mencionan a continuación:

- Riesgos de accidentes laborales.

6.7.2.4 Metodología y actividades de implementación

La seguridad será impartida mediante capacitación al personal, la publicación de boletines, trípticos, afiches informativos o cualquier otro instrumento impreso de posible utilización que indique a los trabajadores sobre los cuidados a tener en cuenta por razones de seguridad y salud en el trabajo.

La Seguridad y Salud en el Trabajo es el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo del ambiente de trabajo que puedan alterar la salud de los trabajadores, generando enfermedades profesionales.

Hydrika Generación, como parte de su Política de Seguridad, Medio Ambiente y Trabajo y en cumplimiento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783) y su Reglamento (D.S. N° 005-2012-TR), así como del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad (R.M. N° 111 2013 MEM/DM), implementará un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que incluirá una política, objetivos, Reglamento Interno y un Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo.

A continuación se mencionan algunos elementos básicos de Salud y Seguridad en el Trabajo que se debe tomar en cuenta durante el tiempo que dure el proyecto:

- Manual de seguridad.
- Programa de mantenimiento de las máquinas, equipos y materiales.
- Estándares, procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control de trabajo.
- Permisos de trabajos, boletas, tarjetas, carteles o avisos de seguridad.
- Formularios para la anotación e investigación de los accidentes.
- Hojas de seguridad de materiales.
- Letreros con información de emergencia.
- Equipo de puesta a tierra temporal.
- Herramientas con un aislamiento dieléctrico apropiado que satisfaga las exigencias de las Normas Técnicas Peruanas del Inacal o Indecopi (según su vigencia), IEC, ISO, IEEE u otras, para el tipo de trabajo.

- Equipo de protección personal adecuado y revisado mediante inspecciones periódicas documentadas.
- Equipo detector de tensión.
- Medios de señalización y comunicación apropiados.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Camillas
- Ropa de trabajo resistente al arco eléctrico, de acuerdo a la exigencia de la instalación eléctrica.
- Equipos de protección personal específicos para la actividad eléctrica.
- Herramientas de uso común (correa o cinturón de seguridad tipo liniero, arnés, cuerdas, poleas de izaje, equipos de puesta a tierra temporal y otros).
- Contenedores etiquetados para la disposición y almacenaje de trapos sucios, y solventes y aceites usados.
- Extintores (tipo ABC y C).
- Elementos para controlar derrames (material absorbente, arena, pala, escobillas).

Inspecciones periódicas

Permitirán identificar deficiencias de las instalaciones, máquinas y equipos y condiciones de trabajo durante las actividades del proyecto, tanto en la etapa de construcción, como de operación y mantenimiento. En ese sentido, las inspecciones planeadas podrán ser inspecciones técnicas e inspecciones de seguridad.

Inspecciones técnicas

Estas inspecciones están orientadas a identificar deficiencias técnicas propias de las estructuras, máquinas, equipos e implementos de seguridad que se utilicen en las etapas de construcción y de operación y mantenimiento. Deberán incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Estado de la estructura de transmisión eléctrica, verificando tanto las condiciones para el debido soporte de las instalaciones, como el buen estado físico del material.
- Estado de las conexiones eléctricas, verificando el estado de los transformadores, paneles eléctricos, conductores, aisladores.
- Estado y vigencia de la señalización utilizada en los componentes del proyecto, verificando que se cumpla con la normativa vigente.
- Otras inspecciones que resulten necesarias a fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de seguridad asumidos por Hydrika Generación y la normativa vigente.
- Se realizarán ensayos periódicos de los equipos de protección e implementos de seguridad entregados a los trabajadores de acuerdo con las disposiciones del Reglamento y las Normas Técnicas Peruanas (NTP) del Inacal o Indecopi (según vigencia), en ausencia de NTP conforme a normas internacionales IEC

"*International Electrotechnical Commission*" o ISO "*International Organization for Standarization*"; o de normas reconocidas tales como: ANSI "*American National Standards Institute*", ASTM "*American Society for Testing and Materials*", entre otras, para los casos en que no estén considerados tanto en las Normas Técnicas Peruanas o internacionales.

Inspecciones de seguridad

Estas inspecciones están orientadas a identificar actos y condiciones sub-estándar que se susciten durante las actividades de construcción y operación y mantenimiento del proyecto y deberán incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de los procedimientos de trabajo seguro.
- Uso correcto y adecuado de los implementos de seguridad y equipos de protección personal.
- Condiciones sub-estándar en el lugar de trabajo.
- Actos sub-estándar en el lugar de trabajo
- Uso correcto de los materiales e insumos peligrosos
- Inspecciones a equipos relacionados con trabajos riesgosos
- Otros.

Auditorías

Hydrika Generación realizará auditorías periódicas a fin de que se compruebe si el Sistema de Gestión es el adecuado para la prevención de los riesgos laborales. Las auditorías deben permitir que la estrategia global logre los fines previstos y determinar, de ser el caso, cambios en la política y objetivos del sistema. Sus resultados deben ser comunicados al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, a los trabajadores y a sus representantes.

Capacitación

Hydrika Generación ejecutará los programas de adiestramiento y capacitación en seguridad para sus trabajadores incluyendo al personal contratado y al personal de sus contratistas, especialmente en los riesgos críticos determinados en su Estudio de Riesgos o aquellas tareas en donde se hayan producido accidentes de trabajo.

La capacitación y entrenamiento debe ser parte de la jornada laboral, para que se logren y mantengan las competencias establecidas para cada puesto de trabajo. Se realizarán no menos de cuatro capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Evaluaciones médicas

Hydrika Generación autorizará la práctica de reconocimientos médicos iniciales, anuales y de retiro o término de la relación laboral de sus trabajadores, de acuerdo a los riesgos de sus labores y verificará su cumplimiento por los contratistas.

Asimismo, cubrirá las aportaciones del Seguro Complementario por Trabajo de Riesgo para efecto de las coberturas por accidente de trabajo y enfermedades profesionales y de las pólizas de accidentes, de acuerdo con la legislación laboral vigente y verificará su cumplimiento y vigencia por los contratistas.

De otro lado, mantendrá un registro de las enfermedades profesionales de los trabajadores en general y otro de accidentes e incidentes de trabajo que ocurrieran en sus instalaciones. Estos registros se mantendrán, por lo menos, durante los últimos cinco años, en archivos impresos debidamente foliados.

Manejo de accidentes en el trabajo

Un accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, perturbación funcional, invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Según su gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

Accidente de trabajo leve

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

Accidente de trabajo incapacitante

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta, para fines de información estadística. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

Total temporal

Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; da lugar tratamiento médico al término de cual estará en la capacidad de volver a las labores habituales plenamente recuperado.

Parcial temporal

Cuando la lesión genera disfunción temporal de un miembro u órgano del cuerpo o de las funciones del mismo.

Parcial permanente

Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

Total permanente

Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

Accidente de trabajo mortal

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha del deceso.

En caso ocurriera cualquier accidente o incidente, los trabajadores están en la obligación de cumplir con los procedimientos de comunicación y reporte. Asimismo, Hydrika Generación notificará al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) los accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales que se pudiesen presentar en las diferentes etapas del proyecto, mediante el empleo del Sistema Informático de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales ubicado en el portal institucional del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo; rigiéndose por lo previsto en el Título VI del Reglamento de la Ley Nº 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las siguientes condiciones de seguridad son las mínimas que debe cumplir el personal para la prevención de accidentes:

- Las maquinarias, herramientas y materiales a utilizarse, deben reunir las condiciones de seguridad adecuadas.
- Estará prohibido el acceso a personas extrañas sin la autorización correspondiente a las diferentes áreas (almacenes, talleres, subestaciones de energía eléctrica, cantera, depósitos de material excedente, oficinas, entre otros frentes de trabajo).
- Los trabajadores y contratistas deberán de contar con los implementos de seguridad adecuados para la actividad realizada en todo momento.
- Todo trabajador deberá ser responsable y solicitar al Área de Seguridad sus equipos de protección personal.
- Los avisos de seguridad serán colocados en lugares estratégicos y/o puntos visibles.
- Las áreas de trabajo estarán limpias, despejadas y ordenadas, debiendo realizarse su mantenimiento diariamente.
- Reportar cualquier condición o acto sub-estándar que se genere en los lugares de trabajo a fin de evitar accidentes.

El riesgo en cuanto a seguridad y salud de los trabajadores, está referido a la ejecución de las actividades de los proyectos (construcción de infraestructuras, manipulación de explosivos, excavaciones, movimiento de tierras y materiales, montaje de torres, instalación de conductores, etc.) el cual está relacionado con la exposición del trabajador a los posibles accidentes ocupacionales propios de trabajos de alto riesgo como son:

- Caídas desde otro nivel, cuyo riesgo disminuirá otorgando y obligando a los trabajadores al uso de los implementos de seguridad adecuados a dicha labor, y a su vez emitiendo el respectivo permiso de trabajo.
- Las quemaduras que generalmente se dan por contacto con superficies calientes, con el arco eléctrico, con fuego durante el combate de incendios o como consecuencia de contacto con fluido eléctrico.
- Otro peligro potencial permanente es el de electrocución, el cual se da por la falta de uso o uso incorrecto de los equipos de protección dieléctricos, de los equipos portátiles de puesta a tierra, pudiendo también ser ocasionados por el acceso sin autorización a las estructuras e instalaciones eléctricas (torres de alta tensión, tableros eléctricos).
- Daños por manipulación inadecuada de explosivos o exposición a voladuras.

El Plan de Contingencias, presentado en el **Capítulo 8.0** ahonda sobre los lineamientos y procedimientos en caso ocurra un accidente de trabajo.

Otorgamiento de Equipos de Protección Personal (EPP)

Los equipos de protección personal (EPP), son parte indispensable del programa de seguridad. Existen diferentes equipos de protección personal, dependiendo del tipo de trabajo a ejecutar y homologación según las normas de control de calidad y el confort. Además, es necesario capacitar al trabajador en su manejo, cuidado y mantenimiento, así como el seguimiento de su utilización. Estos elementos de protección deben ser escogidos de acuerdo a las referencias específicas y su calidad.

El Artículo 45° del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad indica que los trabajadores deberán usar equipos de protección personal adecuados y revisados mediante inspecciones periódicas documentadas. En el Artículo 54° se muestran los diferentes equipos de protección personal involucrados en el trabajo con electricidad de acuerdo a la labor que los trabajadores desempeñen. En el Artículo 100° se dan los criterios generales para la selección de los equipos de protección personal.

Para la ejecución de trabajos en sistemas de transmisión eléctrica, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad señala que el personal debe contar y hacer uso de los implementos de seguridad y equipos de protección personal de acuerdo a la labor que desempeñan, tales como:

- Casco dieléctrico con barbiquejo (anti choque).
- Zapatos dieléctricos (con planta de jebe aislante).
- Máscara facial y/o lentes.
- Guantes de cuero.
- Guantes de badana (protección de guantes dieléctricos).
- Guantes de hilos de algodón.
- Guantes dieléctricos.

- Ropa de trabajo.
- Correa o cinturón de seguridad tipo liniero.
- Arnés, cuerdas, poleas de izaje.
- Protección de vías respiratorias.
- Protección auditiva.
- Pértigas de maniobras.
- Equipo revelador de tensión.
- Manta aislante.
- Juego de herramientas aisladas.
- Equipo de comunicación portátil.
- Equipos de puesta a tierra temporal y otros.
- Elementos de señalización tales como conos o señales de desmontables de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Camillas.

Es importante indicar que esta lista es referencial y no necesariamente aplicable a todos los trabajos. Para cada tipo de trabajo y procedimiento específico se deberá definir el tipo de EPP a utilizarse. Asimismo, se informará al personal mediante señalizaciones adecuadas acerca del tipo de EPP obligatorio que se utilizará por frente de trabajo o instalación.

Medidas para trabajos en vías públicas

Para los trabajos en vías públicas se hará uso de señales de seguridad de tránsito, tales como banderines, conos, avisos, tranqueras, luces intermitentes u otros medios que adviertan el peligro a conductores y peatones. Se colocará las señales de seguridad y un cerco continuo en toda el área de trabajo que impida el paso o acceso de las personas no autorizadas (incluyendo la probabilidad de presencia de animales), considerando un área para la protección de personas y propiedades. Cuando se requiera utilizar o colocar en la calzada o vía de tránsito cables eléctricos u otros materiales, se dispondrá de personal provisto de un banderín o paleta con las señales claras de seguridad. En caso sea necesario reservar el espacio de trabajo durante horas de la noche, se mantendrá la señalización nocturna usando luces intermitentes u otros medios adecuados para prevenir a las personas y vehículos que transiten en los alrededores. Para la realización de las obras en vías públicas, la empresa deberá contemplar las disposiciones establecidas en el Artículo 97° y 109° del Decreto Ley Nº 25844, “Ley de Concesiones Eléctricas” y los Artículos 188° y 189° de su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 009-93-EM.

6.7.3 Plan de monitoreo arqueológico

Si bien no se han identificado restos arqueológicos cercanos a la infraestructura del proyecto, como parte de las exigencias que indica el Ministerio de Cultura al momento de emitir los Certificados de Inexistencia de Restos Arqueológicos, se incluye la

elaboración, presentación y ejecución de un Plan de Monitoreo Arqueológico. Este plan debe ser aprobado por el Ministerio de Cultura, el cual, entre otros requerimientos, debe incluir los siguientes lineamientos:

- Todo el personal involucrado en las actividades de construcción será capacitados sobre el tema de preservación del patrimonio histórico y cultural cercano al área de trabajo.
- Se prohibirá a todo el personal involucrado en las actividades de construcción del proyecto el recojo de cualquier resto encontrado en las actividades. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas al personal para evitar el hurto de posibles restos encontrados.
- Se contará con un arqueólogo colegiado especializado, el cual deberá estar presente en los frentes de trabajo que realicen movimiento de tierras.
- De encontrarse un resto con valor histórico, el arqueólogo en el frente de obra paralizará toda actividad y se procederá con la comunicación a la Dirección Desconcentrada de Cultura correspondiente (ya sea de Áncash o de La Libertad), el cual deberá realizar las diligencias correspondientes.

6.8 Resumen y Costos del Plan de Manejo Ambiental

Se definió el costo del manejo ambiental, como el monto que demandará la implementación y aplicación de todas las obras y medidas de prevención, control, mitigación, compensación y manejo de los impactos evaluados en el presente documento. En la **Tabla 6.1** se presentan las actividades a implementar para cada uno de los impactos ambientales identificados y el costo aproximado atribuido a las mismas.

7.0 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

7.1 Introducción

En esta sección se presenta el Plan de Seguimiento y Control diseñado para el proyecto "Línea de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas". Este plan constituye un documento técnico de control y verificación ambiental, cuyo propósito es hacer un seguimiento de aquellos parámetros que han sido identificados como potencialmente afectables por las actividades inherentes al proyecto. De esta manera, incluso cuando los impactos serán manejados adecuadamente a través del Plan de Manejo Ambiental (**Capítulo 6.0**), el Plan de Seguimiento y Control permitirá garantizar su cumplimiento y evaluar su efectividad.

La implementación del presente plan seguirá un esquema de manejo adaptativo de tal manera que será evaluado periódicamente y se aplicarán modificaciones para incrementar su efectividad, considerando también cambios en la legislación y normativa relacionada.

La implementación del Plan de Seguimiento y Control proporcionará también la información necesaria de las actividades de desarrollo del presente proyecto, lo cual será una herramienta fundamental para la organización y sistematización de la información obtenida y para la elaboración de los reportes internos y los que requieran ser presentados ante las autoridades u otras instancias (DGAAE, OEFA, Minem).

7.2 Objetivos

Los objetivos del Plan de Seguimiento y Control son los siguientes:

- Conocer los efectos reales, en escala espacial y temporal, ocasionados por las actividades del proyecto, a través de mediciones en parámetros relevantes señalados más adelante.
- Verificar la efectividad de las medidas de prevención, control y mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables y compromisos asumidos por el titular del proyecto.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, producto de la ejecución del proyecto, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.
- Vigilar la calidad ambiental del entorno, generando información confiable, comparable y representativa.

7.3 Componentes del Plan de Seguimiento y Control

El Plan de Seguimiento y Control considera los siguientes componentes:

- Calidad del aire
- Nivel de ruido

- Radiaciones no ionizantes
- Avifauna
- Vegetación

En el cuadro a continuación se presentan los tipos de seguimiento de los componentes del Plan de Seguimiento y Control.

Cuadro 7.1
Tipos de seguimiento de los componentes del Plan de Seguimiento y Control

Componentes	Tipo de seguimiento		Fase del proyecto		Frecuencia	
	Inspección	Monitoreo	Construcción	Operación	Construcción	Operación
Aire		X	X		Trimestral	
Agua		X	X		Trimestral	
Ruido	X	X	X	X	Trimestral	Semestral
Radiaciones no ionizantes		X		X	-	Semestral(2)
Avifauna	X	X	X	X	Semestral	Semestral(1)
Vegetación	X	X	X		-	Semestral(2)

Nota: (1) se hará únicamente durante los dos primeros años de la etapa de operación, (2) se realizará únicamente durante los dos primeros años posteriores a las actividades de revegetación
Elaborado por: INSIDEO

Para cada uno de estos componentes, el plan incluye los siguientes alcances:

- Aspectos: proporcionan información del componente en relación a su importancia para el proyecto.
- Norma ambiental o criterio: indica los límites y estándares establecidos en las normas correspondientes, los cuales serán utilizados para comparar los resultados del monitoreo. Asimismo, especifican las guías o lineamientos de prácticas ambientales contenidas en normas técnicas, guías ambientales o protocolos. De no existir regulaciones nacionales, se podrán aplicar criterios que tengan como referencia los estudios de línea base del proyecto o los criterios internacionales que se consideren necesarios.
- Parámetros: corresponden a las variables físicas, químicas, biológicas o culturales que son medidas y registradas para caracterizar el estado y la evolución de los componentes.
- Estaciones de monitoreo: corresponden a los lugares de medición y control seleccionados para cada componente.
- Metodología: se refiere a la metodología de medición, recolección de datos y de análisis de la información, en cada caso.
- Frecuencia: se refiere a la periodicidad con que se efectúan las mediciones, se colectan las muestras o se analiza cada parámetro.
- Manejo de la información y reporte: se refiere a la metodología y a la frecuencia con la que se prepararán los reportes de monitoreo.

A continuación, se describe cada uno de los factores ambientales y aspectos operativos evaluados.

7.3.1 Programa de Monitoreo de Calidad de Aire

Aspectos

Este monitoreo tiene la finalidad de monitorear la eficiencia de las medidas de manejo de emisiones de material particulado y gases. Asimismo, los resultados de este monitoreo permitirán evaluar el estado de la calidad del aire y la influencia que las actividades del proyecto y de terceros desarrolladas en la zona tienen sobre la misma.

Norma ambiental o criterio

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. Nº 074-2001-PCM) y los "Estándares de Calidad Ambiental para Aire" (D.S. Nº 003-2008-MINAM) y Disposiciones Complementarias para la aplicación del Estándar de Calidad Ambiental de Aire (D.S. N° 006-2013-MINAM). Estas normativas establecen los niveles de concentración de los parámetros evaluados cuya presencia en el ambiente en su calidad de cuerpo receptor es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Parámetros

El monitoreo de la calidad del aire considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Material particulado respirable de diámetro menor a 10 micras (PM_{10})
- Material particulado respirable de diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)
- Contenido de plomo (Pb)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de nitrógeno (NO_2)
- Dióxido de azufre (SO_2)
- Sulfuro de hidrógeno (H_2S)
- Benceno
- Hidrocarburos totales

Estaciones de monitoreo

El monitoreo de la calidad del aire se realizará en las poblaciones cercanas al proyecto (receptores sensibles). En la **Figura 7.1** se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire.

Cuadro 7.2
Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud
		Zona	m Norte	m Este	m
AIR-01	Ingreso a Mollepata	18L	9 093 010	174 112	2 663
AIR-02	Tambo Pampamarca	17L	9 099 912	826 638	3 009
AIR-03	Totoropampa	17L	9 101 157	825 401	3 149
AIR-04	Viravira	17M	9 117 572	805 822	4 131

Elaborado por: INSIDEO

Frecuencia

Se realizarán monitoreos trimestrales de calidad del aire en la etapa de construcción.

En el caso de la etapa de operación, la única actividad continua del proyecto es la transmisión de la electricidad a través de los conductores, hecho que no tiene incidencia alguna sobre la calidad del aire del entorno, ya que no tiene ningún tipo de emisión o el uso de insumos que puedan generar gases, nieblas o vapores que afecten la calidad de aire.

Las actividades de mantenimiento son puntuales y esporádicas, consideradas una vez al año o después de algún evento anómalo que ponga en riesgo la operación de la línea de trasmisión. Estas actividades tampoco representan una fuente significativa de afectación a la calidad del aire, ya que básicamente consiste en el mantenimiento y en casos muy puntuales y raros el cambio de los conductores y aisladores. Dadas las condiciones de inexistencia de impactos por parte del proyecto y presencia de impactos derivados de terceros, se considera que no será necesario realizar el monitoreo de la calidad del aire durante la etapa de operación de la línea de transmisión.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo trimestrales, los cuales serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem).

7.3.2 Programa de Monitoreo de Calidad de Agua

Aspectos

Este monitoreo tiene la finalidad de monitorear la eficiencia de las medidas de manejo sobre los ríos en el área de influencia del proyecto. Asimismo, los resultados de este monitoreo permitirán evaluar el estado de la calidad del agua y la influencia que las actividades del proyecto y de terceros desarrolladas en la zona tienen sobre la misma.

Norma ambiental o criterio

Para la selección de los parámetros de monitoreo y del ECA para agua de referencia, así como para la determinación de los procedimientos a seguir, se tomó en consideración los

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el D.S. N° 002-2008-MINAM y modificatoria mediante el D.S. N° 015-2015-MINAM; las Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, aprobadas mediante el D.S. N° 023-2009-MINAM; la Clasificación de cuerpos de agua superficial y marino – costeros aprobadas mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA y la Resolución Jefatural N° 182-2011 de la ANA que aprobó el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

Parámetros

El monitoreo de calidad de agua considera la determinación de los siguientes parámetros tanto *in situ* y *ex situ*, considerando que serán comparados con el ECA aplicable de un cuerpo de agua receptor de Categoría 3 o Categoría 4:

- *In situ*: temperatura, pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto
- *Ex situ*: sólidos totales suspendidos (STS), coliformes fecales y totales, E. *coli*, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, aceites y grasas, metales totales e hidrocarburos totales de petróleo

Estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo de aguas superficiales se ubicarán en puntos estratégicos donde se esperarían cambios en la calidad del agua superficial por las actividades del proyecto en los diferentes cuerpos de agua que sus componentes podrían influenciar; de acuerdo a su accesibilidad, homogeneidad de las aguas y lejanía de actividades que puedan distorsionar el análisis. En la **Figura 7.1** y en el cuadro a continuación se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de agua superficial.

Cuadro 7.3
Estaciones de monitoreo de agua superficial

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84 – 19S			Altitud (m)
		Zona	Norte (m)	Este (m)	
AS-1	Río Tablachaca	18L	9 091 439	174 022	2 092
AS-2	Río Angasmarca	17L	9 105 857	813 246	2 667
AS-3	A 1,42km de la localidad de Viravira	17M	9 117 779	807 237	4 048

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Frecuencia

Se realizarán monitoreos de calidad de agua de forma trimestral durante la etapa de construcción.

En la etapa de operación, las únicas actividades continuas del proyecto es la transmisión de la electricidad a través de los conductores, hecho que no tiene incidencia alguna sobre la calidad de agua superficial. Las actividades de mantenimiento son puntuales y esporádicas, consideradas una vez al año o después de algún evento anómalo que ponga

en riesgo la operación de la línea de trasmisión. Estas actividades tampoco representan una fuente significativa de afectación a la calidad de agua, ya que básicamente consiste en el mantenimiento y en casos muy puntuales y raros el cambio de los conductores y aisladores. Dadas las condiciones de inexistencia de impactos por parte del proyecto y presencia de impactos derivados de terceros, se considera que no será necesario realizar el monitoreo de la calidad de agua superficial durante la etapa de operación de la línea de transmisión.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo trimestrales, los cuales serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem).

7.3.3 Programa de Monitoreo de Nivel de Ruido

Aspectos

Este monitoreo tiene la finalidad de monitorear la eficiencia de las medidas de manejo de emisiones de ruido y aplicar nuevas medidas en caso fuese necesario. Asimismo, los resultados de este monitoreo permitirá evaluar el nivel de ruido y la influencia que las actividades del proyecto y de terceros desarrolladas en la zona tienen sobre el mismo.

Norma ambiental o criterio

Para el monitoreo del ruido se ha considerado la normativa nacional existente denominada “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido” (D.S. Nº 085-2003-PCM) y la Norma Técnica Peruana, NTP ISO 9612:2010.

Parámetros

El monitoreo de ruido considera la determinación de los siguientes parámetros:

- Niveles de Presión Sonora o Ruido Ambiental en periodo diurno
- Niveles de Presión Sonora o Ruido Ambiental en periodo nocturno

Estaciones de monitoreo

El monitoreo del nivel de presión sonora o ruido ambiental se realizará a lo largo del trazo de la línea de transmisión, en núcleos poblacionales así como en las subestaciones eléctricas. En la **Figura 7.1** y en el cuadro a continuación se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de nivel de ruido.

Cuadro 7.4
Estaciones de monitoreo de nivel de ruido

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud
		Zona	m Norte	m Este	m
RUI-01	Ingreso a Mollepata	18L	9 093 010	174 112	2 663
RUI-02	Tambo Pampamarca	17L	9 099 912	826 638	3 009
RUI-03	Totoropampa	17L	9 101 157	825 401	3 149
RUI-04	Viravira	17M	9 117 572	805 822	4 131

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Frecuencia

Se realizarán monitoreos trimestrales de calidad del ruido en la etapa de construcción y semestrales durante toda la etapa de operación. Es importante aclarar que la transmisión de energía no genera ruidos y solo ocurre cuando la humedad relativa de la zona llega a niveles altos (efecto corona debido a lloviznas o neblina).

Cabe resaltar que las actividades de mantenimiento y el traslado de personal al proyecto no generarán impactos significativos como para aumentar significativamente el ruido ambiental debido a la mínima magnitud de estas actividades con respecto a la envergadura del proyecto.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo trimestrales. En ambas etapas los informes serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem).

7.3.4 Programa de Monitoreo de radiaciones no ionizantes

Aspectos

El monitoreo de las radiaciones no ionizantes tiene la finalidad de evaluar la intensidad de campo eléctrico, intensidad de campo magnético y densidad de flujo magnético producidas por el proyecto, así como verificar el cumplimiento la normativa nacional vigente.

Norma ambiental o criterio

Para la evaluación de las radiaciones no ionizantes se ha considerado la normativa nacional existente denominada Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes – D.S. Nº 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. Estos estándares se consideran primarios por estar destinados a la protección de la salud humana.

Parámetros

El monitoreo de las radiaciones no ionizantes considera la determinación del siguiente parámetro:

- Intensidad de campo eléctrico (V/m)
- Intensidad de campo magnético (A/m)
- Densidad de flujo magnético expresado en micro teslas (μT)

Estaciones de monitoreo

El monitoreo se llevará a cabo en cinco estaciones de monitoreo del futuro proyecto. En el cuadro que se presenta a continuación y en la **Figura 7.1** se presenta las estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes.

Cuadro 7.5
Estaciones de monitoreo de radiaciones no ionizantes

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud
		Zona	m Norte	m Este	m
CE-01	Ingreso a Mollepata	18L	9 093 010	174 112	2 663
CE-02	Tambo Pampamarca	17L	9 099 912	826 638	3 009
CE-03	Totoropampa	17L	9 101 157	825 401	3 149
CE-04	Viravira	17M	9 117 572	805 822	4 131

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Frecuencia

Se realizarán monitoreos trimestrales de radiaciones no ionizantes durante la etapa de operación del proyecto por el periodo de 2 años.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo semestrales (etapa de operación), los cuales serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem).

7.3.5 Programa de Monitoreo de Avifauna

Aspectos

Por la naturaleza de una línea de transmisión eléctrica, en la cual la perturbación al hábitat biológico es limitada, no se espera que el impacto a la fauna sea significativo. Esto se describe detalladamente en el **Capítulo 5.0** "Caracterización del Impacto Ambiental", donde se precisa que el impacto es negativo pero compatible con la fauna de la zona.

A continuación, se describe el programa de monitoreo biológico de aves que se llevará a cabo durante la etapa de construcción y los dos primeros años de la operación del proyecto.

Norma ambiental o criterio

Se establecerán puntos de conteo a lo largo de la línea de transmisión, desde los cuales el observador permanece en un punto fijo y registra las aves vistas y oídas en un tiempo y radio determinado (Ralph *et al.*, 1996; Järvinen, 1978). En cada estación de muestreo se contará el número de individuos observados durante un tiempo aproximado de 10 minutos y dentro de un radio ilimitado a la distancia, dejando transcurrir un minuto luego de la llegada del observador al punto de evaluación, con el fin de disminuir el disturbio y detectar una mayor cantidad de aves. En la medida de lo posible, todas las especies registradas serán fotografiadas.

Parámetros

El monitoreo de avifauna considera la determinación de los siguientes parámetros durante la etapa de construcción y dos primeros años de operación:

- Riqueza de especies
- Abundancia de especies

Como parte de las actividades de mantenimiento, las cuales se realizarán durante toda la vida útil de la línea de transmisión, se implementará un seguimiento de la presencia de posibles especímenes colisionados o electrocutados a lo largo de las estructuras. Este seguimiento servirá para alimentar una base de datos que indique la ocurrencia de los siguientes aspectos:

- Presencia de posibles aves muertas al pie de las torres.
- Indicios de actividad de avifauna en las torres, al pie de las mismas y/o en el cableado (avistamientos, nidos, fecas, etc.).
- Estaciones en zonas con potencial presencia de aves

Se fotografiarán y colectarán los individuos muertos o restos como huesos, plumas, etc. para su determinación taxonómica por un especialista. Asimismo se registrará la actividad de avifauna en la parte alta de las torres y en el cableado mediante el empleo de binoculares. La actividad al pie de las mismas será determinada por la presencia de madrigueras, fecas, etc.

Estaciones de muestreo

Las estaciones de monitoreo de aves se basarán tomando en cuenta la accesibilidad y representatividad por tipo de hábitat en todo el área de influencia del proyecto. Asimismo, se establecieron estaciones de monitoreo en zonas de potencial presencia de aves:

Cuadro 7.6
Estaciones de monitoreo de avifauna

Estación	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84			Altitud
		Zona	m Norte	m Este	m
B-1	Zona cercana a Chirachay	17L	9 105 032	820 878	3 200
B-2	Zona forestal	17L	9 108 065	816 653	3 113
B-3	Bofedal cercano a Viravira	17M	9 117 779	807 237	4 060

Fuente: INSIDEO
Elaborado por: INSIDEO

Frecuencia

El monitoreo de avifauna se hará de forma semestral, únicamente durante la etapa de construcción y los dos primeros años de la etapa de operación del proyecto, para descartar la existencia de algún efecto negativo de la LTE hacia la comunidad aviar de la zona.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo semestrales, los cuales serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem). Una vez concluido el monitoreo de los dos primeros años de operación, se presentará un informe a la autoridad con la finalidad de darlo por concluido, en vista del cumplimiento del compromiso y la comprobación de las estimaciones.

7.3.6 Programa de Revegetación

Aspectos

Como se mencionó en capítulos anteriores, debido a la habilitación del proyecto, se afectarán diferentes coberturas vegetales en las zonas del proyecto. Como medida de manejo específica, el proyecto propone la propagación de especies arbóreas en zonas potenciales de revegetación. Para evaluar el éxito de esta medida se considera el monitoreo de la supervivencia de las especies utilizadas en dicha labor, el cual deberá iniciarse inmediatamente después de la construcción, con la finalidad de constatar el establecimiento exitoso de los especímenes considerados.

Norma ambiental o criterio

Decreto Supremo N°043-2006-AG.

Parámetros

Durante este monitoreo se tomarán en cuenta los siguientes parámetros:

- Número de individuos.
- Estado sanitario, vitalidad, cobertura total del área revegetada.
- Altura y diámetro del tallo.

Estaciones de muestreo

Las estaciones de monitoreo de flora estarán ubicadas en áreas potenciales de recuperación de flora, a ser definidas posteriormente en coordinación con las comunidades campesinas y centros poblados involucrados.

Frecuencia

Las áreas revegetadas deberán ser inspeccionadas cualitativa y cuantitativamente de manera semestral luego del primer año de realizado la revegetación, y semestral hasta el segundo año de la etapa de operación para asegurar que la vegetación se haya establecido sobre el terreno.

Manejo de información y reportes

Los datos se recolectarán y formarán parte de informes internos de monitoreo semestrales, los cuales serán presentados de manera semestral al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (Minem). Una vez concluido el monitoreo de los dos primeros años de operación, se presentará un informe a la autoridad con la finalidad de darlo por concluido, en vista del cumplimiento del compromiso y la comprobación de las estimaciones.

8.0 PLAN DE CONTINGENCIAS

8.1 Generalidades

8.1.1 Descripción

El presente Plan de Contingencias del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas", ha sido elaborado con el objeto de responder adecuadamente ante ocurrencia eventual de incidentes, accidentes y/o estados de emergencia que puedan afectar a los trabajadores, el proceso, las instalaciones o el ambiente del entorno del proyecto durante todas sus etapas, considerando las actividades o riesgos asociados.

El planeamiento de la prevención, identificación y respuesta ante las contingencias, tiene como objetivo principal la preservación de la integridad de los trabajadores y del ambiente. Por otro lado, proporciona la preparación apropiada para una respuesta oportuna y eficaz a las emergencias que se puedan presentar, como consecuencia de sismos, posibles incendios, derrames químicos, derrumbes, inundaciones, emergencias médicas y/o accidentes vehiculares, entre otros. Asimismo, se consideran los resultados del análisis de riesgos desarrollado en el **Capítulo 5.0** del presente documento. Es así que se requiere de un plan integral que incluya equipos de trabajadores expertos, motivados y encargados de realizar funciones específicas en la gestión de la prevención y que garanticen una respuesta eficaz ante las contingencias.

La empresa Hydrika Generación está comprometida para operar con los más altos estándares para proteger la salud y seguridad de sus trabajadores, las comunidades y el ambiente. Por ello, los empleados del proyecto actualizarán y mantendrán el Plan de Contingencias de acuerdo con las leyes aplicables y los estándares industriales que aseguren una respuesta apropiada y en el menor tiempo posible.

Debido a que el presente plan ha sido desarrollado antes del inicio de las actividades constructivas del proyecto, podría requerir actualizaciones previas al inicio de las operaciones y eventualmente, durante las operaciones. Estas futuras actualizaciones podrían incluir responsabilidades específicas, protocolos y manejo de información de contactos basado en las condiciones al momento del inicio de las operaciones.

El alcance temporal de la aplicación de este Plan de Contingencias será durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto y en su hipotético abandono. Así, Hydrika Generación será el responsable de la implementación y desarrollo del plan durante las diferentes etapas del proyecto. En cuanto al alcance espacial, el Plan de Contingencias será aplicado a todas las instalaciones vinculadas con el proyecto.

Es necesario diferenciar entre los impactos identificados y evaluados en el **Capítulo 5.0** del presente documento y las contingencias o emergencias que se abordan en el presente capítulo. Los impactos del proyecto serán gestionados a través del Plan de Manejo Ambiental, que ya fue presentado en el **Capítulo 6.0**.

Las contingencias y riesgos ambientales necesitan de medidas de respuesta que forman parte de la presente sección. Las contingencias se pueden diferenciar de los impactos en función de sus causas y probabilidad de ocurrencia. Los impactos son efectos predecibles del proyecto, es decir presentan una alta probabilidad de ocurrencia. Las contingencias presentan una menor probabilidad de ocurrencia y pueden ser:

- Contingencias accidentales: aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren de una atención médica o de socorristas o rescatistas. Como consecuencias se pueden producir pérdidas de vidas. Estas contingencias pueden ser explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (caídas, golpes, quemaduras, derrumbes, entre otros).
- Contingencias técnicas: son las ocasionadas por procesos constructivos que requieren una atención técnica, ya sea de construcción o de diseño y sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y costos extras para el proyecto. Entre ellas se consideran condiciones geotécnicas inesperadas o desabastecimiento en el suministro de insumos.
- Contingencias humanas: son aquellas originadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra o por conflictos humanos exógenos o por trabajar en condiciones sub-estándares propiciando errores humanos. Pueden ser atrasos en la obra, paros locales y regionales, huelgas, dificultades de orden público, entre otras.

8.1.2 Marco legal

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado en base a lo siguiente:

- Resolución Ministerial N° 111-2013-MEM/DM, “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad 2013”
- Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM, “Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)”
- Decreto Supremo N° 009-93-EM, “Reglamento de Ley de Concesiones Eléctricas”
- Ley 28551, “Obligatoriedad de elaborar y presentar planes de contingencias”

8.1.3 Actualización y vigencia del Plan de Contingencias

Según lo establecido en los Artículos 19° y 24° del Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad (R.M. N° 111-2013 MEM/DM), el Plan de Contingencias deberá ser elaborado y revisado permanentemente por lo menos una vez al año por profesionales colegiados, expertos en el tema y con experiencia debidamente acreditada.

La finalidad de la revisión general es identificar oportunidades de mejora que puedan ser incluidas en la siguiente actualización del Plan de Contingencias y para ello se utilizará a modo de referencia las siguientes fuentes de información:

- Resultado de emergencias atendidas

- Investigación de accidentes e incidentes
- Solicitudes de acciones correctivas generadas con relación a mejoras al Plan de Contingencias (actualización).

8.1.4 Definiciones

En base a la Guía Marco de la Elaboración del Plan de Contingencia (INDECI, 2005) y al Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad (R.M. N° 111-2013 MEM/DM), se han establecido las siguientes definiciones para el presente Plan de respuesta a Emergencias y Contingencias:

- Accidente de Trabajo (AT): Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo.
- Consecuencia: Cuantificación de los posibles daños ocasionados por un evento.
- Contingencia: evento o suceso que es probable que ocurra aunque no se tiene una certeza al respecto. Es un evento posible que puede, o no, concretarse. De acuerdo a la Real Academia Española, contingencia es la posibilidad de que algo suceda o no suceda.
- Derrame: Liberación o descarga no autorizada de una sustancia peligrosa al ambiente.
- Emergencia: evento o suceso grave que se presenta como consecuencia de factores naturales o por el desarrollo de las propias actividades del proyecto o actividad de las empresas conexas, que requiere una acción inmediata y que afecta directamente a las personas, la propiedad, las actividades del proyecto y la reputación de la empresa.
- Evento peligroso: Evento con potencial de generar daños a las personas, daños a la propiedad, daños al ambiente o una combinación de alguno de ellos.
- Incidente: Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que estas solo requieren cuidados de primeros auxilios. El accidente es un tipo de incidente donde se produce daño o lesiones corporales.
- Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.
- Pérdidas: Constituye todo daño, mal o menoscabo que perjudica al empleador como al trabajador.
- Plan de Contingencia: Instrumento de gestión que define los objetivos, estrategias y programas que orientan las actividades de la empresa para controlar o reducir los posibles efectos de una emergencia y/o contingencia. Está conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo, destinados a proteger la vida humana, reducir los daños, optimizar el control de

pérdidas y reducir la exposición de los bienes y el medio ambiente ante contingencias.

- Riesgo: Es la estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un período específico y área conocidos de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la consecuencia.
- Sustancias peligrosas: Son las sustancias nombradas en el Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. Nº 021-2008-MTC). Las sustancias peligrosas incluyen explosivos, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, sustancias comburentes y peróxidos orgánicos, sustancias tóxicas y sustancias infecciosas, materiales radioactivos, sustancias corrosivas, entre otras.

8.2 Objetivos

El Plan de Contingencias del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" tiene como objetivo principal establecer los lineamientos generales respecto a las principales acciones que permitan prevenir y enfrentar adecuadamente situaciones de emergencias en las instalaciones o alrededores del proyecto, a fin de preservar la salud y la seguridad ocupacional de los trabajadores y el ambiente.

Los objetivos específicos del Plan de Contingencias son:

- Identificar las áreas críticas y los riesgos a los que están expuestos el ambiente y las personas.
- Prevenir y responder en forma rápida y eficiente ante cualquier contingencia (accidente o emergencia), con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y el ambiente.
- Contar con una organización estructurada, planificada y con distribución de responsabilidades para enfrentar eficazmente una emergencia a fin de minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud, seguridad y el medio ambiente.
- Entrenar al personal de cada área para actuar rápida y ordenadamente en caso de contingencias mediante charlas, cursos, seminarios, simulacros y prácticas de entrenamiento hacia el análisis de trabajo seguro (ATS) y a la actualización de procedimientos de trabajo.
- Cumplir con los requerimientos legales, en materias relacionadas con la respuesta a emergencias.
- Implementar un sistema de aviso interno de ocurrencias para su respuesta inmediata y certera.

8.3 Metodología y actividades de implementación

8.3.1 Identificación y análisis de riesgos potenciales

En esta sección se presenta el análisis de riesgos del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas". Estos riesgos ambientales no han sido considerados

como “impactos” debido a que no se espera que ocurran bajo condiciones normales de operación.

El Plan de Contingencias define como áreas críticas a aquellas que tienen mayor riesgo a ser saboteadas o aquellas en las que los accidentes pueden ocasionar daños a la comunidad aledaña, a la seguridad, al ambiente, a los trabajadores o a las instalaciones. Los riesgos no se pueden eliminar del todo debido a la naturaleza de las operaciones; sin embargo, su probabilidad y sus consecuencias se pueden reducir mediante la planificación de las mismas y la implementación de medidas de control de riesgos.

Es importante mencionar que durante las etapas de construcción y operación del proyecto, los vehículos de transporte y la maquinaria requerirán de petróleo diésel y gasolina. Asimismo, durante la construcción se utilizará cemento para la cimentación de las torres de transmisión eléctrica y durante la operación y mantenimiento se requerirá de aceite dieléctrico. Cabe precisar que de ser necesario, el uso de explosivos estará a cargo de una empresa especializada en el manejo de los mismos. En el **Anexo°H** se presentan las hojas de seguridad de los materiales y elementos peligrosos que serán utilizados por el proyecto.

Al identificar y mapear los riesgos en el área del proyecto, se pudo confirmar que existen diversos agentes: naturales, técnicos y humanos confirmándose la probabilidad de ocurrencia de accidentes lo que causa preocupación ante la potencial latencia de riesgos sísmicos, condiciones geotécnicas inesperadas, fallas en las estructuras, procedimientos constructivos inadecuados, desabastecimiento de insumos, entre otros. En el cuadro a continuación, se presentan los riesgos del proyecto.

Cuadro 8.1

Potenciales riesgos del proyecto

Riesgos	Focalización	Medidas preventivas
Movimiento sísmico	La región en donde se ubican las instalaciones ha registrado sismos de hasta 5,6 grados de magnitud. Estos movimientos pueden generar desastres poniendo en peligro la vida de los trabajadores.	Cumplimiento de normas de seguridad en construcción. Coordinación con entes de ayuda y participación en prácticas y simulacros que se programen. Señalización de rutas de evacuación y divulgación sobre la localización de las zonas de mínimo riesgo.
Fallas en estructuras	Estribos y cimentación en bases de torres, izado de cableado	Controlar calidad de materiales usados así como los procesos constructivos.
Accidentes ocupacionales	Se pueden presentar en todos los frentes de la obra	Cumplimiento estricto del Reglamento en Seguridad y Salud en el Trabajo. Señalización clara que alerte al personal y al público de exposición a riesgos. Vallar y colocar señales de advertencia en sitios de mayor vulnerabilidad a accidentes.
Incendio	Se pueden generar en zonas donde se utilicen o almacenen máquinas, combustibles y lubricantes o vehículos utilizados para el transporte en los frentes de trabajo.	Contar con planos de distribución de equipos y accesorios contra incendios, ubicándolos en lugares visibles. El procedimiento de lucha contra incendio será difundido a todo personal que labore en el proyecto. Estará prohibida la quema de material en los frentes de trabajo.
Derrames de químicos y/o de combustible	Se pueden generar durante las actividades de carga / descarga de aceites y combustibles.	Cumplir con los procedimientos de trabajo seguro de carga y descarga de aceites y combustibles, incluyendo los mecanismos de contención. Tener disponible en la zona de trabajo las hojas de seguridad (MSDS) de los materiales utilizados. Evitar realizar cualquier manipulación y almacenamiento de aceites y combustibles cerca de cuerpos de agua.

Elaborado por: INSIDEO

Cuadro 8.1 (continuación)
Potenciales riesgos del proyecto

Riesgos	Focalización	Medidas preventivas
Electrocución	Zonas de alto voltaje, especialmente durante labores de mantenimiento de las líneas de transmisión y subestaciones eléctricas	- Cumplir con los procedimientos de trabajo seguro para electricidad. - Utilizar los Equipos de Protección Personal (EPP´s) adecuados para las actividades eléctricas - Conocer los planos eléctricos de los equipos a manipular.
Accidentes vehiculares	Cualquier tramo de las vías de acceso del proyecto.	- Se tendrán límites de velocidad para la zona del proyecto y en general respectando la normativa nacional en las vías de acceso.
Daños a restos arqueológicos	Cualquier zona del proyecto.	- Todo movimiento inicial de tierras (etapa de construcción) será supervisado por un arqueólogo.
Colisión con fauna	Cualquier tramo de las vías de acceso del proyecto.	- Se tendrán límites de velocidad para la zona del proyecto, respetando la normativa nacional en las vías de acceso. - La conducción de vehículos se realizará teniendo en cuenta la seguridad de los pobladores y la integridad de la fauna silvestre y doméstica.

Elaborado por: INSIDEO

8.3.2 Programa de Respuesta a Emergencias y Contingencias

Con la finalidad de hacer frente a una emergencia y/o contingencia, Hydrika Generación implementará un Equipo de Respuesta a Emergencias, el cual es responsable de la activación, ejecución y desarrollo del Plan de contingencias y cuya operatividad se fundamenta bajo un mismo objetivo: preservar la vida, el ambiente y el patrimonio de la empresa. El equipo tiene las siguientes funciones:

- Programar dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan, organizando asimismo las brigadas.
- Analizar las emergencias y contingencias, así como emitir y difundir las acciones correctivas.
- Supervisar el procedimiento para dar respuesta ante emergencias y contingencias, aprobado por el director.
- Revisar periódicamente el Plan de Contingencias.

Nivel de emergencia y comunicaciones

Según el nivel de la emergencia, se tendrá establecido un sistema de respuesta y un procedimiento de comunicaciones. Es así que se han definido tres niveles de situaciones:

- Nivel 1: Es una emergencia de “Nivel Bajo” en las instalaciones del proyecto o fuera de estas, que puede ser controlado localmente por personal del área afectada, sin necesidad de apoyo.
- Nivel 2: Es una Emergencia de “Nivel Medio” que no puede ser manejada por el personal del área afectada, requiriéndose de la intervención del Equipo de Respuesta a Emergencia. No excede los recursos de Hydrika Generación.
- Nivel 3: Es una emergencia de “Nivel Alto” que excede los recursos disponibles de Hydrika Generación en el lugar de la emergencia y requiere de ayuda externa (bomberos, policía, defensa civil).

Las matrices de referencia para el nivel de emergencia se presentan en el **Anexo I**.

Organización del Equipo de Respuesta a Emergencias y Contingencias

El Equipo de Respuesta a Emergencias y Contingencias estará encargado de coordinar con las diferentes brigadas o equipos las acciones que se llevarán a cabo antes, durante y después de una emergencia o contingencia. Para cumplir tal fin, el equipo estará provisto de todos los sistemas de comunicación y facilidades para el control de la emergencia o contingencia. En el cuadro a continuación se presenta a los miembros del Equipo de Respuesta, elegidos en concordancia con la normativa vigente.

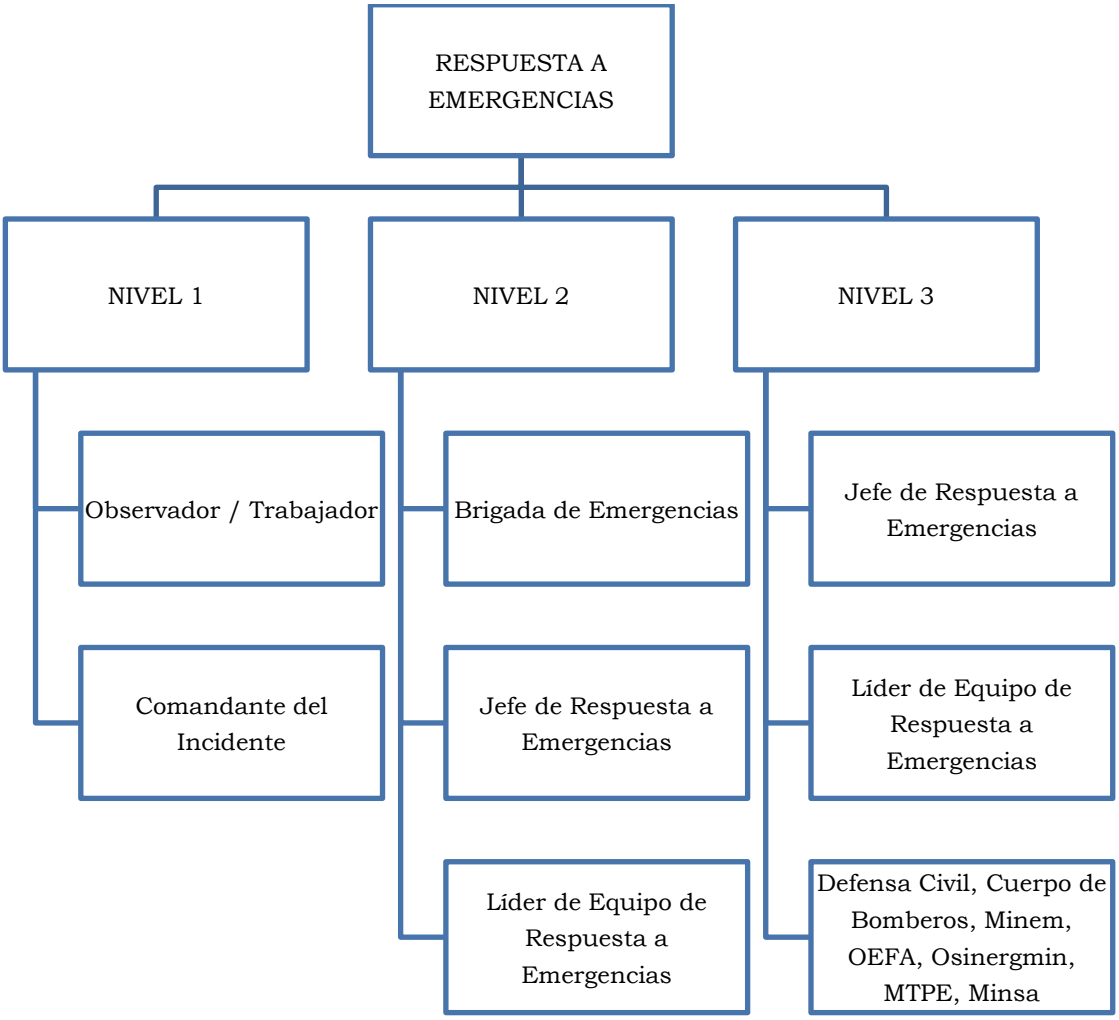
Cuadro 8.2
Miembros del equipo de respuesta a emergencias y contingencias

Cargo en el equipo	Cargo en el proyecto
Líder del Equipo de Respuesta de Emergencias	Gerente de Seguridad y Medio Ambiente.
Jefe de Respuesta a Emergencias	Superintendente/Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente en la zona del proyecto.
Comandante de Incidente	Trabajador que asume el control de la emergencia (supervisor, jefe, superintendente, gerente).
Brigada de Emergencias	Equipo formado por brigadistas encargados de actuar frente a una emergencia/contingencia.

Elaborado por INSIDEO

A continuación se presenta el organigrama para eventos de emergencias y cómo éste interactúa con las autoridades competentes ante un evento.

Diagrama 8.1
Encargados de respuesta a emergencias



Elaborado por INSIDEO

Responsabilidades de los miembros del Equipo de Respuesta a Emergencias

En esta sección se definen las responsabilidades de cada uno de los miembros del Equipo de Respuesta:

Líder del Equipo de Respuesta de Emergencias

El Líder del Equipo de Respuesta de Emergencia deberá administrar la emergencia para asegurar recursos y comunicaciones adecuadas. También es responsable de asegurar las comunicaciones y las coordinaciones externas. Deberá liderar y dar soluciones a la emergencia si ésta corresponde a los niveles 2 o 3.

Jefe de Respuesta a Emergencias

El Jefe de Respuesta a Emergencias consultará con la Brigada de Emergencias y Comandante de Incidente respecto al avance y estado de la situación de emergencia. Las responsabilidades del Jefe de Respuesta a Emergencias serán:

- Ser miembro del Equipo de Respuesta del Área, pudiéndosele pedir que reporte al Centro de Control de Seguridad en caso de una emergencia grave.
- Mantener comunicación con los funcionarios de la empresa acerca de la naturaleza y magnitud de la emergencia, según sea necesario.
- Contactar al Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias y se mantendrá en estrecha comunicación con él.
- Asegurar que el Comandante de Incidentes cuente con suficientes recursos en el área para combatir la emergencia.

Comandante de Incidentes (CI)

El comandante de incidentes será el trabajador de mayor rango que se presente en el área, pudiendo ser los supervisores, superintendentes, gerentes de área y/o directores. Independientemente de quién asuma el rol de Comandante de Incidentes, cada supervisor, jefe general, superintendente, entre otros, será responsable de la seguridad de su personal durante la emergencia.

Las responsabilidades del Comandante de Incidentes serán:

- Dirigir todas las actividades en el lugar de emergencia y hacer una evaluación inicial. Las responsabilidades de este cargo incluirán adquirir y desplegar recursos, notificar al Jefe de Respuesta a Emergencias según corresponda, sobre las necesidades de respuesta a la emergencia, y suspender las operaciones en las cercanías de una emergencia.
- Contar con un medio de comunicación, (teléfono móvil, mensajero, etc.) para mantenerse en contacto con el Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias.
- Verificar que sean notificadas las personas apropiadas.

El Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias y el Jefe de Respuesta a Emergencias también podrán asumir las funciones del Comandante de Incidentes y desplegar las acciones de control que crean pertinentes.

Brigada de Emergencia

La brigada de emergencia que acude como respuesta ante emergencias está obligada a desarrollar y poner en marcha el presente programa, inclusive como preparación y anticipo a estos sucesos.

Las actividades de esta brigada, tanto de preparación como de respuesta en eventos reales, estarán bajo las órdenes del Comandante de Incidente. Los miembros de la brigada deberán ser constantemente entrenados en procedimientos apropiados para:

- Responder a emergencias o accidentes que involucren incendios o explosiones.
- Responder a emergencias o accidentes que involucren heridos o fatalidades.
- Implementar procedimientos de respuesta a emergencias y contingencias (Plan de Acción).
- Controlar y mitigar derrames.
- Asistir durante los procedimientos de evacuación en un evento de emergencia natural tales como deslizamientos o sismos.

Implementación del Programa de Respuesta a Emergencias y Contingencias

Para la implementación del programa de respuesta a emergencias y contingencias deberá contar con lo siguiente:

- Personal capacitado en primeros auxilios
- Unidades móviles de desplazamiento rápido: Durante la construcción de las obras y la operación del proyecto, se contarán con unidades móviles de desplazamiento rápido. Los vehículos que integrarán el equipo de respuesta a emergencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.
- Equipo de telecomunicaciones: radio, GPS.
- Equipo de primeros auxilios: el mismo que deberá contar como mínimo con medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, vendajes y tablillas y que puedan ser transportados rápidamente por el equipo de respuesta a emergencias.
- Equipos contra-incendios: Se contará con equipos compuestos principalmente por extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 kg y extintores de dióxido de carbono para los componentes eléctricos más susceptibles de daños. Todas las unidades móviles e instalaciones del proyecto deberán ser dotados de estos equipos y deberán estar localizados en espacios libres que no estén bloqueados o interferidos por mercancías o equipos. Cada extintor será inspeccionado mensualmente, puesto a prueba y de ser necesario, realizar su respectivo mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Implementos de Equipos de Protección Personal (EPP's): El Área de Seguridad y Medio Ambiente del proyecto, deberá proveer de EPP's a todos los trabajadores, de acuerdo a las actividades que realizan, con la finalidad de prevenir accidentes. Los EPP's deberán reunir las condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, de tal forma que contribuyan a mantener y proteger la buena salud del personal contratado para la ejecución de las obras del proyecto.
- Equipo para los derrames de sustancias químicas: Se debe contar con un equipo para controlar los posibles derrames suscitados en los almacenes donde se

guarden combustibles, aceites, lubricantes y otros productos peligrosos. Los componentes de dicho equipo, se detallan a continuación:

- Absorbentes como: almohadas, paños y estopa para la contención y recolección de los líquidos derramados.
- Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional), que vienen pre-empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.
- Herramientas manuales y/o equipos para la excavación de materiales contaminados.
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

Recomendaciones en diseño de obra para disminuir riesgos

En la etapa de diseño de las obras civiles a ejecutarse en el proyecto se deberá considerar las siguientes recomendaciones:

- Trabajar el concepto de prevención antes y durante las contingencias. Después de la etapa de construcción continuarla, para afinarla en la etapa de operación y el mantenimiento.
- Tener presente el concepto de análisis de alternativas para seleccionar la mejor alternativa de ubicación en el medio físico, procurando minimizar los impactos ambientales.
- Considerar el uso selectivo de materiales de menor riesgo tanto en su composición como ser ignífugo, anti-inflamante, de poco peso, fácil transporte y de rápida aplicación.
- La disposición y ubicación de las instalaciones del proyecto deberá tener en cuenta la fácil evacuación del personal y mantener aislados los potenciales elementos o sustancias de carácter peligroso ante el personal de trabajo.

Medidas aplicables en la fase de construcción

En la etapa de construcción de la obra se tendrán registros y formatos para cumplir con el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.S. N° 005 2012 TR) y con el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con electricidad 2013 (R.M. N° 111-2013-MEM/DM).

- Mapa de riesgos
- Registro de incidentes y de accidentes
- Programa de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales
- Programa de dotación de implementos y EPP’s
- Programa de prevención de caídas, accesos y salidas

Medidas aplicables en la fase de operación

Al culminar la fase constructiva y antes de la fase de operación se deberá formular un Programa de Salud y Seguridad en el Trabajo que debe incluir:

- Programa de prevención de accidentes y enfermedades
- Programa de dotación de implementos y equipos de protección personal EPP
- Programa de accesos, caídas y salidas
- Programa de almacenamiento y gestión de materiales peligrosos
- Mapa de riesgos
- Registro de incidentes y accidentes
- Registro de investigación de accidentes

8.3.3 Evaluación de la emergencia y/o contingencia

Existe una secuencia de pasos que, en lo posible, se debiera mantener para el manejo de una emergencia y/o contingencia. Esta secuencia se seguirá con el fin de hacer la intervención eficaz. La secuencia a seguir será la siguiente:

- Evaluación inicial
- Estabilización de la situación
- Evaluación principal

Evaluación inicial

Debido a que las decisiones iniciales deberán tomarse basándose en una información muy limitada, es indispensable obtener la misma de fuentes directas y de modo confidencial.

El propósito principal en esta etapa es determinar si se debe ejecutar alguna acción en forma inmediata o si alguna persona, el ambiente o algún sistema productivo se encuentran en riesgo. En este sentido, la persona que perciba, detecte y/o presencie la situación de emergencia, al momento de comunicar el evento debe brindar información concreta y útil, es decir: qué ocurre, dónde ocurre, equipos y/o materiales involucrados, número de personas afectadas, limitaciones para el acceso y cualquier otra información que pueda disminuir el tiempo de reacción.

Estabilización de la situación

En esta etapa se busca la contención, para estabilizar la situación y evitar que ésta empeore. Si esta etapa es llevada en forma exitosa se contará con todo el tiempo necesario para pensar y tomar las mejores decisiones.

La contención tendrá la finalidad de obtener o mantener el control de la emergencia y el manejo de la información sobre la misma, tratando de incrementar el nivel de seguridad de todo el proyecto y del personal que lo constituye.

Evaluación principal

En esta etapa se busca identificar la situación en la que se ve afectado el proyecto durante o después de la emergencia y las consecuencias que ésta acarreará a corto, mediano o largo plazo. Esta evaluación principal ayudará a la planificación y reducción del daño potencial que resulte del empeoramiento de la situación.

8.3.4 Procedimientos de respuesta

En esta sección, se establecen los procedimientos de respuesta ante contingencias identificadas previamente. Es importante precisar que todos los accidentes y emergencias que puedan ocurrir durante las etapas de construcción y operación sean investigados e informados de acuerdo con lo establecido por el presente Plan de Contingencias.

Los procedimientos generales se tomarán en torno a lo siguiente:

- Evacuación
- Sismos
- Accidentes ocupacionales
- Incendios
- Derrames de aceites y combustibles
- Accidentes vehiculares
- Daño a restos arqueológicos

Los procedimientos específicos serán para:

- Falla y colapso de estructuras
- Electrocución

Los procedimientos de respuesta se revisarán y modificarán de manera regular a fin de garantizar su efectividad. Además, después de cada accidente, se llevará a cabo una investigación sobre la causa principal y los procedimientos se evaluarán y modificarán según sea necesario para garantizar la mejora permanente de las respuestas.

Procedimientos generales

<u>Evacuación</u>

En caso se produzca alguna emergencia que requiera la evacuación de un área, se activará una alarma de evacuación en dicha área y todos los empleados deberán dirigirse de manera ordenada a los puntos de reunión pre-establecidos. Esto es aplicable en las subestaciones, sin embargo en los frentes de trabajo, a cielo abierto, se determinarán las áreas seguras ubicadas en las inmediaciones.

El equipo responsable deberá tener amplio conocimiento de las rutas de evacuación y de las zonas seguras cercanas a las instalaciones de superficie. Asimismo, se realizarán

simulacros de evacuación de emergencia para garantizar que todo el personal se familiarice con los procedimientos establecidos.

Sismos

Las instalaciones del proyecto han sido diseñadas bajo condiciones que igualan o superan los factores de seguridad de diseño. No obstante, inmediatamente después de la ocurrencia de un sismo de consideración[59], el encargado de Construcción Civil o Geotecnista Senior, junto con el equipo técnico, deberán inspeccionar todas las instalaciones del proyecto para identificar aquellos puntos en los que se hubiera producido algún daño, así como el alcance y el nivel del mismo. En caso de que se identifique algún daño significativo, tanto en la cimentación como en la infraestructura de conducción (torres y vértices) se deberá notificar al Área de Geotecnia y de Seguridad. Por otro lado, luego de la ocurrencia del sismo se evaluará el riesgo geomorfológico de las áreas involucradas son la línea de transmisión, verificando si existe infraestructura (torres) que se encuentran amenazadas por un fenómeno de remoción de masas generado por el movimiento telúrico.

Accidentes ocupacionales

Cuando ocurran accidentes ocupacionales durante la construcción, funcionamiento y el mantenimiento del proyecto originados principalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- Según sea la cercanía y gravedad del accidente se deberá comunicar a los centros asistenciales para que presten apoyo médico necesario. Para ello se colocarán los números telefónicos de los centros asistenciales.
- Si se trata de emergencias menores, se atenderá inmediatamente al paciente en los tópicos de salud que Hydrika Generación mantendrá habilitados durante la etapa de construcción del proyecto. Además se trasladará a pacientes al centro de salud más cercano (Centro de Salud de Pampas, Centro de Salud de Pallasca, Centro de Salud M.I. Cachicadán o Centro de Salud M.I. Quiruvilca), o al Hospital de Apoyo César Abraham Vallejo Mendoza de Santiago de Chuco, dependiendo de la gravedad del accidente.
- A fin de minimizar los efectos ante cualquier accidente el Contratista está obligado a proporcionar al personal a su cargo los equipos e implementos de protección de personal propios de su ocupación: casco, botas, lentes, arnés, líneas de vida, entre otros.
- El Contratista auxiliará de inmediato al personal accidentado y comunicará al área de seguridad para proceder a trasladarlo al centro asistencial más cercano valiéndose de una movilidad de desplazamiento rápido.

[59] El equipo técnico lo decidirá en función de la magnitud del sismo.

- En caso que no fuera posible la comunicación instantánea con el área de seguridad se procederá a acudir al apoyo médico externo más cercano para su inmediata atención.
- En ambos casos se procederá previamente al aislamiento del accidentado procurando que sea en lugar apropiado, libre de excesivo polvo, humedad o condiciones atmosféricas desfavorables.

Incendios

Básicamente se consideran a las áreas donde se utilicen o almacenen las máquinas, combustibles y lubricantes durante la etapa de construcción; los lugares donde es probable la ocurrencia de incendios ya sean por inflamación de combustibles y unidades de transporte, accidentes por corto circuito eléctrico, entre otros.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta antes del incendio se mencionan a continuación:

- Los planos de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), serán ubicados en lugares visibles y de acceso libre al personal.
- El procedimiento de respuesta ante un incendio debe ser difundido a todo personal que labora en el lugar, además de la capacitación en la localización y manejo de equipo, accesorios y dispositivos de respuesta ante incendios.
- Capacitar a los trabajadores en la lucha contra incendios mediante charlas de capacitación continua, simulacros, entre otros.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta durante el incendio se mencionan a continuación:

- En cuanto se detecte un incendio en los frentes de trabajo o vehículos de transporte de personal o materiales, el personal de área involucrada debe dar la voz de alerta, avisará inmediatamente al personal encargado y se evitará la circulación del personal en el área afectada.
- Desactivar cualquier fuente de ignición cercana a la zona del incendio.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores apropiados de tal forma de sofocar de inmediato el fuego, dependiendo del tipo de incendio que se presente.
- En los campamentos, se deberá disponer como reserva, una buena cantidad de arena seca, en caso ocurra una emergencia.

Las consideraciones generales a tomar en cuenta después del incendio se mencionan a continuación:

- No regrese al lugar del incendio, hasta que la zona sea adecuadamente evaluada y se certifique la extinción total del fuego.

- Al apagarse el siniestro, el personal deberá evaluar los daños causados por el evento y preparar un informe preliminar.
- Se deberá analizar las causas del siniestro y evaluar la estrategia utilizada, a fin de aprovechar la experiencia obtenida para corregir errores o mejorar los planes de respuesta.

Las consideraciones específicas a tomar en cuenta ante la ocurrencia de un incendio se mencionan a continuación:

Derrames y/o descarga de combustibles de camión cisterna a tanque de vehículos, sin incendio

- Suspender de inmediato el abastecimiento de la cisterna. Desplazar el camión cisterna a un lugar seguro.
- De ser posible y si resulta seguro, detener el derrame en la fuente y desactivar todas las fuentes de ignición.
- Determinar el nivel de la emergencia, si fuera de Nivel 1, el Comandante de Incidentes dispondrá de las medidas necesarias para controlarlo.
- Utilizar cualquier material absorbente (paños, arena, etc.), a fin de evitar que el derrame se propague por otras zonas.
- En caso se genere un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono, o bien, emplear arena seca o tierra y proceder a enfriar el tanque con agua.

Derrames y/o descarga de combustibles de camión cisterna a tanque de vehículos, con incendio

- Suspender de inmediato el abastecimiento de la cisterna y la atención al público.
- Cortar la energía eléctrica.
- Desplazar el camión-cisterna a otro lugar seguro del área de operaciones.
- Utilizar rápidamente los extintores.
- Aislar con arena el área afectada.

Incendio de un vehículo

- Distancia mínima de alejamiento del vehículo siniestrado: cuatro (4) m.
- Ahogar el fuego inicial con arena; una lona o una chaqueta. En caso continúe, utilizar rápidamente los extintores. Si es en el motor, abrir el capó (no más de lo suficiente) para utilizar el extintor.
- Emplear la arena para evitar que continúe el fuego.

Para el manejo de contingencia por eventos de incendios se deberá considerar las siguientes pautas:

- El personal operativo deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, principalmente los dispositivos de alarmas y acciones, distribuciones de equipo y accesorios para casos de emergencias.
- Se deberá adjuntar una relación de ubicación de los equipos y accesorios contra incendios (extintores, equipos de comunicación, etc.), en el área de trabajo, que serán de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.
- El personal (administrativo y operativo) debe conocer los procedimientos para el control de incendios; dentro de los lineamientos principales se mencionan:
    - Descripción de las responsabilidades de las unidades y participantes.
    - Distribución de los equipos y accesorios contra incendios en las instalaciones.
    - Ubicar dispositivos de alarmas y acciones para casos de emergencia.
    - Procedimientos para el control de incendios.
    - Organigrama de conformación de las brigadas, en las que se incluye el apoyo médico.

Se deben tener las siguientes consideraciones para la disposición y el uso de extintores:

- Durante la etapa de construcción los extintores deberán encontrarse en lugares apropiados y de fácil acceso.
- Todo extintor deberá llevar una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
- Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia bimensual, puesto a prueba y mantenimiento, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, deberá llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario proceder a su remplazo inmediato.

Derrame de aceites y combustibles

El Programa de Respuesta a Emergencias y Contingencias a aplicar en caso de ocurrir un accidente por derrame de aceites o combustibles está referido a la ocurrencia de vertimientos de combustibles, lubricantes, o elementos tóxicos, transportados en el área de los proyectos, originados por accidentes automovilísticos o desperfectos en las unidades de transporte, para lo cual se deberán seguir ciertos procedimientos y que a continuación se detallan:

- Todo personal estará obligado a comunicar de forma inmediata al área de seguridad la ocurrencia de cualquier accidente que produzca vertimiento de combustibles u otros en el área de influencia o áreas próximas al proyecto.
- Una vez conocido el hecho, el área de seguridad deberá comunicar a su vez, de ser el caso, al centro asistencial o de ayuda más cercano, acerca de las características y magnitud aproximada del incidente.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de transporte de combustible del contratista, se deberá prestar pronto auxilio, incluyendo el traslado de equipo,

materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por derrames de combustibles u otros, como el vertido de arena sobre los suelos afectados.

- Posteriormente, se delimitará el área afectada, para su posterior restauración, la que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición, acciones de revegetación, y la eliminación de este material.
- El suelo removido, impregnado en hidrocarburo deberá ser transportado, tratado y/o dispuesto por una EPS-RS autorizada por la Digesa.
- En el caso de afectaciones de cuerpos de agua, el personal del contratista procederá al retiro de todo combustible, con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindros) para su posterior eliminación o reciclaje.
- Para el caso de accidentes ocasionados en unidades de terceros, las medidas a adoptar se circunscriben a realizar un pronto aviso a las autoridades competentes, señalando las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, elemento contaminante, magnitud aproximada y de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas y/o letreros, tranqueras, etc.).

Accidentes vehiculares

Debido al transporte continuo de personas por las vías de acceso al proyecto, la probabilidad de ocurrencia de accidentes vehiculares es mayor; sin embargo, se adoptará las mejores prácticas de transporte con la finalidad de prevenir accidentes y minimizar los daños al personal de los proyectos y al público en general. Por otro lado, las medidas de repuesta ante accidentes vehiculares estarán relacionadas con la apropiada provisión de primeros auxilios en el área del accidente y serán diferentes de acuerdo con el tipo de emergencia. A continuación se presenta el protocolo de comunicación de emergencias consecuencia de accidentes vehiculares:

1. La persona que observa el accidente deberá notificar al área de seguridad y a su supervisor.
2. En caso el observador esté capacidad de hacerlo, deberá proporcionar primeros auxilios, de lo contrario deberá esperar al personal especializado.
3. El área de seguridad deberá notificar al Comandante de Incidentes del área, al Especialista de Prevención de Pérdidas y al Líder del Equipo de Respuesta de Emergencia.
4. El Comandante de Incidente deberá informar a la Policía Nacional, de ser necesario y al Equipo de Respuesta del área.
5. Si hubiera una posibilidad de derrame (petróleo, combustible, sustancias químicas), se deberá informar de inmediato al departamento de Medio Ambiente.

Como parte de cada proyecto se contará una unidad médica durante la etapa de construcción, la cual estará equipada para brindar primeros auxilios ante daños menores y emergencias médicas. En caso se determine que las emergencias médicas no pudieran

ser tratadas en el centro médico del proyecto, el paciente deberá ser transportado en ambulancia al centro de salud equipado más cercano (Centro de Salud de Pampas, Centro de Salud de Pallasca, Centro de Salud M.I. Cachicadán, Centro de Salud M.I. Quiruvilca o al Hospital de Apoyo César Abraham Vallejo Mendoza de Santiago de Chuco), dependiendo de la severidad del accidente.

Colisión de fauna

A fin de disminuir el riesgo de atropello de fauna, se controlará la velocidad de los vehículos, de acuerdo con las normas de seguridad internas de Hydrika Generación. El manejo de vehículos se realizará no sólo teniendo en cuenta todas las precauciones para evitar accidentes, sino también teniendo presente la importancia de no perturbar a la fauna, debiendo respetarse la reglamentación o lineamientos trazados sobre velocidad de conducción y emisión de ruidos (p.ej. sirenas, bocinas u otros). Si existiese una colisión con fauna silvestre, se dará aviso inmediato al personal de medio ambiente para la toma de decisiones. En caso la colisión sea con fauna doméstica (ganado), se dará aviso de inmediato al personal de Relaciones Comunitarias.

Daño a restos arqueológicos

Durante las actividades de movimiento de tierras en las etapas constructivas, existe la posibilidad de afectar restos arqueológicos. De acuerdo con la Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 28296) y el Reglamento de Investigaciones Arqueológicas (Resolución Suprema N° 004-2000-ED), toda actividad de movimiento inicial de tierras (desbroce) en la etapa de construcción estará supervisada por un arqueólogo debidamente acreditado. En caso de encontrarse restos, se detendrán inmediatamente las actividades, se evaluarán los hallazgos y se delimitarán las áreas. Se comunicará al Ministerio de Cultura y en coordinación con la autoridad se tomarán las medidas recomendadas.

Procedimientos específicos

Fallo y colapso de estructuras

Para poder garantizar la integridad física de las personas, de los equipos y del medio ambiente se tendrá que:

- Notificar y reportar en forma inmediata a la jefatura del proyecto sobre el incidente.
- Se coordinará con la Policía Nacional del Perú (PNP) de los distritos involucrados.
- Se comunicará a la dependencia de Defensa Civil más cercana, así como, a los hospitales y centros de salud de las localidades más cercanas.
- Tratar de establecer mecanismos de defensa de los pobladores y áreas afectadas, a fin de evacuarlos a lugares seguros mientras llega la ayuda para restablecer el servicio.

Electrocución

Se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe verificar el uso obligatorio de implementos y equipos de seguridad para la realización de trabajo. Todo personal que realice labores en las subestaciones y líneas de transmisión tendrá la adecuada capacitación y experiencia en dichas tareas.
- Verificación que todo personal ajeno a la empresa que ingrese al área de los proyectos, reciban equipos de protección personal (EPP's), a fin de preservar su integridad física.
- Señalización de advertencia de riesgo eléctrico en la cercanía de las instalaciones de las subestaciones y líneas de transmisión.

Ante la posible ocurrencia de dicho evento se deberá proceder de la siguiente manera:

- Señalizar el área afectada.
- Trasladar inmediatamente a las personas afectadas al centro de salud o posta médica más cercana para su tratamiento.
- Desenergizar el circuito o línea conductora en el área del siniestro, efectuar las reparaciones y realizar una evaluación del accidente.

8.3.5 Evaluación de la emergencia o contingencia

El Equipo de Respuesta, en base a la información de la emergencia, elaborará un registro de daños como parte del Informe Final de la Emergencia. En dicho registro se detallará lo siguiente:

- Recursos utilizados
- Recursos no utilizados
- Recursos destruidos
- Recursos perdidos
- Recursos recuperados
- Recursos rehabilitados
- Niveles de comunicación

El Equipo de Respuesta, definirá el momento adecuado y a qué niveles de competencia se debe manejar la información sobre la emergencia; así, decidirá a qué dependencias e instituciones fuera de la empresa, debe comunicarse el evento, llámese municipalidades, Policía Nacional del Perú, estación de bomberos, entre otras.

Para asegurar que la respuesta ante emergencias sea apropiada, después de cada evento que requiere la activación de las brigadas de emergencia, el Líder de la brigada presente en la escena, en concertación con el/los jefe(s) de la(s) brigada(s) activada(s), realizará un análisis de la respuesta. El objetivo de este análisis es identificar si habían maneras en

que la respuesta hubiera sido mejor manejada: comunicaciones, equipos, procedimientos y tiempos de respuesta, entre otras. Los resultados de este análisis serán utilizados para mejorar la respuesta en el caso de que ocurra nuevamente. Esta revisión debería incluir una evaluación de cómo hubieran respondido las brigadas si la emergencia hubiese aumentado.

8.3.6 Notificaciones o comunicaciones internas

Es indispensable tener una adecuada comunicación, así como un uso controlado y responsable del mismo. Esto incluye: i) contacto personal donde fuese posible; ii) mantener conversaciones resumidas y sin apartarse del tema; y iii) respetar a quienes están comunicándose o están a la espera de hacerlo. A continuación se adjuntan los teléfonos y direcciones de las instituciones de emergencia cercanas a la zona de los proyectos:

Cuadro 8.3
Datos de instituciones de contacto ante emergencias

Nivel	Nombre del actor	Dirección	Teléfono
Nacional	Emergencia	-	105
Regional	Comandancia Departamental de Bomberos - Áncash	Dirección Jr. Guillermo More 502 2° piso, Casco Urbano, Huaraz	(043) 343535
	Comandancia Departamental de Bomberos – La Libertad	Av. España No. 506, Trujillo	(044) 233333 (044) 294104
	Región Policial Áncash	Jr. 28 de Julio N° 755 - Huaraz	(043) 422920
	Región Policial La Libertad	Jr. Bolognesi 428, Trujillo	(044) 207054
	Dirección Regional de Salud Áncash	Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 1544 Huaraz - Áncash	(043) 421321
	Dirección Regional de Salud La Libertad	Las Esmeraldas 403 Urb. Santa Inés - Trujillo	(044) 231515 (044) 206474
Hydrika Generación	-	Calle Chinchón 1018, Piso 6, San Isidro	511 207-4700

Elaborado por INSIDEO

Organización de llamadas

En el caso que se detecte cualquier emergencia dentro del proyecto, se procederá de la siguiente manera:

Nivel 1 de situación

El primer actor o testigo, comunicará al Supervisor/Jefe de Área sobre el evento ocurrido, proporcionando los siguientes datos:

- Tipo de emergencia
- Ubicación de la emergencia
- Nombre y cargo del informante
- Ubicación del trabajador que está informando la emergencia

El Supervisor/Jefe de Área tendrá el rol de Comandante de Incidente, y de acuerdo con la evaluación, asumirá el control de la emergencia, y sólo en caso la emergencia sea de nivel 2 o 3, se le comunicará al Director de Operaciones / Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias.

Nivel 2 o 3 de situación

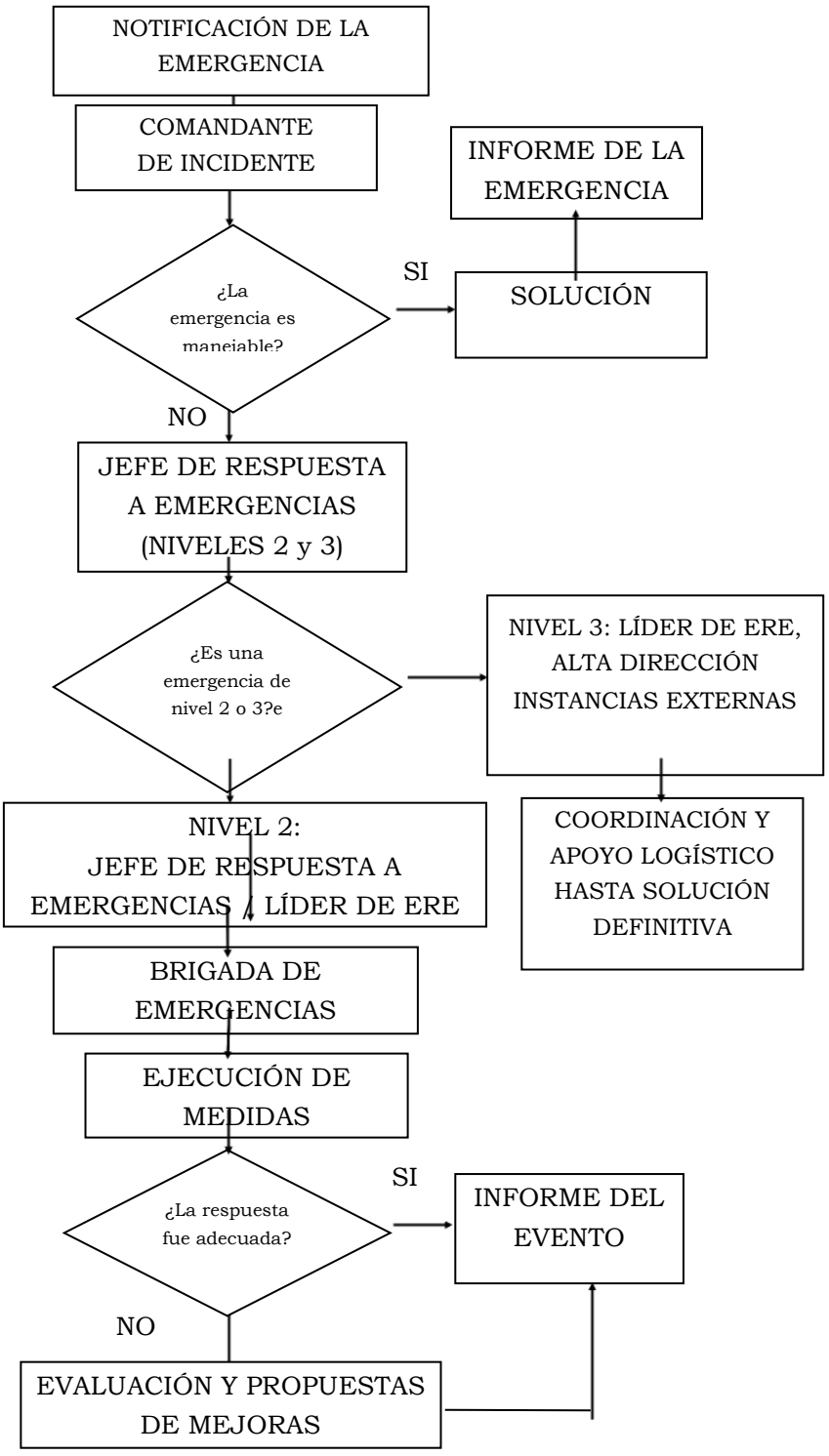
Luego de la evaluación del Comandante de Incidente, éste comunicará al Jefe de Respuesta a Emergencias/Líder Equipo de Respuesta a Emergencias para active la Brigada de Emergencias, manteniendo la calma y siguiendo el procedimiento regular de información. Deberá proporcionar los siguientes datos:

- Tipo de emergencia.
- Ubicación de la emergencia.
- Nombre y cargo del informante.
- Ubicación del trabajador que está informando la emergencia.
- Cantidad de personas lesionadas (si fuera posible).
- Tipos de lesiones (si existieran).
- Insumos y/o equipos involucrados (y su condición).
- Limitaciones de acceso.

El Jefe de Respuesta a Emergencias/Líder del Equipo de Respuesta a Emergencias, de acuerdo con la evaluación, asumirá el control de la emergencia y será el responsable de comunicar el evento a la Brigada de Emergencia, para que actúen de inmediato. Si la eventualidad lo amerita, comunicará a las demás instituciones de apoyo (Cuerpo de Bomberos / Defensa Civil / Policía Nacional del Perú), así como también a las comunidades aledañas, para recibir el apoyo necesario.

Los equipos de la brigada responsables serán los primeros en acudir al lugar de la emergencia. Asimismo, organizarán y ubicarán a las personas, tanto para que socorran durante la emergencia, como para aislarlas o cubrirlas en lugares seguros. La comunicación será principalmente a través del área de seguridad. En el diagrama a continuación se muestran tanto el flujo de comunicación como el flujo de respuesta ante una emergencia.

Diagrama 8.2
Flujo de respuesta ante una emergencia Nivel 1, 2 y 3



8.3.7 Capacitación y simulacros

Hydrika Generación cuenta con lineamientos establecidos para que sus empleados y sus contratistas reciban entrenamiento basado en la identificación de necesidades asociadas a los riesgos de seguridad, salud en el trabajo y del sistema de gestión. Estos lineamientos han sido desarrollados con la finalidad de que todo el personal que laborará en el proyecto se encuentre apto para atender cualquier emergencia desde sus inicios hasta la llegada de la brigada de emergencia. Los temas que abarcará el programa de capacitaciones del proyecto serán:

- Organización del Equipo de Respuesta a Emergencias
- Normas generales de seguridad industrial
- Equipos de protección personal
- Reconocimiento de señales y letreros de prevención de riesgos
- Comunicación de accidentes y emergencias
- Control y contención de derrames
- Primeros auxilios
- Manejo defensivo para conductores
- Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos
- Otros

9.0 PLAN DE CIERRE O ABANDONO

9.1 Generalidades

9.1.1 Descripción

El Plan de Abandono consiste en un conjunto de medidas que Hydrika Generación ejecutará para el cierre del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas" y en la medida de lo posible, devolver a su estado inicial o a una condición de equilibrio a las zonas intervenidas; en cumplimiento con lo estipulado por la normativa vigente.

Estas medidas tienen como finalidad evitar los efectos adversos que puedan generarse en el medio debido a los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que puedan existir o presentarse en el corto, mediano o largo plazo.

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 Hydrika Generación.

Es importante precisar que la operación del proyecto tendrá una duración estimada de 50 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.

9.1.1.1 Responsable de la ejecución del Plan de Abandono

La empresa Hydrika Generación asumirá el compromiso de ejecutar las acciones necesarias, en cumplimiento de su política ambiental, para el abandono de las instalaciones de la línea de transmisión eléctrica e infraestructura asociada al finalizar las actividades constructivas en donde sea pertinente (áreas intervenidas que no sean necesarias durante la etapa de operación). Es importante indicar que la empresa Hydrika Generación tendrá la concesión de operación de la LTE durante 50 años. Al finalizar esta concesión, la operación de la LTE estará a disposición de las decisiones del Estado peruano, motivo por el cual la responsabilidad del abandono de la LTE 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.

9.1.1.2 Obligaciones y actividades antes del inicio de la ejecución del Plan de Abandono

A continuación se detallan algunos pasos previos antes del inicio del Plan de Abandono:

- Gestionar ante las autoridades competentes, el abandono de las instalaciones involucradas con el proyecto y la caducidad de la autorización o concesión expedida por la Dirección General de Electricidad.
- Informar oportunamente a las autoridades sectoriales competentes y miembros de las poblaciones ubicadas en el área de influencia, acerca del Plan de Abandono del proyecto, sus características y las consecuencias positivas o negativas que podrían presentarse.
- Dar a conocer la decisión de abandono, que tendrá por finalidad identificar a posibles promotores para la adecuación a usos alternativos de parte o la totalidad de la infraestructura a ser abandonada.
- Reconocimiento y evaluación del sitio, ya que debe ser revisada el área a ser abandonada, preparando un programa de trabajo para cada parte de la obra y el retiro del servicio. Adicionalmente se evaluará el retiro del servicio, la protección del ambiente y la seguridad del personal durante los trabajos.
- Las áreas de trabajo donde se implemente el Plan de Abandono serán señalizadas y delimitadas como una medida de precaución para evitar accidentes.

En esta etapa se llevará a cabo una consulta social, para identificar aquellos componentes que son de interés de la población y/o de las autoridades locales, de manera que se pueda iniciar un proceso de negociación para la donación de dicha infraestructura. Al respecto, es necesario indicar que se debe comprobar y evidenciar un real interés y compromiso para el mantenimiento y/o sostenimiento de los componentes que fueran a ser transferidos, de manera que esto contribuya efectivamente con los objetivos de desarrollo de las poblaciones.

Por otro lado, se deberá identificar los componentes a ser donados, los requerimientos de acondicionamiento para que cumplan las funciones esperadas por la población y/o autoridad, así como la estrategia de transferencia. Asimismo, se deberá realizar una capacitación para el mantenimiento u operación de las instalaciones, así como para el cuidado ambiental del entorno. Finalmente, se deben establecer los mecanismos para documentar los procesos de transferencia y soporte social de las instalaciones seleccionadas.

9.2 Objetivos

El Plan de Abandono del proyecto ha sido diseñado para lograr los siguientes objetivos principales:

- Otorgar una condición segura en el largo plazo a las áreas del proyecto y a las posibles obras remanentes para proteger el entorno y reducir el riesgo de accidentes después del término de las operaciones.
- Otorgar al terreno, al completar el desmantelamiento y rehabilitación, una condición compatible con las áreas aledañas.

- Asegurar el restablecimiento del terreno para su posterior uso, después del término de las operaciones, en el caso que sea factible.

Para cumplir con los objetivos antes mencionados, el proyecto planteará un conjunto de medidas las cuales se detallarán más adelante y se fundamentan en los siguientes principios:

- Recuperación de las condiciones ambientales en la medida de lo posible
- Protección de la calidad del agua
- Protección de la calidad del suelo
- Protección de la calidad del paisaje

9.3 Metodología y actividades de implementación

9.3.1 Instalaciones del proyecto

El presente Plan de Abandono se aplicará al término de las actividades de construcción y al término de la vida útil del proyecto, de ser el caso, constituyendo un instrumento de planificación.

Tal como se detalla en el **Capítulo 2.0** del presente documento, el proyecto considera las siguientes instalaciones el área del proyecto:

- Torres autoportantes de celosía metálica de las líneas de transmisión de 60 kV y 138 kV
- Cableado (de conducción y cables de guarda)
- Caminos de acceso
- Depósitos de material excedente de construcción
- Subestaciones eléctricas asociadas (SE asociadas a las Centrales Hidroeléctricas Hydrika, SE Agrupamiento Hydrika y SE Enlace Hydrika)
- Canteras

El plan de abandono de infraestructuras auxiliares y de manejo de material, será ejecutado progresivamente a medida que la etapa de construcción llegue a su culminación. 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 parcial al finalizar la etapa de construcción
- Actividades de abandono al finalizar la operación del proyecto

9.3.2.1 Actividades de abandono parcial al finalizar la etapa de construcción

En esta etapa se realizará el desmantelamiento y desmovilización de la infraestructura e instalaciones temporales empleadas para la construcción del proyecto. Los residuos sólidos generados durante el desmantelamiento de las instalaciones temporales y los residuos propios del proceso de construcción, serán manejados conforme al Plan de Manejo de Residuos Sólidos y la legislación vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos y serán transportados y dispuestos de manera segura a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS–RS) o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EPC-RS) debidamente acreditada ante la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa).

Después de retirar las maquinarias y equipos utilizados para la construcción de la infraestructura, las superficies alteradas serán reconformadas mediante la descompactación y restablecimiento del terreno, tratando de llevarlas a su condición original, en la medida de lo posible. El proceso de recuperación de áreas intervenidas requiere, de ser posible, que se restablezcan los perfiles topográficos iniciales, los patrones de drenaje superficial y, de acuerdo con la intervención de áreas y las características basales de las zonas, la capa superficial del suelo y cobertura vegetal en donde sea aplicable.

Al concluir la construcción, los componentes del abandono en esta etapa comprenden:

- Depósitos de material excedente de construcción o no aprovechable.
- Letrinas de pozo seco
- Canteras

En todos los casos, se retirarán los materiales, insumos y residuos de acuerdo con lo mencionado en el Plan de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, equipos, maquinarias, entre otros. Se separarán los residuos comunes de los peligrosos, para luego transportarlos de manera independiente y disponerlos a través de una EPS-RS o EC–RS, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM).

A continuación se brinda un mayor detalle de las actividades de abandono para los depósitos de material excedente.

Abandono de depósitos temporales de material excedente de construcción

Durante la construcción, el material excedente será dispuesto en capas que aseguren la estabilidad del terreno en los depósitos de material especialmente delimitados para tal fin. La extensión del área será controlada por el volumen de material excedente, altura de pila y taludes de reposo en el perímetro del depósito.

Las actividades del plan de abandono para los depósitos de material excedente que contempla el proyecto, incluyen:

- Perfilado de los taludes hasta asegurar un adecuado ángulo de apoyo, sin embargo esta actividad se puede realizar desde el apilado mismo de tal manera que se evite duplicidad de actividades.
- Revegetación de los depósitos, de tal manera que la cubierta vegetal sirva de protección frente a los factores erosivos.

Abandono de letrinas de pozo seco

De acuerdo con la descripción del proyecto, se utilizarán letrinas de pozo seco para la fase de construcción en forma complementaria con los baños químicos. Una vez que culmine el uso de las letrinas, se desmontarán las casetas, se demolerán las losas y se verificará que los residuos se encuentren adecuadamente encalados. Posteriormente se completarán las cavidades con suelos locales y la parte superior será cubierta con suelos orgánicos. Posteriormente se realizará la nivelación de la superficie y revegetación compatible con la vegetación de los alrededores.

Abandono de canteras

Durante la construcción, la excavación de canteras se realizará de manera tal que no se comprometa la estabilidad de los taludes. Las actividades del plan de abandono para las canteras que contempla el proyecto, incluyen:

- Perfilado de los taludes hasta asegurar un adecuado ángulo de apoyo, sin embargo esta actividad se puede realizar desde la excavación misma de tal manera que se evite duplicidad de actividades.
- Revegetación de las áreas susceptibles, de tal manera que la cubierta vegetal sirva de protección frente a los factores erosivos.

9.3.2.2 Actividades de abandono al finalizar la vida útil del proyecto

En caso que, durante la consulta social no existan interesados en el traspaso de la infraestructura del proyecto, se procederá con el plan de abandono de las instalaciones que se presenta a continuación.

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.

Asimismo, se planifica llevar a cabo labores de revegetación, en las áreas rehabilitadas. El plan de revegetación incluirá actividades como el uso de tierras, siembra y trasplante de especies vegetales.

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.

Abandono del sistema de transmisión eléctrico

El desmantelamiento de las líneas de transmisión eléctrica incluye la remoción de las torres de alta (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
- Desmembrado de torres metálicas en partes para su transporte y eliminación
- Demolición de bases de concreto que sirvieron de apoyo a las torres
- Perfilado y rehabilitación del terreno
- Revegetación de las bases de las torres

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 enrolle 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 tipo celosía con juntas atornilladas, éstas podrán ser desmanteladas fácilmente y los elementos metálicos podrán ser recuperados 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:

- Previo al inicio del desmontaje se deberá consultar toda la documentación disponible en los manuales técnicos, planos de montaje e instalación de cada una

de las partes, instrucciones de inspección y trabajo y el Plan de Abandono de la línea de transmisión eléctrica, actualizada a la fecha.

- Antes del desmantelamiento, deberá estudiarse como punto inicial del programa de ejecución, el comportamiento estructural de la infraestructura de celosía metálica y se recomienda que de acuerdo a este estudio sean marcado con signos visibles el orden de desmantelamiento y demolición de las partes de la torre, de tal forma que se evite debilitar la estructura durante las actividades y el posible colapso de la misma, representando un peligro para la integridad del personal.
- El desmontaje se realizará mediante el retiro de los pernos y tuercas de cada parte de la torre desde la parte superior hasta llegar a las estructuras metálicas de soporte (patas). Para este fin se realizará el ascenso de personal entrenado y con equipos de protección personal y sujeción correcta a la estructura metálica. Cada parte de la torre será transportada hacia la base mediante el uso de sogas y/o poleas.
- 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 comunidades, 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 la EPS-RS autorizada por Digesa, para su disposición final.
- Los cimientos de las torres que están ubicados en suelos aprovechables para cultivos agrícolas y otro tipo de vegetación, serán demolidos y trasladados por la EPS-RS autorizada por Digesa, para su disposición final.
- Los cimientos de las torres ubicados en laderas y cimas que no representen potencialidad para cultivos (tierras para pastos o tierras de protección) o riesgo potencial para actividades agropecuarias no serán demolidos, ni retirados, pues no representan un obstáculo para el desarrollo de estas actividades.

Actividades de cierre 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 reconformarlo 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 escombro

Las actividades de disposición de material de escombros se detallan a continuación:

- Para el transporte de los escombros producto de las demoliciones se considerará 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.

Abandono de caminos de acceso

Algunos de los caminos de acceso acondicionados para la etapa constructiva 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 y revegetados cuando las características del entorno lo permitan (inmediaciones con vegetación).

Abandono de subestaciones

El desmantelamiento de las subestaciones 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. Estas actividades comprenden a las SE Hydrika asociadas a las centrales hidroeléctricas, la SE Agrupamiento Hydrika y la SE Enlace Hydrika. Específicamente se consideran las siguientes actividades:

- Desenergizado de las líneas de alta tensión que conectan los equipos de transformación de las SE
- Desmontaje y retiro de los equipos eléctricos
- Desmontaje de estructuras metálicas que soportan los equipos
- Demolición de bases de concreto (plataformas de las subestaciones)
- Retiro de equipos auxiliares y sanitarios
- 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:

- Transformadores
- Grupo de conexión
- Equipos de maniobra en barra simple
- Seccionadores
- Interruptor de potencia
- Pararrayos
- Barras y bahías de entrada y salida
- Transformador de servicios auxiliares
- Grupo diésel de emergencia (stand by)
- Banco de baterías

- Sistemas de control y comunicaciones (tableros)
- 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. En el desmontaje se incluye el desmantelamiento de oficinas, baños, garitas, etc. que incluye el retiro de todos los materiales de cubierta, equipos portátiles, útiles, etc.

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 las subestaciones construidas o ampliadas, incluyendo las instalaciones de concreto que sirven de base para todos los equipos y edificaciones que albergan al personal y equipos como losas en general, casetas, oficinas, baños, sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, etc. 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. El cierre de las instalaciones sanitarias de tratamiento

de aguas residuales incluye el retiro de lodos y el relleno de las estructuras de concreto remanentes con suelos locales.

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. La rehabilitación del área de las subestaciones involucradas incluye la revegetación del terreno en función de la vegetación existente en los alrededores (herbácea principalmente).

10.0 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El periodo de construcción del presente proyecto es de 10 meses aproximadamente. El tiempo de vida útil (operación) del mismo está estimado en 50 años[60]. En el **Cuadro 10.1** se presenta el cronograma del proyecto

.

[60] Este estimado considera un período de operación compatible con el período de la concesión de generación. Si se renueva la concesión de generación o se transfiere a terceros, la duración de la etapa de operación sería mayor.

Cuadro 10.1

Cronograma general del proyecto "Líneas de Transmisión Hydrika y Subestaciones Asociadas"

Etapa	Componente	Años												
		mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	Año 1	año 2 - 49	año 50
Construcción	Subestaciones de las Centrales Hydrika													
	Líneas de Transmisión de 60 kV													
	Subestación Agrupamiento Hydrika													
	Línea de Transmisión de 138 kV													
	Subestación Enlace Hydrika													
Operación	Líneas de transmisión y subestaciones													

Fuente: Hydrika Generación, 2017
Elaborado por: INSIDEO

11.0 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación se presentan los montos de inversión aproximados para los componentes del proyecto. Los costos se encuentran expresados en millones de dólares americanos.

Cuadro 11.1
Monto estimado de inversión del proyecto

Componente	Monto de inversión ($ US)
Subestación Hydrika 1 - 2	0,842
Subestación Hydrika 3 - 5	1,06
Subestación Hydrika 4	0,594
Subestación Hydrika 6	0,667
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 1 - 2 – SE Agrupamiento Hydrika	0,835
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 3 - 5 – SE Agrupamiento Hydrika	0,173
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 4 – SE Agrupamiento Hydrika	0,642
Línea de Transmisión 60kV - Hydrika 6 – SE Agrupamiento Hydrika	0,629
Subestación Agrupamiento Hydrika	6,262
Línea de Transmisión 138 kV SE Agrupamiento Hydrika – SE Enlace Hydrika	5,947
Subestación Enlace Hydrika	3,76
Monto total	21,4

Fuente: Estudio de Factibilidad del Proyecto

Los costos totales de las subestaciones de salida (asociadas a las Centrales Hydrika), las líneas en 60kV, la subestación Agrupamiento Hydrika, la línea en 138kV y la conexión al SEIN en la subestación Enlace Hydrika se estiman 21,4 millones de dólares americanos sin incluir el IGV. Los costos de operación y mantenimiento anuales están en el rango de USD 40 000 a USD 150 000 al año.