

PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLEND

**Vértice K hasta el acople en el Tanque
estacionario de la Central Térmica de Mollendo**

**ELABORADO PARA:
EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE
AREQUIPA S.A.**



ELABORADO POR:



**PROYECTO:
BT-IGA-2019-005**

OCTUBRE-2019

AREQUIPA - PERÚ



“Servicio de calidad acreditada”

**“PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE
LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA
CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO”**

**Vértice K hasta el acople en el Tanque
estacionario de la Central Térmica de
Mollendo**

Nombre	Carrera Profesional	Firma
Julio Gustavo Medina Aquize CIP N°: 156966	Ingeniero Ambiental	
Jorge Alberto Oviedo Abril CBP N°: 11780	Biólogo	
Eliseo Zeballos Zeballos CSP N°: 294	Sociólogo	

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	6
1.1.	ANTECEDENTES	6
1.2.	MOTIVO DEL PLAN DE ABANDONO.....	6
1.3.	OBJETIVO DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL	7
1.3.1.	<i>Objetivo general.....</i>	7
1.3.2.	<i>Objetivos específicos</i>	7
1.4.	METODOLOGÍA UTILIZADA.....	8
1.5.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	8
1.5.1.	<i>Regulación general ambiental.....</i>	9
1.5.2.	<i>Regulación sobre calidad.....</i>	17
1.5.3.	<i>Regulación sectorial.....</i>	18
1.5.4.	<i>Marco institucional.....</i>	20
2.	DATOS GENERALES DEL TITULAR Y CONSULTORA AMBIENTAL	22
2.1.	NOMBRE DEL PROPONENTE.....	22
2.2.	TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL.....	22
2.3.	ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR	22
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	23
3.1.	DATOS GENERALES	23
3.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	23
3.3.	CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA TUBERÍA	23
3.4.	COMPONENTES DE LA TUBERÍA QUE SERÁN DESMONTADOS	24
3.5.	ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO	25
3.5.1.	<i>Actividades previas</i>	25
3.5.2.	<i>Traslado de personal y equipos</i>	25
3.5.3.	<i>Instalaciones temporales.....</i>	25
3.5.4.	<i>Desmontaje y retiro de la tubería</i>	28
3.5.5.	<i>Remoción de material de concreto.....</i>	29
3.5.6.	<i>Disposición final de instalaciones, material Removido.</i>	30
3.5.7.	<i>Limpieza y acondicionamiento de áreas intervenidas</i>	30
3.6.	RECURSOS	31
3.6.1.	<i>Personal.....</i>	31
3.6.2.	<i>Equipos y herramientas.....</i>	32
3.7.	RESIDUOS SÓLIDOS	32
3.7.1.	<i>Sistemas de almacenamiento y tratamiento dentro de las instalaciones ..</i>	33
3.8.	EFLUENTES Y RESIDUOS LÍQUIDOS.....	34
3.9.	USO FUTURO DEL TERRENO	34
3.10.	CRONOGRAMA	34
4.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA	36
4.1.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	36
4.1.1.	<i>Área de influencia directa.....</i>	36
4.1.2.	<i>Área de influencia indirecta</i>	36
4.2.	MEDIO FÍSICO.....	37
4.2.1.	<i>Clima y meteorología</i>	37
4.2.2.	<i>Geología.....</i>	40
4.2.3.	<i>Sismicidad.....</i>	44
4.2.4.	<i>Geomorfología</i>	45

4.2.5.	Unidades paisajísticas.....	48
4.2.6.	Capacidad de uso mayor	49
4.2.7.	Uso actual de la tierra	52
4.2.8.	Calidad de suelo.....	53
4.2.9.	Calidad del aire	55
4.2.10.	Ruido ambiental	57
4.3.	MEDIO BIOLÓGICO	59
4.3.1.	Área de estudio	60
4.3.2.	Formaciones Vegetales.....	61
4.3.3.	Evaluación de ecosistemas terrestres.....	62
4.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	72
4.4.1.	Medio demográfico.....	73
4.4.1.	Educación	74
4.4.2.	Salud	74
4.4.3.	Medio económico	75
4.4.4.	Medio cultural.....	77
4.4.5.	Información recopilada en campo	77
5.	IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES	78
5.1.	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES	78
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES	81
6.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	87
6.1.	OBJETIVOS	87
6.1.1.	Objetivo general	87
6.1.2.	Objetivos específicos	87
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTALES	87
6.2.1.	Proceso de identificación de los impactos ambientales	88
6.2.2.	Actividades del proyecto	89
6.2.3.	Factores ambientales.....	89
6.3.	EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES	90
6.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN EL PLAN DE ABANDONO	103
7.	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	107
7.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	107
7.2.	ESTRATEGIAS DEL PLAN.....	108
7.3.	INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA DEL RESPONSABLE DEL PMA.	108
7.4.	DEL RESPONSABLE DEL PLAN.....	108
7.5.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN.....	108
7.5.1.	Medidas previas al inicio de la obra	109
7.5.2.	Medidas generales del programa de prevención, corrección y mitigación	109
7.5.3.	Medidas específicas del programa de prevención, corrección y mitigación	110
7.6.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y MANEJO DEL PERSONAL DE OBRA	116
7.7.	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	116
7.7.1.	Manejo de residuos sólidos (no peligrosos)	118
7.7.2.	Manejo de residuos sólidos peligrosos.....	121
7.7.3.	Programa para el manejo de sustancias químicas y de explosivos	122
7.8.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	127
7.8.1.	OBJETIVO	127
7.8.2.	Niveles de intervención	129
7.8.3.	Registros y reportes	131

7.8.4.	Plan de capacitación, educación ambiental y seguridad	131
7.8.5.	Señalización ambiental	132
7.8.6.	Código interno de conducta del trabajador.....	134
7.9.	PROGRAMA DE MONITOREO	135
7.10.	PLAN DE CONTINGENCIA	139
7.10.3.	Guía de respuesta.....	144
8.	COSTOS DEL PLAN DE ABANDONO	150
9.	CONCLUSIONES	152
10.	CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES	153

ANEXOS

ANEXO 01 DNI Y VIGENCIA DE PODER

ANEXO 02 INSCRIPCION DE BIOTERRA

ANEXO 03 PLANOS

ANEXO 04 INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

ANEXO 05 ENCUESTAS Y ACTAS

ANEXO 06 REGISTRO FOTOGRAFICO

“PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO”

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La “Central Térmica de Mollendo”, de propiedad de la Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A. (EGASA), inició la construcción de su primera etapa en el año 1996 y su respectiva operación comercial en el año 1998, incorporando adelantos tecnológicos para una operación más eficiente y segura del sistema.

El Proyecto cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado por el Ministerio de Energía y Minas. Dentro de los componentes del proyecto se contempló la instalación de los Sistemas mecánicos auxiliares, siendo uno de ellos el Sistema de combustibles, que incluyó la construcción de una tubería de combustible desde la Central hasta el Terminal de PETROPERU, con la finalidad de que este último suministre combustibles a la Central durante la etapa de operación.

Debido al actual desuso de la tubería EGASA retiró un tramo de la tubería (vértice A-K), el presente estudio plantea el retiro del resto de la tubería (Vértice K hasta el acople en el Tanque estacionario de la Central Térmica de Mollendo).

1.2. MOTIVO DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO

El Plan de Abandono, de acuerdo con la terminología del sector eléctrico, es el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación. Este Plan incluye las medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar en el corto, mediano o largo plazo; considerando criterios de protección y conservación ambiental. El plan de abandono parcial es el conjunto de acciones para abandonar parte de un área o instalación. EGASA ejecutará el Plan de Abandono en cumplimiento de su política ambiental y normativa nacional, desarrollará el presente plan y asumirá el compromiso de ejecutar las acciones necesarias para restaurar las áreas intervenidas buscando devolver dichas áreas a una condición que sea lo más parecida a su condición original.

Esta labor incluirá el desmontaje y retiro de tubería, remoción de concreto, hasta la disposición final a lugares autorizados por la entidad competente o que estén de acuerdo a la política y responsabilidad de la empresa; por tanto, se procederá a limpiar y restaurar el ambiente dentro del área de influencia, reordenando las superficies alteradas por las actividades del mismo; de manera tal que el ámbito natural quede sin alteraciones notables y en condiciones iguales o similares a las que presentaba antes de la realización de las obras.

El presente Plan incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante el abandono definitivo del tramo de la actual tubería de combustibles. Finalmente, el Plan de abandono también contempla el retiro y disposición final de posibles materiales contaminantes, e incluye el trabajo necesario para devolver los suelos a su condición natural o ambientalmente aceptable.

1.3. OBJETIVO DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustibles de la Central Térmica de Mollendo, es restaurar las áreas intervenidas y dejarla en condiciones similares a las iniciales y sin efectos adversos al ambiente.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▲ Proteger el ambiente frente a los posibles impactos ambientales y sociales que pudieran presentarse por el retiro de la tubería.
- ▲ Proteger la integridad de las personas, evitando y controlando cualquier riesgo mínimo a la salud y seguridad humana.
- ▲ Remover de manera segura la infraestructura existente de la tubería, estableciendo acciones seguras.
- ▲ Cumplir con todas la normativa vigente; es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías, procedimientos y prácticas recomendadas por las autoridades competentes.
- ▲ Evitar que el lugar ocupado por la tubería represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros propietarios del

terreno, a fin de garantizar que se alcancen, como mínimo, condiciones ambientales adecuadas en el área intervenida.

1.4. METODOLOGÍA UTILIZADA

Para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo existente, se plantea un conjunto de medidas y acciones, después del desmontaje, entre ellas tenemos:

Inspección del sitio

Cuando se haya concluido las actividades de desmontaje de las instalaciones y estructuras, se verificará que éstas se hayan realizado adecuadamente, de manera que garantice la protección ambiental del área intervenida a largo plazo. Durante el desarrollo de las diferentes actividades se verificará que los residuos sólidos generados sean dispuestos por una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

Limpieza y acondicionamiento del área

La principal acción por considerar sobre la superficie donde se construyó y operó la tubería es el acondicionamiento a su estado original, recuperando las superficies y rellenando las zanjas abiertas.

Todas las áreas deberán quedar libres de todo material que se haya utilizado, de tal manera que el lugar quede lo más parecido posible a como se encontró antes de instalarse el componente.

Para evitar que la disposición inadecuada de los residuos o escombros, provenientes del retiro de las estructuras y que esto pudiera alterar la calidad del paisaje del lugar, dichos residuos serán dispuestos en un área de almacenamiento temporal para luego ser manejados mediante una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente, para la disposición final.

1.5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

El plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo se estipula en los siguientes dispositivos legales:

1.5.1. REGULACIÓN GENERAL AMBIENTAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ DE 1993

TITULO III, CAPITULO II “DEL AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, En su artículo 2, indica que uno de los derechos fundamentales de la persona es el de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida.

Asimismo, el estado promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en el Título III del Capítulo II indica las acciones que debe tomar el estado con respecto al ambiente y los recursos naturales, las mismas que están descritas en los artículos del 66 al 69 del mismo cuerpo legal.

POLÍTICA NACIONAL DEL AMBIENTE – D.S. 012-2009-MINAM

Establece los principios, objetivos, estrategias, metas, programas, contenidos principales, estándares nacionales e instrumentos de carácter público, a fin de definir u orientar el accionar de las diferentes entidades públicas, sector privado y sociedad civil en materia medioambiental.

El objetivo primordial de la Política Nacional del Ambiente es el logro del Desarrollo Sostenible en el país mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente; en tal sentido, este documento constituye el principal instrumento de gestión para la obtención de dicho objetivo. Dicha Política considera las políticas públicas establecidas en la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, y conforma la Política General del Gobierno en materia ambiental, la cual enmarca las políticas sectoriales, regionales y locales.

LEY 28611, LEY GENERAL DEL AMBIENTE

La Ley General del Ambiente, Ley N 28611, es el más claro ejemplo de la Política que maneja el estado en esta materia. Los derechos y principios básicos de la Ley General del Ambiente son los siguientes:

- ▲ Del derecho a la participación en la gestión ambiental.

- ▲ Del derecho de acceso a la justicia ambiental.
- ▲ Del principio de sostenibilidad.
- ▲ Del principio de prevención.
- ▲ Del principio precautorio.
- ▲ Del principio de internalización de costos.
- ▲ Del principio de responsabilidad ambiental.
- ▲ Del principio de equidad.
- ▲ Del principio de gobernanza ambiental.

**LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA:
DECRETO LEGISLATIVO N° 757**

El artículo 50 y la 9na Disposición complementaria del Decreto Legislativo N° 757 determinan que la autoridad ambiental competente para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones de la Ley General del Ambiente, son los Ministerios o los organismos fiscalizadores, según sea el caso, de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas sin perjuicios de las atribuciones que correspondan a los gobiernos regionales y Locales.

**LEY N°28245, LEY MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN
AMBIENTAL Y SU REGLAMENTO APROBADO MEDIANTE DS. 008-
2005-PCM**

Estas normas tienen como objetivo fortalecer los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental, de tal forma que las entidades sectoriales, regionales y locales, puedan determinar correctamente el ejercicio de sus atribuciones ambientales y así garantizar que cumplan con sus funciones y asegurar que se evite en el ejercicio de ellas superposiciones, omisiones, duplicidad, vacíos o conflictos.

LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL- N° 27446, SU MODIFICATORIA EL D.L 1078, JUNIO 2008; SU REGLAMENTO EL D.S. N° 019-2009-MINAM, SETIEMBRE 2009 Y LA ACTUALIZACIÓN DE ESTE ÚLTIMO EL D.S. N° 157-2011-MINAM

La Ley N° 27446 tiene por finalidad la creación del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, como un organismo único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. Señala que el organismo coordinador del SEIA será el Ministerio del Ambiente, mientras que la autoridad competente es el Ministerio del sector correspondiente a la actividad que desarrolla a la empresa proponente. El Reglamento de la Ley del SEIA por su parte, en el artículo 31° regula las medidas de cierre o abandono señalando que las Autoridades Competentes deben regular y requerir medidas o instrumentos de gestión ambiental para el cierre o abandono de operaciones de un proyecto de inversión, en los cuales se considerarán los aspectos que resulten necesarios para evitar impactos ambientales y sociales negativos durante los periodos de cierre o suspensión temporal o parcial de operaciones, así como las medidas de rehabilitación a aplicar luego del cese de operaciones y su control post cierre.

D.S. N° 002-2009-MINAM, REGLAMENTO SOBRE TRANSPARENCIA, ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN Y CONSULTA CIUDADANA EN ASUNTOS AMBIENTALES.

El reglamento tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma.

Asimismo, tiene por finalidad regular los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.

LEY N° 30327 - LEY DE PROMOCIÓN DE LAS INVERSIONES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Tiene por objeto promocionar las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible especialmente de las zonas con mayor exclusión social.

Contiene un amplio número de medidas que van desde la simplificación e integración de permisos y procedimientos, hasta la promoción de la inversión, mejora de la competitividad y eficiencia de las entidades públicas de fiscalización ambiental.

D.S N° 005- 2016 MINAM QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DEL TÍTULO II DE LA LEY N° 30327, LEY DE PROMOCIÓN DE LAS INVERSIONES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE, Y OTRAS MEDIDAS PARA OPTIMIZAR Y FORTALECER EL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Decreto Supremo que tiene por objeto establecer las disposiciones reglamentarias del Título II de la Ley N° 30327, Ley de Promoción de las Inversiones para el Crecimiento Económico y el Desarrollo Sostenible, así como otras medidas orientadas a optimizar y fortalecer el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), en concordancia con la Ley N° 27446, Ley del SEIA y normas reglamentarias; la Ley N° 29968, Ley de creación del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) y la Ley N° 30230, Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país.

DECRETO LEGISLATIVO N° 1278 – DECRETO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU REGLAMENTO- D.S. N° 014- 2017-MINAM.

El presente decreto legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos del presente decreto.

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

LEY GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN – LEY 28296.

Toda manifestación del quehacer humano-material o inmaterial- que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social, antropológico, tradicional, religioso, etnológico, científico, tecnológico o intelectual sea expresamente declarado como Patrimonio Cultural de la Nación.

D.S. N° 003-2014-MC REGLAMENTO DE INTERVENCIONES ARQUEOLÓGICAS.

Tiene como objetivo la conservación de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación y que estos sean reconocidos como recursos naturales no renovables, por lo que el fomento de su estudio a través de la investigación arqueológica es declarada como de interés social y de necesidad pública de gran importancia.

LEY 29783 – LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia. asimismo, crea un sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo, consejos regionales de seguridad y salud y un consejo nacional de seguridad y salud.

D.S 005- 2012 – TR – REGLAMENTO DE LA LEY N° 29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. D.S N° 006-2014-TR. MODIFICAN EL REGLAMENTO DE LA LEY N°29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, APROBADO POR D.S N°005- 2012-TR.

Tiene como objeto promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

En aplicación del principio de prevención, se entienden incluidos dentro del ámbito de aplicación a que se refiere el artículo 2 de la ley, a toda persona bajo modalidad formativa y a los trabajadores autónomos. también se incluye a todo aquel que, sin prestar servicios, se encuentre dentro del lugar de trabajo, en lo que les resulte aplicable.

Modifica los artículos 1, 22, 27, 28,34, 73 y 101 del reglamento de la ley N° 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo, aprobado mediante decreto supremo N° 005-2012-TR.

LEY 29263 – “LEY QUE MODIFICA DIVERSOS ARTÍCULOS DEL CÓDIGO PENAL Y DE LA LEY GENERAL DEL AMBIENTE”.

La Ley General del Medio Ambiente fue modificada por la Ley N° 29263, promulgada el 2 de octubre de 2008, que sustituyó el contenido del Título XIII, donde se regulaba los denominados “delitos contra la ecología”, de esta forma se cambió la denominación y el contenido del referido Título.

Ahora regula “los delitos ambientales” y establece penas privativas de libertad entre uno y ocho años.

Se resalta en la norma la determinación de tipos penales en tres grandes categorías: delitos de contaminación ambiental, delitos contra los recursos naturales y responsabilidad funcional e información falsa.

RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 005-2017-OEFA/CD - REGLAMENTO DE SUPERVISIÓN.

Tiene por objeto regular y uniformizar los criterios para el ejercicio de la función de supervisión en el marco del Sistema Nacional de Evaluación

y Fiscalización Ambiental y de otras normas que le atribuyen dicha función al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

LEY N° 26842 - “LEY GENERAL DE SALUD”.

Establece, en su artículo 103°, que la protección del medio ambiente es responsabilidad del Estado, y de las personas naturales y jurídicas, teniendo como obligación, mantenerlo dentro de los estándares establecidos por la autoridad de salud, para preservar la salud de las personas.

La Ley también estipula, en su artículo 104°, que toda persona natural o jurídica se encuentra impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señala las normas sanitarias y de protección del ambiente.

LEY N° 28256 - “LEY QUE REGULA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS”.

Establece que son materiales y residuos peligrosos aquellas sustancias, elementos, insumos, productos y subproductos, o sus mezclas, en estado sólido, líquido y gaseoso que, por sus características físicas, químicas, toxicológicas, de explosividad o que, por su carácter de ilícito, representan riesgos para la salud de las personas, el medio ambiente y la propiedad. Los titulares de la actividad que usan materiales peligrosos sólo podrán contratar los servicios de transporte con las empresas debidamente registradas y autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

REGLAMENTO NACIONAL DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 0212008-MTC.

Establece las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

LEY N° 26821 – “LEY ORGÁNICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES”.

Ley que norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen el patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares en cumplimiento del mandato en los artículos 66° y 67° del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en la Ley General del Ambiente y los convenios internacionales ratificados por el Perú.

DECRETO SUPREMO N° 043-2006-AG - “APRUEBAN LA CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA SILVESTRE.

Aprueba la categorización de especies amenazadas de flora silvestre que consta de 777, de las cuales 404 corresponden a las órdenes Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas, 332 especies pertenecen a la familia *Orchidaceae*; y 41 especies pertenecen a la familia *Cactaceae*, distribuidas indistintamente en las siguientes categorías: en Peligro Crítico (CR), en peligro (EN), Vulnerable (VU) y casi amenazado (NT), prohibiéndose la extracción, colecta, tenencia, transporte y exportación de todos los especímenes, productos y subproductos exceptuándose las procedentes de planes de manejo in situ o ex situ aprobados por la autoridad competente o los de uso de subsistencia de comunidades nativas y campesinas.

DECRETO SUPREMO N° 004-2014MINAGRI- “APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN DE LA LISTA DE CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE LAS ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA SILVESTRE LEGALMENTE PROTEGIDAS”.

Aprueba la actualización de la lista de actualización de la lista de clasificación sectorial de las especies amenazadas de fauna silvestre establecidas en las categorías de: Peligro crítico; en peligro; y vulnerables; las mismas que se especifican en su anexo. Así también incorporan las categorías casi amenazadas y datos insuficientes como medida precautoria para asegurar la conservación de las especies establecidas en estas categorías. Prohíbe la caza, captura, tenencia, comercio, transporte o exportación con fines comerciales de todos los

especímenes, productos y/o sub productos de las especies detalladas en la presente norma.

LEY N° 26839 – “LEY SOBRE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA”.

Ley que norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los artículos 66º y 68º de la Constitución Política; con implicancia en la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.

LEY N° 29763 - “LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE”.

Tiene por finalidad promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad.

1.5.2. REGULACIÓN SOBRE CALIDAD

D.S. N° 003-2017-MINAM, ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AIRE.

Establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para aire, los cuales son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios. Asimismo, los ECA Aire como referente obligatorio, son aplicables para aquellos parámetros que caracterizan las emisiones de las actividades productivas, extractivas y de servicios.

D.S. N° 085-2003-PCM, REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO.

Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruido en el ambiente exterior, los mismos que no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos estándares consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqt), y toman en cuenta las zonas de aplicación y los horarios.

D.S. N° 085-2003-PCM, REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO.

Esta norma establece el nivel de decibeles permitido según el tipo de zonificación.

D.S. N° 002-2013-MINAM Y D.S. N° 002-2014-MINAM, ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA SUELO.

Esta norma establece el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el suelo, en su condición de cuerpo receptor.

1.5.3. REGULACIÓN SECTORIAL

REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS, D. S. N° 014-2019-EM

Apruébese el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, el cual consta de ciento veintiún (121) Artículos, siete (7) Disposiciones Complementarias Finales, tres (3) Disposiciones Complementarias Transitorias y dos (2) Anexos, que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

LEY N° 25844 “LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS, SUS MODIFICATORIAS Y SU REGLAMENTO D.S. N° 009-93-EM”.

Son las principales normas del sub sector eléctrico, las cuales norman las actividades principales como la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, a la vez, se indica que el Ministerio de Energía y Minas, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en representación del Estado, son las instituciones

encargadas de velar por el cumplimiento de las normas técnico ambientales. En cuanto a materia de conservación ambiental la Ley señala en su Artículo 9° que El Estado previene la conservación del medio ambiente y del Patrimonio Cultural de la Nación, así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, identificándose con el medio y su protección acorde a los lineamientos de la Política Ambiental aprobados por el Estado.

R.M. N° 214-2011-MEM/DM- 2011 – “CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD SUMINISTRO”.

Establece las normas en salvaguardia a las personas (de la concesionaria, o de los contratistas en general, o terceros o ambas), y las instalaciones durante la construcción, operación o mantenimiento de las líneas eléctricas de suministro eléctrico y sus equipos asociados sin afectar a las propiedades públicas y privadas, ni al ambiente, ni al Patrimonio Cultural de la Nación.

Esta norma establece los procedimientos destinados para obtener el derecho de servidumbre; establece las distancias mínimas de las franjas de servidumbre.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON ELECTRICIDAD 2013 - R.M. N° 111-2013-MEM-DM.

La aplicación de la presente norma es de carácter obligatorio a todas las personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas con el uso de la electricidad y/o con las instalaciones eléctricas; estando comprendidas las etapas de construcción, operación, mantenimiento, utilización, y trabajos de emergencias en las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución, incluyendo las conexiones para el suministro y comercialización.

LINEAMIENTOS PARA LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LAS ACTIVIDADES ELÉCTRICAS - R.M. N° 223-2010 – MEM/DM.

Esta norma delimita los lineamientos para los procesos de consulta y mecanismos de participación ciudadana que deberán desarrollarse en el marco de la elaboración, evaluación y aprobación de los estudios

ambientales y durante el seguimiento y control de los aspectos ambientales de los proyectos y actividades eléctricas; todo ello dentro de los procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos.

1.5.4. MARCO INSTITUCIONAL

D.L. N° 1013, APRUEBAN LA LEY DE CREACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y SU MODIFICATORIA EL D.L. 1039.

En el Artículo 2, hace referencia la creación del Ministerio del Ambiente como un organismo del poder ejecutivo, cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría con respecto a ella. El Ministerio del Ambiente es una persona jurídica de derecho público y constituye un pliego presupuestal.

LEY DEL ORGANISMO SUPERVISOR DE INVERSIÓN EN ENERGÍA - LEY N° 26734 - Y SU REGLAMENTO - D.S. N° 054-2001PCM.

Energía y Minería (OSINERGMIN), como organismo regulador, supervisor y fiscalizador de las actividades que desarrollan las personas jurídicas de derecho público interno o privado y las personas naturales, en los subsectores de electricidad, hidrocarburos y minería, siendo integrante del Sistema Supervisor de la Inversión en Energía. Tiene personería jurídica de derecho público interno y goza de autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera.

LEY N° 29325, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL, MODIFICADA POR LA LEY N° 30011; Y SU REGLAMENTO APROBADO MEDIANTE D.S. 022-2009-MINAM.

El sistema tiene por finalidad asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de todas las personas naturales o jurídicas, así como supervisar y garantizar que las funciones de evaluación, supervisión, fiscalización, control y potestad sancionadora en material ambiental, a cargo de las diversas entidades del estado, se realicen de forma independiente, imparcial, ágil y eficiente, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N 28245, Ley marco del Sistema Nacional de

Gestión Ambiental, en la Ley N 28611, Ley General del Ambiente, en la política Nacional de Ambiente y demás normas, políticas, planes, estrategias, programas y acciones destinados a coadyuvar a la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales, al desarrollo de las actividades productivas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

R.M. N° 525-2012-MEM/DM. - APRUEBAN LA INCORPORACIÓN DE FACULTADES COMPLEMENTARIAS PARA LOS GOBIERNOS REGIONALES QUE HAN CULMINADO CON LA ACREDITACIÓN Y EFECTIVIZACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS PROCESOS DE LOS AÑOS 2004 A 2009

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

ORDENANZA REGIONAL N° 273- AREQUIPA, APRUEBA EL TEXTO ÚNICO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS (TUPA).

Aprobar el TUPA del Gobierno Regional de Arequipa, que comprende un total de seiscientos treinta y dos (632) Procedimientos Administrativos, como instrumento normativo y de gestión que regula la tramitación de los procedimientos administrativos y servicios que prestan todas sus dependencias.

2. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y CONSULTORA AMBIENTAL

2.1. NOMBRE DEL PROPONENTE

Razón Social : Empresa de Generación Eléctrica Arequipa S.A.
RUC : 20216293593
Calle y Número : Pasaje Ripacha 101 Chilina
Distrito : Arequipa
Provincia : Arequipa
Departamento : Arequipa
Teléfono : 054-383838
Correo Electrónico : evaldivia@egasa.com.pe

2.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

Nombre completo : Javier Francisco Pineda Gamarra
DNI : 29663048
Cargo: : Gerente de Generación
Correo electrónico : jpineda@egasa.com.pe

Se presenta en el anexo 01 la vigencia de poderes y copia de DNI del apoderado.

2.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR

Razón Social : Bioterra Consultores Asociados S.A.C.
RUC : 20539494369
Domicilio : Pasaje Ibáñez N.º 102 B Cercado El Filtro
Teléfono : 054 281836
Representante legal: Julio Gustavo Medina Aquize
Correo electrónico : gmedina@bioterraperu.com

En el anexo 02 se presenta el certificado de inscripción de Bioterra Consultores Asociados SAC en el que se señala la aprobación de la inscripción de la consultora en el sector eléctrico.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DATOS GENERALES

- ✓ Nombre del proyecto: Plan de Abandono parcial de la tubería de combustibles de la Central Térmica de Mollendo.
- ✓ Monto estimado de inversión: \$25 800,00

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Políticamente la Central Térmica de Mollendo está ubicado en la costa sur del país:

- ✓ Distrito : Mollendo
- ✓ Provincia : Islay
- ✓ Departamento : Arequipa

Geográficamente la Central térmica se ubica en el km 2.5 Carretera Mollendo – Mejía, siendo el recorrido de la tubería desde la Central hasta el terminal de PETROPERÚ. Para fines de los intereses de EGASA, se requiere retirar el tramo de la tubería no retirado anteriormente, desde el Vértice K hasta el acople en el Tanque estacionario de la Central Térmica de Mollendo.

La tubería no se encuentra ubicada dentro de algún área natural protegida ni zona de amortiguamiento, como se puede observar en el mapa de ubicación.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO ACTUAL DE LA TUBERÍA

La tubería para desmontar forma parte del Sistema de combustibles residual (R500) de la Central Térmica de Mollendo.

Tabla N° 3.1: Ubicación de la tubería

Vértice	Coordenadas UTM WGS-84		Altura (msnm)	Zona
	Este	Norte		
K	819242	8114451	35	18K
L	819276	8114503	42	18K
M	819269	8114590	46	18K
N	819287	8114655	52	18K
Ñ	819385	8114781	51	18K
O	180608	8114820	45	19K
P	180603	8114855	48	19K

Q	180619	8114911	51	19K
R	180615	8114939	50	19K
S	180623	8114972	50	19K
T	180625	8114992	51	19K
U	180711	8115052	54	19K
V	180733	8115056	54	19K
W	180787	8115113	62	19K
X	180787	8115139	62	19K
Y	180816	8115200	76	19K
Z	180821	8115210	82	19K

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

Tabla N° 3.2: Características del estado actual de la tubería

Características		
Tubería superficial (Vértice K - Vértice Ñ)	Longitud total	376,48
	Diámetro	10"
	Cotas referenciales	42 msnm
	Material	Acero al carbono
	Tipo de estructuras	Soporte de concreto y sujetadores metálicos
Tubería enterrada (Vértice Ñ - Vértice P)	Longitud total	83,47
	Diámetro	10"
	Cotas referenciales	50 msnm
	Material	Acero al carbono
	Tipo de estructuras	Canal de concreto y sujetadores metálicos
	Profundidad de la tubería	0,50 m
Tubería superficial (Vértice P - Vértice Z)	Longitud total	451,04
	Diámetro	10"
	Cotas referenciales	76 msnm
	Material	Acero al carbono
	Tipo de estructuras	Soporte de concreto y sujetadores metálicos

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

En el anexo 03 se encuentra el plano de ubicación de la tubería.

3.4. COMPONENTES DE LA TUBERÍA QUE SERÁN DESMONTADOS

El desmontaje se realizará a la tubería y obras civiles asociadas al ducto.

- ✓ Estructuras metálicas
- ✓ Soportes y estructuras de concreto

3.5. ACTIVIDADES DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO

3.5.1. ACTIVIDADES PREVIAS

Se desarrollarán actividades previas a los trabajos de desmontaje con la finalidad de realizar un trabajo eficiente y seguro en cumplimiento de la política de EGASA y la normativa peruana. Las actividades previas que se desarrollarán son:

- a) Estudios básicos de campo
 - Trabajo de topografía
- b) Elaboración de la memoria descriptiva del abandono
 - Plan de trabajo de los procedimientos de desmontaje
- c) Trámite de autorizaciones y permisos correspondientes

3.5.2. TRASLADO DE PERSONAL Y EQUIPOS

Actividad referida al desplazamiento en vehículos del personal y equipos para la ejecución del desmontaje y retiro de los componentes.

La vía de acceso para acceder al área de emplazamiento donde se encuentra la tubería de combustible a desmontar es mediante una trocha carrozable existente que tiene un recorrido promedio de 385 metros, que conecta con la Panamericana Sur; asimismo, esta vía de acceso cuenta con una sección vial existente aproximado de 12,70 m.

3.5.3. INSTALACIONES TEMPORALES

Para la ejecución del desmontaje de la tubería y el trabajo efectivo del mismo, se acondicionará las siguientes áreas e instalaciones:

- ▲ Área de almacenamiento, con un área mínima de 1764 m², ubicada dentro de las instalaciones de la Planta de EGASA (Central Térmica de Mollendo), con fines de guardar equipos, herramientas, materiales e insumos.

Tabla N° 3.3: Área de almacenamiento de equipos, herramientas, materiales e insumos

Vértice	Coordenadas UTM WGS-84		Altura (msnm)	Zona
	Este	Norte		
1	181205	8115003	81	19K
2	181173	8114968	79	19K
3	181203	8114949	79	19K
4	181236	8114987	81	19K

Fuente: EGASA, 2019

- ▲ Área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, con área de 222 m², ubicada dentro de la planta de EGASA-Central Térmica de Mollendo, esta área incluye el almacenamiento, las estructuras metálicas desmontadas y escombros generados. Los residuos peligrosos serán separados de los no peligrosos.

Tabla N° 3.4: Área de almacenamiento de residuos sólidos

Vértice	Coordenadas UTM WGS-84		Altura (msnm)	Zona
	Este	Norte		
1	181194	8115024	79	19K
2	181188	8115036	79	19K
3	181176	8115018	79	19K
4	181184	8115010	79	19K

Fuente: EGASA, 2019

- ▲ Instalación de dos (02) baños portátiles, para el uso del personal de la obra, el cual será alquilado a una empresa registrada. Terminado el proyecto se retirará todo componente provisional instalado.

El acondicionamiento para el área de almacenamiento de equipos y maquinarias, consta de lo siguiente:

- Nivelación del terreno.
- Cercado perimétrico mediante cintas de seguridad.
- Señalización correspondiente para la seguridad.

- Se contará áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal.

El acondicionamiento para el área de almacenamiento de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, consta de lo siguiente:

- Nivelación del terreno.
- Cercado perimétrico mediante cintas de seguridad y techado.
- Señalización en lugares visibles que indique la peligrosidad de los residuos sólidos.
- En el caso del almacenamiento de residuos sólidos peligrosos, se considerará pisos de material impermeable y resistente.
- Se contará áreas de tránsito que permitan el paso de maquinarias y equipos, según corresponda; así como el desplazamiento del personal de seguridad o emergencia.

Al término del abandono de la tubería se realizará el retiro de las instalaciones temporales, teniéndose como premisa que las áreas utilizadas, se dejarán en iguales o similares condiciones a las encontradas al inicio de las actividades, evitándose en todo momento generar impactos ambientales negativos; se realizarán las siguientes actividades:

- Retiro de las maquinarias, equipo y materiales ubicados en las áreas de los almacenes.
- Se realizará la disposición total de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, donde estos últimos deberán gestionarse a través de una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.
- Verificación de posibles derrames de sustancias líquidas (hidrocarburos y/o solventes).
- Colocación de señales de peligro y control de acceso, en las zonas de trabajo de retiro de instalaciones temporales.
- Limpieza de áreas intervenidas por las instalaciones temporales

3.5.4. DESMONTAJE Y RETIRO DE LA TUBERÍA

Antes de iniciar el desmontaje de la tubería, se deberá verificar la inexistencia de restos de combustible en todo el ducto con el fin de evitar cualquier tipo de derrames durante las actividades propias del desmontaje.

LIMPIEZA DE TUBERÍA

Se realizarán las labores de limpieza de la tubería utilizando un producto de limpieza que tenga características recomendables de biodegradación.

La contratista se encargará de las actividades complementarias tales como:

- ▲ Recuperación del combustible que quedo retenido dentro de la tubería asociada.
- ▲ Acondicionamiento de un área de almacenamiento, proveyendo los contenedores que sean necesarios con todas las medidas de seguridad respectivas.
- ▲ Análisis químico del combustible para determinar si cumple con los parámetros de calidad idóneos, de ser así será entregado a EGASA para los fines que crea conveniente, si no cumple con dichas características será dispuesto como residuo peligroso mediante una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

Dicho ensayo de laboratorio será realizado mediante un laboratorio acreditado ante INACAL

- ▲ Realizar una constatación notarial de la cantidad de combustible recuperado, la cual será entregada a EGASA para los fines que crea conveniente.

Realizada la limpieza y antes de realizar el desconectado de la tubería, se verificará con un detector de gases si no existen gases inflamables en la tubería; las pruebas de explosividad se realizarán por ambos extremos de la tubería.

DESMONTAJE

Se realizarán labores de desmontaje de la tubería con mucho cuidado de no ocasionar derrames de hidrocarburos, se seguirán los siguientes pasos:

- ▲ Se dejará la tubería libre para retirar las abrazaderas, u-bolts, grampas, etc.; realizando rápidamente trabajos de oxicorte.
- ▲ Se realizará un Monitoreo de Gases tóxicos.
- ▲ Se retirará los pernos de las válvulas, con equipo oxicorte.
- ▲ Corte de tuberías por oxicorte en posibles tramos de 10-12 m o según lo permita la maniobra con la grúa.

En el caso de la tubería instalada en el canal de concreto, se desmontará las tapas del canal para retirar la tubería.

Se transportarán y apilarán estas tuberías in situ, siguiendo con el apoyo de la grúa, para posteriormente ser dispuestas finalmente en las instalaciones de Charcani V.

- El canal de concreto visible se retirará y será tapado con el mismo material natural (Sin alterar la carpeta asfáltica).

Las actividades en mención comprenden las provisiones de toda la mano de obra, equipos, materiales y todo el trabajo necesario para el retiro de todos los elementos.

El Contratista a realizar las actividades del plan de abandono, se encargará de presentar un plan de trabajo de los procedimientos a realizar durante el desmontaje y retiro para minimizar el efecto de errores y maximizar el rendimiento, dentro de las disposiciones internas de seguridad.

3.5.5. REMOCIÓN DE MATERIAL DE CONCRETO

Esta actividad tiene la finalidad de remover todos los soportes o estructuras de concreto mediante taladro neumático y combas, para posteriormente ser almacenados temporalmente en las instalaciones de la Central térmica de Mollendo y retirados hacia el lugar de disposición

final, el cual estará a cargo de EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

3.5.6. DISPOSICIÓN FINAL DE INSTALACIONES, MATERIAL REMOVIDO.

El lugar donde se dispondrá la tubería desmontada será el almacén de la Central Hidroeléctrica Charcani V. Este almacén se encuentra ubicado en el distrito de Alto Selva Alegre, provincia y región Arequipa. Dentro de dicho almacén, se dispondrá de un área de 24 m x 12 m, para el almacenamiento de la tubería desmontada, la cual deberá contar con loza de concreto para evitar infiltraciones y debidamente cercada y señalizada. Las tuberías serán apiladas en tacos de madera dentro del almacén.

Las condiciones de almacenamiento, de acuerdo a lo indicado en el Decreto Legislativo 1278 y su reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM:

- ▲ Los materiales que ingresarán al almacén serán registrados mediante una hoja de ingreso, considerado los siguientes datos: tipo de material, cantidad (m³ o kg), nivel peligrosidad, entre otros.
- ▲ LA CONTRATISTA acondicionara el área entregada por EGASA para el almacenamiento de las tuberías de manera segura y acorde a la normativa asociada.
- ▲ En el almacén, los materiales se ubicarán de acuerdo a la naturaleza física, biológica y química, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente.

3.5.7. LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS INTERVENIDAS

Después de llevar a cabo el desmontaje y retiro de la tubería, se deberá realizar la limpieza y recuperación de las áreas afectadas por las

actividades a su estado original, acondicionando las superficies y rellenando las zanjas abiertas.

Todas las áreas deberán quedar libres de equipos, herramientas y maquinarias que se haya utilizado, así como los residuos sólidos y líquidos generados, de tal manera que el lugar quede lo más parecido posible a como se encontró antes de iniciarse la construcción y operación de la tubería.

Debido a las condiciones del área de ubicación de la tubería: escasa vegetación y suelos de baja fertilidad, para mejorar las condiciones de regeneración natural del suelo se realizará la remoción de suelo del suelo, a fin de favorecer la aireación del mismo.

En caso se evidencien áreas de probable contaminación por derrame de combustible u otros productos, se extraerán muestras de suelos siguiendo las guías de muestreos. Si los resultados superan los estándares aprobados, los suelos serán recogidos y entregados a una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente, para su disposición en un relleno de seguridad.

3.6. RECURSOS

3.6.1. PERSONAL

Se estima que durante el abandono de la tubería será necesario el siguiente personal.

Tabla N° 3.5: Personal requerido

Descripción del personal	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada
Ingenieros	1	-
Supervisores	1	-
Operarios		2
Ayudantes	-	10
Sub-Total	2	12
Total	14	

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

Durante el desarrollo de las actividades se aplicarán las Normas de Salud y Seguridad que garantizarán la provisión de equipo de protección

personal (EPP) adecuado para el personal. Los turnos de trabajo serán de 8 horas.

3.6.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

A continuación, se listan los equipos y herramientas requeridos para el desmontaje de la tubería:

Tabla N° 3.6: Lista de equipos y herramientas

Equipos y herramientas	
Vehículos de Transporte y Carga	- Camión volquete - Camión grúa
Equipos	- Grupo electrógeno - Equipo de oxicorte - Explosímetro
Herramientas	- Picos - Palas - Carretillas - Barretas - Combas
Herramientas de seguridad	- Hitos de señalización cada 50 m - Cintas de señalización de plástico - Elementos de señalización y seguridad

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

3.7. RESIDUOS SÓLIDOS

Se generará residuos sólidos no peligrosos derivados de las actividades del desmontaje (restos de concreto y estructuras metálicas); residuos sólidos domésticos por el personal de obra; y residuos peligrosos, entre los cuales se encuentran; borra a retirar, paños absorbentes y trapos contaminados con líquidos con características de peligrosidad (combustible), entre otros.

Los volúmenes de residuos sólidos domésticos a ser generados durante la realización de las actividades de desmontaje han sido calculados teniendo en cuenta la Generación Per Cápita de residuos sólidos para el Perú de 0,532 kg/hab./día (MINAM, 2010).

En la tabla N° 3.7 se presenta el cuadro de la generación estimada de residuos.

Tabla N° 3.7: Generación estimada de residuos

Clase	Tipo	Generación durante el abandono	Cantidad (kg o m³)
Residuos No peligrosos	Doméstico	Desechos de alimentación, limpieza y otros.	383,04 kg
Residuos No peligrosos	Industrial	Residuos de concreto y otros.	20 m³
Residuos No peligrosos	Reciclables	Estructuras metálicas, cartón, plásticos, entre otros.	3 m³
Residuos Peligrosos	Industrial	Estructuras metálicas, residuos contaminados con hidrocarburos y/o sustancias químicas y otros.	10 m³
Residuos Peligrosos	Industrial	Efluente recuperado	

Fuente: EGASA, 2017

3.7.1. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DENTRO DE LAS INSTALACIONES

Los residuos sólidos derivados del desmontaje y residuos no peligrosos serán almacenados en un área temporal (su ubicación se especifica en la tabla N° 3.4) para luego ser transportados y dispuestos a través de una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente. Es importante precisar que las tuberías sin ningún tipo de residuo peligroso serán dispuestas en un almacén de propiedad de EGASA.

Los residuos sólidos peligrosos serán almacenados en envases de acuerdo con su peligrosidad y volúmenes generados. El transporte y disposición final estará a cargo de una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

Los residuos sólidos domésticos serán almacenados en envases de acuerdo con el tipo de residuo y luego dispuestos por una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

FORMA DE TRANSPORTE A DESTINO FINAL

Estará a cargo de una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

DESTINO FINAL PREVISTO

La empresa autorizada que se contrate para el transporte y disposición final de los residuos sólidos del desmontaje deberá contar con las autorizaciones pertinentes de los lugares de disposición de residuos.

Cabe precisar que todas las estructuras metálicas producto del desmontaje serán dispuestas en un almacén de EGASA, a fin que determine su reutilización o fin correspondiente.

De generarse residuos sólidos peligrosos, éstos serán dispuestos a través de una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

3.8. EFLUENTES Y RESIDUOS LÍQUIDOS

En el abandono se generará residuos líquidos debido a la limpieza de la tubería, un volumen aproximado de 300 galones. Asimismo, se emplearán baños portátiles para el uso de los trabajadores, todos los efluentes generados serán transportados por una EO-RS/EPS-EO autorizada por la entidad competente.

Tabla N° 3.8: Producción de efluentes domésticos

Actividad	Cantidad
Etapas de abandono	
Generación de efluentes por día por persona	19 litros
N° de personas	16
Total, de producción de efluentes por día	304 litros
Total, de producción de efluentes domésticos (en 1 mes y medio)	13680 litros

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

3.9. USO FUTURO DEL TERRENO

EGASA cuenta con una faja de servidumbre de 3 m a cada lado de la tubería la cual una vez retirada será potestad de la empresa EGASA su uso posterior.

3.10. CRONOGRAMA

Las actividades que contemplan el desmontaje y retiro de la tubería hasta la limpieza y restauración del área se desarrollarán en un periodo de 03 meses aproximadamente, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla N° 3.9: Cronograma del plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo

Etapa	Actividades	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Trámite	Acciones previas (obtención de permiso respectivo)	X	X				
Comunicación de inicio del plan de abandono.				X			
Abandono	Traslado de personal y equipos				X		
	Instalaciones temporales				X		
	Desmontaje y retiro de la tubería				X	X	
	Remoción de material de concreto					X	X
	Disposición final de instalaciones, material removido y residuos sólidos					X	X
	Limpieza y acondicionamiento de áreas intervenidas					X	X

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

NOTA: El inicio del plan de abandono parcial se contabilizará a partir de la entrega de terreno al contratista que ejecutará el Plan de Abandono Parcial de La Tubería de Combustible de la Central Térmica de Mollendo

4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia ambiental está conformada por dos áreas bien definidas. El Área de Influencia Directa (AID), que constituye la zona a intervenir con las actividades propias del proyecto y la otra, más alejada, que corresponde al Área de Influencia Indirecta (AII), donde los efectos de la obra sobre el entorno se ejercen en forma indirecta.

4.1.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El AID corresponde al espacio físico del emplazamiento de los componentes y área aledaña ocupada en forma temporal durante las labores de retiro de la infraestructura, donde los posibles impactos ambientales generados, son directos y de mayor intensidad. Esta área se ubica en el distrito de Mollendo, provincia de Islay y región de Arequipa.

Los criterios para la determinación del AID del proyecto son:

- Área de emplazamiento de componentes a retirar (tubería, soportes y estructura de concreto).
- Área de emplazamiento de instalaciones temporales (almacén de insumos, área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, entre otros).
- Franja de 3 metros de ancho a cada lado de la tubería, el cual fue determinado en el área de influencia del EIA aprobado.

De acuerdo con la longitud de la tubería a retirar, la cual es 910,99 m, resulta un AID aproximada de 6 069,48 m². Los componentes por retirar, no se encuentran ubicados dentro áreas naturales protegidas ni zonas de amortiguamiento. No existe comunidades campesinas cercanas al área del proyecto.

4.1.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental alterado directamente, afecta a su vez a otros u otros componentes ambientales

no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

El AII es el área circundante a la tubería que bordea el área de influencia directa, estableciéndose como el ámbito donde se espera se presenten los efectos indirectos de las actividades de abandono, de menor magnitud al del AID y con un alcance que logre su disipación total sobre los componentes físicos, biológicos y sociales. De acuerdo con las características de la actividad, esta área estará formada por una franja de 5 metros a partir del área de influencia directa del proyecto, estableciendo un área total de 16185,28 m².

En el anexo 03 se encuentra el plano de Áreas de Influencia del proyecto.

4.2. MEDIO FÍSICO

4.2.1. CLIMA Y METEOROLOGÍA

El área de estudio presenta las características climáticas generales de la costa sur del Perú, que es una región desértica y de clima cálido, con pequeñas precipitaciones atmosféricas y con temperaturas bajas que se dan durante la estación de invierno.

Para obtener información sobre datos de climatología se ha tenido como referencia a la estación Meteorología Pampa Blanca (117005) es la que está más aledaña al área de influencia del proyecto.

Para el estudio del clima local hay que analizar los elementos del tiempo: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones. De ellos, las temperaturas medias mensuales y la precipitación mensual son los datos más importantes que normalmente aparecen en los gráficos climáticos.

Hay una serie de factores que pueden influir sobre estos elementos: la latitud geográfica, la altitud del lugar, la orientación del relieve con respecto a la incidencia de los rayos solares o a la de los vientos predominantes, las corrientes oceánicas y la continentalidad, que es la distancia al océano o al mar. Entre otros, los factores que modifican el clima son los siguientes:

- ▲ Latitud;

- ▲ Altitud;
- ▲ Masas de agua (océanos, lagos, lagunas);
- ▲ Vegetación;
- ▲ Distancia al mar;
- ▲ Calor; y
- ▲ Corrientes oceánicas.

Mientras que los elementos del clima son los siguientes:

- ▲ Temperatura;
- ▲ Presión atmosférica;
- ▲ Viento;
- ▲ Humedad; y
- ▲ Precipitación.

La información de temperatura, precipitación, dirección y velocidad del viento de la estación meteorológica Pampa Blanca es mostrada en la tabla N° 4.1, se tomaron de los datos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI.

Tabla N° 4.1: Datos de la Estación Meteorológica Pampa Blanca

Estación Meteorológica	Departamento	Provincia	Distrito	Ubicación		Altitud (msnm)
				Latitud	Longitud	
Pampa Blanca	Arequipa	Islay	Cocachacra	17°4'17,29"	71°43'28.34"	106

Fuente: Data Meteorológica SENAMHI, Página WEB: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=datos-historicos>
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

TEMPERATURA

❖ TEMPERATURA MÁXIMA

Los datos estadísticos mensuales del parámetro de temperatura máxima media para la estación meteorológica Pampa Blanca, se muestran en la tabla N° 4.2.

Tabla N° 4.2: Estadística mensual de temperatura máxima media (°C)

Año	Mes												Máxima	Mínima	Media
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic			
2017	30,6	31,9	31,0	28,3	25,4	22,6	20,8	20,8	20,4	22,5	24,6	27,2	31,9	20,4	25,5
2018	28,7	29,8	28,9	27,7	24,9	22,3	20,4	20,9	22,1	23,8	26,4	27,8	29,8	20,4	25,3
2019	29,2	30,4	28,6	26,4	23,9	21,9	20,5	21,1	21,2				30,4	20,5	24,8

Fuente: Data Meteorológica SENAMHI, Página WEB: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=datos-historicos>
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

❖ TEMPERATURA MÍNIMA

Los datos estadísticos mensuales del parámetro de temperatura mínima media para la estación meteorológica Pampa Blanca, se muestran en la tabla N° 4.3.

Tabla N° 4.3: Estadística mensual de temperatura mínima media (°C)

Año	Mes												Máxima	Mínima	Media
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic			
2017	21,7	21,4	20,8	18,0	17,3	15,9	14,5	14,2	14,0	15,0	16,1	18,0	21,7	14,0	17,2
2018	18,9	20,0	19,3	17,5	15,8	15,1	14,4	14,0	15,1	16,6	18,2	19,5	20,0	14,0	17,0
2019	20,6	21,2	19,5	17,3	15,8	13,5	13,8	13,2	14,3				21,2	13,2	16,6

Fuente: Data Meteorológica SENAMHI, Página WEB: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=datos-historicos>
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

PRECIPITACIÓN

Los datos estadísticos mensuales del parámetro de precipitación para la estación meteorológica Pampa Blanca, se muestran en la tabla N° 4.4 y tabla N° 4.5.

Tabla N° 4.4: Estadística Mensual de Precipitación Máxima (mm) en la Estación Meteorológica Pampa Blanca

Año	Mes												Máxima	Mínima	Media
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic			
2017	1,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,5	0,6	0,0	0,7	0,0	1,7	0,0	0,3
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
2019	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2				1,2	0,0	0,2

Fuente: Data Meteorológica SENAMHI, Página WEB: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=datos-historicos>
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Tabla N° 4.5: Estadística Mensual de Precipitación Total (mm) en la Estación Meteorológica Pampa Blanca

Año	Mes												Máxima	Mínima	Media	Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic				
2017	2,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,5	1,4	0,0	0,7	0,0	2,2	0,0	0,4	5,3
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	0,6
2019	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4				2,4	0,0	0,3	4,0

Fuente: Data Meteorológica SENAMHI, Página WEB: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=datos-historicos>
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

4.2.2. GEOLOGÍA

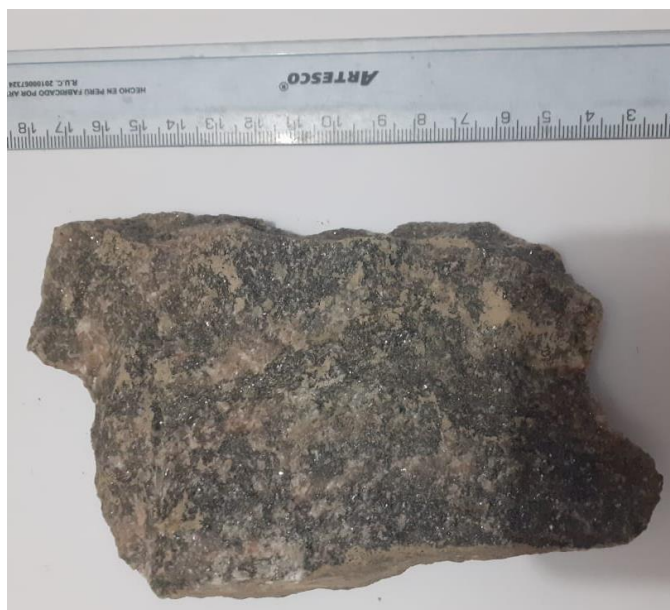
La geología de la zona está compuesta por diferentes tipos de litologías siendo la resaltante el Gneis bandeado oscuro que se encuentra a lo largo de toda la trayectoria de la Tubería de Combustible. La zona está ubicada en la vertiente de la cordillera andina occidental aproximadamente con una altura de 55 metros sobre el nivel del mar. Formada mayormente por rocas metamórficas como el esquisto con una pequeña potencia que se encuentra en la parte baja del sistema de terrazas y la planicie costera, seguido por un gran afloramiento de Gneis bandeado donde presenta varias estructuras de fallas menores que poseen una dirección SE-NO.



Fotografía N°1: Afloramiento de Gneis bandeado

El afloramiento del Gneis se encuentra ubicado en la parte media y alta de las zonas empinadas del sistema de terrazas marinas, el cual forma parte del Complejo Basal de Costa, las cuales representan al paleorrelieve de un sistema de montañas. Las rocas metamórficas están cubiertas de material piroclástico de depósitos recientes de color claro blanquesino que tiene impregnados clastos de depósitos aluviales. El Gneis posee un bandeamiento rojo alternado con una matriz oscura.

Estas bandas están rellenas de cuarzo y feldespatos, así como micas en pequeños cristales transparentes. presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad y minerales claros y oscuros. El afloramiento del Gneis ha sido intemperizado a color rojo por sistemas fluviales. Las tuberías se encuentran encima de los derrames de rocas Gnéisicas.



Fotografía N°2: Muestra de Gneis en roca fresca con bandeamiento de color rojizo y cristales de cuarzo, feldespatos y minerales claros y oscuros

Se ha depositado sobre el sistema de terrazas marinas de arena fina y los clastos se han incrustado sobre ellos. En algunas partes del afloramiento del Gneis el mar ha penetrado la roca volviéndola una roca porosa y permeable debido a la salinidad del agua de mar cuando se produjo una transgresión marina y dejó la roca metamórfica con una textura diferente en varias zonas del afloramiento.



Fotografía N°3: Gneis roca porosa debido a una transgresión marina

Continúa una pequeña composición de arenas no consolidadas de grano fino que han cubierto a las rocas metamórficas y areniscas que fueron parte del relieve eólico que se formó en las planicies y lomadas costeras.



Fotografía N°4: Arena de depósitos recientes donde se incrustan las rocas metamórficas



Fotografía N°5: Muestra de arenisca no consolidada de grano fino de depósitos Cuaternarios Reciente

En la parte superior se encuentran gravas y conglomerados subredondeados de grano medio a grueso que forman la capa más alta del sistema de terrazas con una potencia pequeña de 6 metros



Fotografía N°6: Gravas y conglomerados subredondeados del Cuaternario

Las rocas metamórficas datan del Precámbrico al Paleozoico, continua las arenas no consolidadas que han sido formadas en el periodo Reciente Cuaternario de la Era del Cenozoico.

Luego se ubican los depósitos aluviales y los depósitos de ambiente marino compuestos de gravas y conglomerados.

Se tomó muestras de sedimentos de arena de depósitos aluviales que cubren las planicies costeras de color crema.

Al costado de la tubería subterránea se encuentran arenas finas que están estratificadas subhorizontalmente y que caen con una pendiente de 4-6° aproximadamente como una especie de laderas del sistema de terrazas marinas.

Al costado del restaurant campestre se encuentra una zona de laderas empinadas donde la parte superior está compuesta de clastos del Cuaternario Reciente y que tiende a derrumbarse y caer, ya que poseen una pendiente bastante inclinada y cubren el Gneis metamorfoseado.

Al costado de las granjas se encuentran derrames metamórficos de Gneis bandeado y esquistos que han sido fracturados y forma especie de laderas subverticales.

4.2.3. SISMICIDAD

El área evaluada se ubica en la región suroccidental del territorio peruano, zona relativamente joven desde el punto de vista geológico, pero que se encuentra sometida a una intensa actividad tectónica. Esta actividad está motivada por la subducción de la placa de Nazca que se hunde bajo la placa Sudamericana formándose el llamado plano de Beniof, lugar de acumulación constante de energía la que posteriormente es liberada mediante los sismos. Esta interacción ha originado a lo largo del tiempo, rasgos morfotectónicos particulares como la Cordillera de los Andes, la fosa Perú Chile y una extensa región volcánica en el macizo andino.

Por ello, la zona evaluada resulta ubicada en una región de alto riesgo sísmico, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por su magnitud, debido a la localización de los focos (hipocentros) a escasas

profundidades en la corteza. Según el Mapa de Intensidades Sísmicas laborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), se toma como base la escala modificada de Mercalli, el área de estudio se ubica en la zona IX de intensidades máximas perceptibles.

4.2.4. GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio presenta una morfología característica de un ambiente costero donde los procesos antrópicos han cubierto a los procesos geotectónicos antiguos.

Se identifica que la geomorfología presente son planicies costeras ligeramente inclinadas y zonas empinadas que forman acantilados litorales donde afloran las rocas metamórficas y las arenas que han sido afectadas y transportadas por diferentes procesos eólicos. La cordillera de la costa ha sido formada por procesos orogénicos dando lugar a fases tectónicas que fueron plegadas sobre un paleorrelieve. La cordillera se encuentra a lo largo de todo el sistema costera en forma paralela a la zona litoral y forma un basamento en la parte inferior del relieve en forma de zonas ligeramente inclinadas.



Fotografía N°7: Imagen panorámica de la zona de estudio

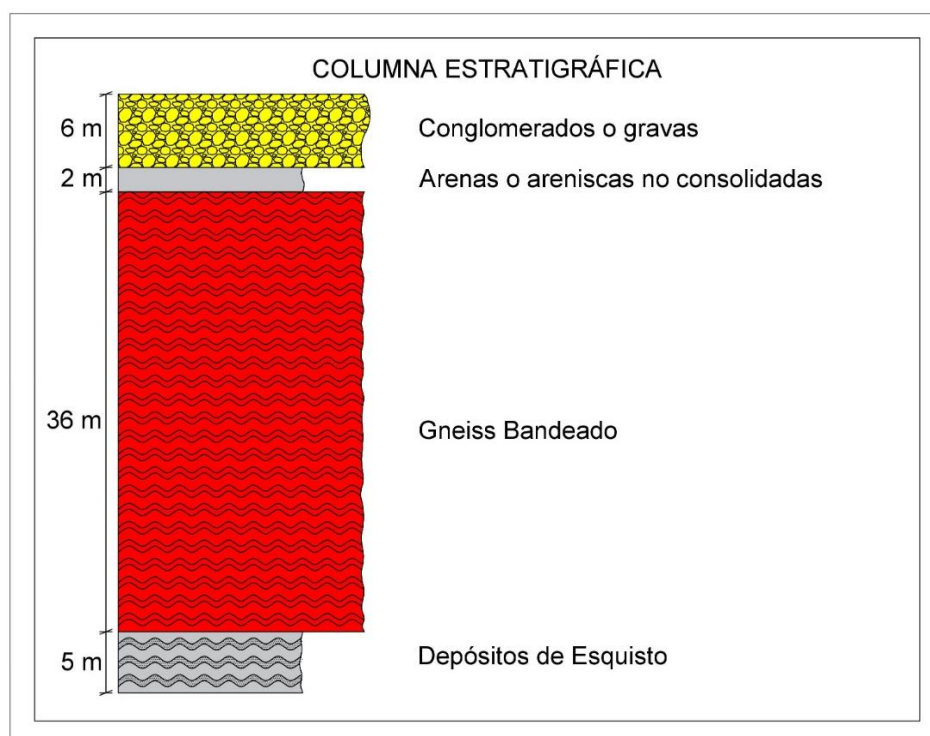
La tubería en abandono se encuentra sobre un sistema de terrazas marinas con pendiente inclinada hacia una quebrada de planicie costera. Las terrazas marinas se forman por debajo de un sistema aluvial de arenas no consolidadas que son de edad Reciente.

El área es una zona sin vegetación y árida, la acción de los vientos se produce de manera continua lo cual produce el transporte de las arenas, la erosión e intemperización son escasas en el área de estudio y no toman gran influencia para la formación de geoformas y relieve.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

Por encima de las rocas metamórficas que conforman las laderas y zonas empinadas se ubican las gravas y conglomerados de depósitos aluviales con una clasificación de mal a subredondeados formando una capa subhorizontal con una potencia de 5 a 6 m de grano medio a grueso.

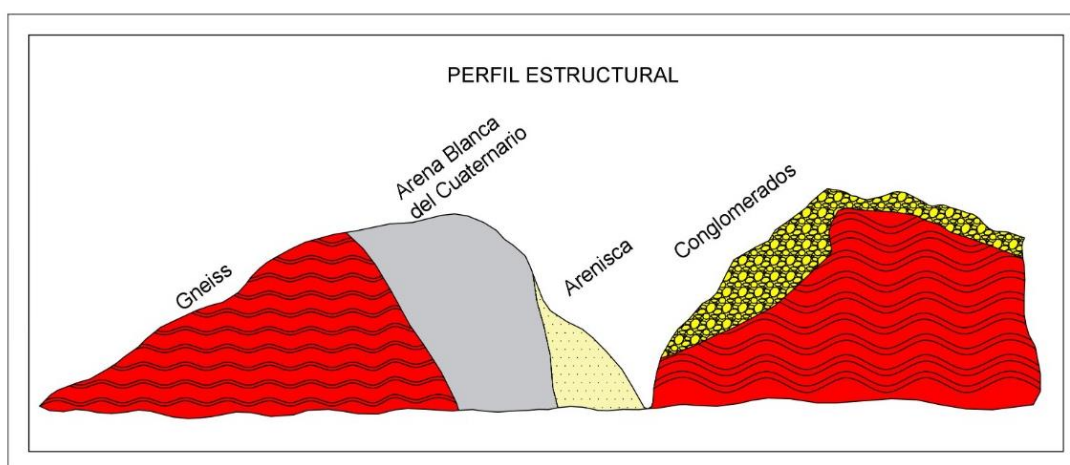
Los últimos vértices de la tubería se encuentran sobre una zona de planicie costera ligeramente inclinada compuesta de rocas Gnéisicas del Complejo Basal de la costa.



Gráfica N°1: Columna estratigráfica de la zona de estudio

PERFIL ESTRUCTURAL

El afloramiento del Gneis en el último tramo de la tubería se encuentra sobre un canal de regadío y está compuesto de piroclásticos que se han depositado de manera aleatoria por sedimentación marina y que está acompañada de arenas de ambiente marino. También se identifican gravas y conglomerados en pequeñas proporciones encima de la última ladera que se alinea y es paralela con el ultimo vértice de la Tubería antes de entrar a los tanques estacionarios.



Gráfica N°2: Perfil estructural de la zona de estudio con vista de SW-NE

RIESGOS GEOLÓGICOS

El área evaluada se ubica en la región suroccidental del territorio peruano, es una zona de material cuaternario reciente desde el punto de vista geológico, sin embargo, ésta se encuentra sometida a una intensa actividad tectónica. Esta actividad geotectónica se forma por la subducción de la placa de Nazca que se hunde bajo la placa Sudamericana la cual puede producir una gran actividad sísmica ya que se encuentra en el Cinturón de Orión del Pacífico, lugar de constante acumulación de energía la que posteriormente es liberada mediante los sismos.

Esta actividad tectónica pasiva, ha creado diferentes rasgos morfotectónicos particulares como la Cordillera de los Andes, la fosa Perú-Chile y una extensa región volcánica en el macizo andino. Debido a estas geoformas producidas por tectonismo, la zona evaluada resulta ubicada en una región de alto riesgo sísmico, tanto por los constantes

movimientos, por su magnitud e intensidad, debido a la localización de los hipocentros a escasas profundidades en la corteza.

Entre los peligros geológicos que pueden originarse en la zona de estudio de las Tuberías de Combustible destacan los deslizamientos, derrumbes, desprendimientos de rocas y erosión de laderas, comunes en los flancos de las Cordillera costeras de la región Sur del país y están asociados a la inestabilidad de las laderas, fuertes precipitaciones y sismos.

Los flujos de detritos causan destrucción en terrazas y abanicos aluviales.

Otro riesgo geológico que se puede producir en la zona de estudio Los riesgos geológicos inducidos provocados por la intervención y modificación directa del ser humano sobre el medio geológico o la dinámica de diversos procesos geológicos naturales.



Fotografía N°8: Tubería que se encuentra encima del afloramiento del Gneis, se ubica un riesgo geológico de desprendimiento y deslizamiento del afloramiento.

4.2.5. UNIDADES PAISAJÍSTICAS

El paisaje regional de la costa sur del país se caracteriza por ser principalmente desértico, ubicado al nivel del mar, conformado por relieves de planicies y colinas disectadas por varias quebradas secas. No obstante, las zonas agrícolas como la de Mollendo (donde se ubica el área de estudio) contrasta con lo desértico de este paisaje.

La unidad paisajística dominante en el área de estudio está conformada por:

A. PAISAJE COSTERO Y PLANICIES

Esta unidad paisajística se ubica sobre las terrazas marinas cubiertas de depósitos del cuaternario.

Se caracteriza por la presencia de cultivos, de vegetación natural de especies halófilas y zonas eriazas que corresponden a las quebradas secas que llegan hasta el litoral. En este paisaje, la presencia antrópica está representada principalmente por asentamientos humanos reducidos a unas pocas viviendas dispersas en el área agrícola y la planta de almacenamiento de combustible de PETROPERÚ.

4.2.6. CAPACIDAD DE USO MAYOR

La capacidad de uso de la tierra consiste en la aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos. En el presente acápite se realiza la interpretación edafológica empleando el Sistema de Capacidad de Uso Mayor, establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú (D.S. N° 017-2009- AG) y el Reglamento para la Ejecución del Levantamiento de Suelos D.S. N° 013-2010-AG).

El sistema establece dos (02) grupos de Capacidad de Uso, que se pueden presentar individualmente o en forma asociada y cuyas limitaciones se van incrementando desde tierras para cultivos en limpio, tierras para pastos hasta la producción forestal y las denominadas tierras de protección. A continuación, se describe los grupos, clase y sub clase, de Capacidad de Uso Mayor identificados en el área.

TIPOS DE CAPACIDADES DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

❖ TIERRA APTA PARA CULTIVOS EN LIMPIO (A)

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio que demanda remoción y aradura periódica y continuada de suelo. Estas tierras debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso ya sea cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección. Se Incluye

en este grupo a la unidad edáfica Pedregal en su fase por pendiente moderadamente inclinado (4-8%).

❖ **TIERRA APTA PARA PASTOS (P)**

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, de relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, pero si para la producción de pastos naturales o cultivados que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo. Esta tierra según su condición ecológica (zona de vida), podrá destinarse también para la producción de especies forestales o tierras de protección.

Se Incluye en este grupo a la unidad edáfica Arenal en su fase por pendiente moderadamente inclinado (0-4%).

CLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

❖ **A3**

Agrupar a suelos de calidad agrologica baja, con fuerte limitaciones en el orden climático, edáfico y de relieve que reduce significativamente el cuadro de cultivos y capacidad productiva requiere de prácticas más intensas y a veces especiales de manejo y conservación de suelo para evitar el deterioro y mantener una productividad sostenible. Se Incluye en esta clase a la unidad edáfica Pedregal en su fase por pendiente moderadamente inclinado (4-8%).

❖ **P3**

Agrupar tierras con calidad agrológica media, en este grupo se encuentran tierras con fuertes limitaciones y deficiencias para el crecimiento de pastos naturales y cultivados, que permite el desarrollo sostenible de una ganadería. Requiere la aplicación de prácticas moderadas de manejo de suelos y de pastos para evitar el deterioro del suelo.

Se Incluye en esta clase a la unidad edáfica Arenal en su fase por pendiente moderadamente inclinado (0-4%).

SUB CLASE DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

❖ A3 SE

Este suelo reúne a las tierras cuyas características climáticas de relieve y edáficas son para la producción de cultivos de corto periodo vegetativo y cultivos en limpio, son de calidad agrológica baja, limitado por baja fertilidad y riesgo por inundación.

❖ P3 SE

Agrupar a tierras de calidad agrológica baja, en este grupo, con limitaciones y deficiencias más intensas para el crecimiento de pasturas naturales y cultivadas que permite el desarrollo sostenible de una ganadería. Requiere la aplicación de prácticas moderadas de manejo de suelos y de pastos para evitar el deterioro del suelo.

LIMITACIONES DE USO

Las limitaciones de uso están referidas a la baja disponibilidad de materia orgánica, fósforo, potasio y nitrógeno en el suelo, así mismo, al mal drenaje y zonas inundables; por lo tanto, el potencial de uso de estos suelos está limitado por estos factores principalmente.

En la tabla N° 4.1, se observa las unidades suelo y las tierras según su capacidad de uso mayor, identificadas en el área del proyecto, y las limitaciones de su uso por factores como suelo, clima, pendiente alta y baja fertilidad natural.

Tabla N° 4.1: Limitaciones de uso de los suelos en el área del proyecto

Grupo		Clase		Subclase	
Unidades de suelo	Uso mayor	Símbolo	Calidad Agrológica	Símbolo	Factores limitantes
Pedregal	Tierras aptas para producción de cultivos en limpio (A)	A3	Baja	A3 se	Suelo, clima, erosión eólica y fertilidad baja
Arenal	Tierras aptas para producción de pastos(P)	A3	Baja	P3se	Suelo, clima, erosión eólica y fertilidad baja

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

4.2.7. USO ACTUAL DE LA TIERRA

Se reconoció dos categorías de uso de la tierra en el área de influencia: instalaciones gubernamentales y privadas y terrenos improductivos. A continuación, se describe las subunidades y sus características.

Tabla N° 4.2: Uso actual de la tierra

Unidades	Sub unidades
Instalaciones gubernamentales y privadas	Tierras con uso industrial
Terrenos sin Uso y/o Improductivos	Planicies desérticas con escasa vegetación

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados SAC

▲ Instalaciones gubernamentales y privadas

Corresponde zonas involucra áreas ocupadas por instituciones públicas y privadas (IP), áreas ocupadas por granjas Agropecuarias (GP), áreas ocupadas por ruinas y otros ambientes de interés arqueológico (ZAq).

Tierras con uso industrial: En esta categoría se incluye a los lugares intervenidos por la actividad del hombre, corresponde a aquellos lugares en donde se encuentra parte de las instalaciones de PETROPERU S.A.

▲ Terrenos sin Uso y/o Improductivos

Esta categoría se encuentra en casi toda el área de estudio. Entre los factores que determinan su carácter improductivo, se encuentra la aridez del clima, debido a la escasez de precipitaciones. Dado que estos terrenos están asociados a formaciones vegetales adaptadas a las condiciones mencionadas, se ha definido también la unidad en función de sus formaciones

Planicies desérticas con escasa vegetación y dispersa: Está constituida por las tierras que tienen vegetación natural arbustiva; este tipo de vegetación se puede encontrar sobre los 10 a 40 msnm. El porte de esta vegetación es del tipo arbustiva, rastrera en alturas que alcanzan hasta el medio metro.

4.2.8. CALIDAD DE SUELO

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LOS MONITOREOS AMBIENTALES

El monitoreo de calidad de suelo se desarrolló tomando como referencia la Guía para el Muestreo de Suelos, publicada por el MINAM y aprobada mediante R.M. N° 085-2014-MINAM, además del Método Estandarizado de Muestreo y Análisis de suelo correspondiente a la American Society for Testing and Materials (ASTM), donde se plantean los lineamientos básicos para el desarrollo adecuado de dicho trabajo.

SUSTENTO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Se debe de precisar que la selección de los puntos de monitoreo es estratégicamente importante por lo que los puntos de monitoreo de suelo se han considerado teniendo en cuenta el área de influencia directa del proyecto y las actividades realizadas por el proyecto durante la ejecución del mismo.

ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN

A continuación, en la tabla N° 4.3, se presenta el estándar de calidad ambiental de suelo de acuerdo a la norma de vigente D.S. N° 011-2017-MINAM.

Tabla N° 4.3: Valores de Estándar de Calidad de Suelo según D.S. N° 011-2017-MINAM

Parámetro	USO DE SUELO		
	ECA - Suelo Agrícola	Suelo Residencial / Parques	Suelo Comercial / Industrial / Extractivo
Hidrocarburos aromáticos Volátiles			
Benceno	0,03	0,03	0,03
Tolueno	0,37	0,37	0,37
Etilbenceno	0,82	0,82	0,82
Xilenos	11	11	11
Hidrocarburos poliaromáticos			
Naftaleno	0,1	0,6	22
Benzo(a) pireno	0,1	0,7	0,7
Hidrocarburos de Petróleo			
Fracción de Hidrocarburos F1 (C6-C10)	200	200	500
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	1 200	1 200	5 000
Fracción de Hidrocarburos F3 (>C28-C40)	3 000	3 000	6 000

Compuestos Organoclorados			
Bifenilos policlorados – PCB	0,5	1,3	33
Tetracloroetileno	0,1	0,2	0,5
Tricloroetileno	0,01	0,01	0,01
Metales			
Arsénico	50	50	140
Bario Total	750	500	2 000
Cadmio	1,4	10	22
Cromo Total	**	400	1 000
Cromo VI	0,4	0,4	1,4
Mercurio	6,6	6,6	24
Plomo	70	140	800
Cianuro Libre	0,9	0,9	8

Fuente: D.S. N° 011-2017-MINAM

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Los puntos de monitoreo de calidad de suelo se encuentran en la tabla N° 4.5, en donde se presentan 04 estaciones de monitoreo.

Tabla N°4.5: Descripción de Puntos de Monitoreo de Calidad de Suelo

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas WGS 84, Zona 19K		Zona	Altitud msnm
		Este	Norte		
SUE-01	Entre los vértices N y Ñ de la tubería	0 819 271	8 114 565	18K	41
SUE-02	Entre los vértices Ñ y O de la tubería	0 819 380	8 114 775	18K	47
SUE-03	Entre los vértices S y T de la tubería	0 180 629	8 114 998	19K	40
SUE-04	Entre los vértices V y W de la tubería	0 180 776	8 115 084	19K	42

Fuente: Puntos determinados de acuerdo a la evaluación en campo.

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

RESULTADOS

En la tabla N° 4.6 se presentan los resultados de suelo.

Tabla N° 4.6: Resultados finales en los puntos de monitoreo de calidad de suelo

Parámetros	Unidad	ECA*	Punto de monitoreo			
			SUE-01	SUE-02	SUE-03	SUE-04
Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	1200	<15	<15	<15	<15
Material extraíble al Hexano (Aceites y grasas)	mg/kg PS	-	< 75	< 75	< 75	< 75

* D.S. N° 011-2017-MINAM, ECA para suelo agrícola

Fuente: Informe de monitoreo ambiental

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

La concentración de todos los parámetros registrados en las estaciones de monitoreo se encuentra por debajo del Estándar Nacional de Calidad de Aire, por lo tanto, cumplen con lo establecido en el D.S. N° 011-2017-

MINAM. El parámetro de aceites y grasas no cuenta con estándar de comparación.

En el anexo 04 se encuentra el informe de monitoreo ambiental dónde se presenta también el certificado de calibración de los equipos, panel fotográfico y los informes de ensayo de los monitoreos realizados.

4.2.9. CALIDAD DEL AIRE

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LOS MONITOREOS AMBIENTALES

El monitoreo de calidad de aire se ha desarrollado de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos - Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, 2005. Este protocolo incluye información para la instalación y operación de sistemas de monitoreo de calidad del aire, así como el manejo de los datos una vez colectados. Además, sirve como herramienta para el aseguramiento de la calidad para la operación y tratamiento de los datos generados, a disposición de los operadores de redes de monitoreo de la calidad del aire, de modo que asegure que el monitoreo se realice correctamente, sea consistente, eficiente y genere la información necesaria con el mínimo de recursos.

SUSTENTO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Se debe de precisar que la selección de los puntos de monitoreo es estratégicamente importante por lo que los puntos de monitoreo de calidad de aire se han considerado teniendo en cuenta el área de influencia directa del proyecto y la dirección del viento. Para una mejor interpretación de la información del área de influencia del proyecto.

Los puntos de selección aparte de estar debidamente distribuidos espacialmente en dirección de barlovento y sotabento con respecto al proyecto.

ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN

A continuación, en la tabla N° 4.7, se presenta el estándar de calidad ambiental de aire de acuerdo a la norma de vigente D.S. N° 003-2017-MINAM.

Tabla N°4.7: Valores de Estándar de Calidad de Aire, según D.S. N° 003-2017-MINAM

Parámetros	Período	Valor	Criterios de evaluación	Método de Análisis
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	10000 µg/m ³	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30000 µg/m ³	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Anual	100 µg/m ³	Promedio aritmético anual	Quimioluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200 µg/m ³	NE más de 24 veces/año	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250 µg/m ³	NE más de 7 veces/año	Fluorescencia UV (método automático)
Sulfuro de Hidrogeno	24 horas	150 µg/m ³	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Ozono (O ₃)	8 horas	100 µg/m ³	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50 µg/m ³	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimétrico)

Fuente: D.S. N° 003-2017-MINAM Estándar de calidad de aire
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Los puntos de monitoreo de aire se encuentran en la tabla N° 4.8, en donde se presentan 02 estaciones de monitoreo de calidad de aire.

Tabla N°4.8: Descripción de Puntos de Monitoreo de Calidad de Aire

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas WGS 84, Zona 19K		Zona	Altitud msnm
		Este	Norte		
AIR-01	Entre los vértices S y T de la tubería de EGASA	0 180 635	8 114 997	19k	54
AIR-02	Entre los vértices L y N de la tubería de EGASA	0 819 280	8 114 530	18k	36

Fuente: Informe de monitoreo ambiental.
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

RESULTADOS

En la tabla N° 4.9 se presentan los resultados del análisis de calidad de aire.

Tabla N° 4.9: Resultados finales en los puntos de monitoreo de calidad de aire

Ítem	Parámetro	Unidad	ECA*	Puntos de monitoreo de aire	
				AIR-01	AIR-02
1	Partículas Menores a 2.5 micras (PM2.5), bajo volumen	µg/m3	50	16,16	<6,07
2	Dióxido de Azufre (24h)	µg/m3	250	<12,48	<12,51
3	Dióxido de Nitrógeno (1h)	µg/m3	200	20,24	<12,17
4	Monóxido de Carbono (8h)	µg/m3	10 000	1485,26	1562,21

Nota:

* D.S. N° 003-2017-MINAM

Fuente: Informe de monitoreo ambiental

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Las concentraciones de gases y material particulado medidos en las estaciones de monitoreo AIR-01 y AIR-02 están por DEBAJO del valor establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire según el D.S. N° 003-2017-MINAM, por lo tanto, cumplen con la norma.

En el anexo 04 se encuentra el informe de monitoreo ambiental dónde se presenta también el certificado de calibración de los equipos, panel fotográfico y los informes de ensayo de los monitoreos realizados.

4.2.10. RUIDO AMBIENTAL

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LOS MONITOREOS AMBIENTALES

El monitoreo de ruido ambiental se realizó de acuerdo a lo establecido en la primera disposición transitoria del D.S. N° 085-2003-PCM, donde indica que mientras el Ministerio de Salud no emita una norma nacional para la medición de ruidos y los equipos a utilizar, estos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas siguientes establecidas en la norma ISO 1996 “Descripción y Medición de Ruido Ambiental” conformada por los documentos técnicos siguientes:

- ISO 1996-1/1982: Acústica – Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.
- ISO 1996-2/1982: Acústica – Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental.

SUSTENTO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Se debe de precisar que la selección de los puntos de monitoreo es estratégicamente importante por lo que los puntos de monitoreo de ruido ambiental se han considerado teniendo en cuenta el área de influencia directa del proyecto, la dirección del viento ya que estos son los que transportan y dispersan el ruido emitido durante la ejecución del proyecto así mismo para una mejor interpretación de la información del área de influencia del proyecto.

Los puntos de selección están debidamente distribuidos espacialmente.

Según la Zonificación Económica Ecológica, el área donde se ejecutará el Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo esta categorizada como Zona de Expansión Urbana-Industrial. (Ver anexo 03).

ESTÁNDARES DE COMPARACIÓN

A continuación, en la tabla N° 4.10, se presenta el estándar de ruido ambiental de acuerdo a la norma de vigente D.S. N° 085-2003-PCM.

Tabla N° 4.10: Valores de Estándar de Calidad de Ruido Ambiental según D.S. N° 085 - 2003 - PCM

Zonas de aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}	
	Diurno	Nocturno
Protección especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM

Elaborado por: BioTerra Consultores Asociados S.A.C.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Los puntos de monitoreo de ruido se encuentran en la tabla N° 4.11, en donde se presentan 03 estaciones de monitoreo de ruido.

Tabla N°4.11: Descripción de Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas WGS 84, Zona 19K		Zona	Altitud msnm
		Este	Norte		
RUI-01	Entre el vértice M y N de la tubería.	0 819 277	8 114 528	18K	44
RUI-02	Entre el vértice S y T de la tubería.	0 180 635	8 114 997	19K	54
RUI-03	Entre el vértice V y W de la tubería	0 180 774	8 115 087	19K	42

Fuente: Informe de monitoreo ambiental.

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

RESULTADOS

En la tabla N° 4.12 se presentan los resultados ruido.

Tabla N° 4.12: Resultados finales en los puntos de monitoreo de ruido ambiental

Puntos de monitoreo	ECA*	Valores de ruido en dB		
	Zona Industrial	LAeqT	Lmáx	Lmín
RUI-01	80	68,9	70,5	67,3
RUI-02	80	53,2	58,2	50,3
RUI-03	80	60,0	62,0	37,5

Nota:

* D.S. N° 085-2003-PCM

Fuente: Informe de monitoreo ambiental

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

El valor promedio de presión sonora equivalente registrado en las estaciones de monitoreo durante el horario diurno se encuentran por debajo del Estándar Nacional de Calidad de Aire, por lo tanto, cumplen con lo establecido en el D.S. N° 085-2003-PCM.

En el anexo 04 se encuentra el informe de monitoreo ambiental dónde se presenta también el certificado de calibración de los equipos, panel fotográfico y los informes de ensayo de los monitoreos realizados.

4.3. MEDIO BIOLÓGICO

Evaluar los componentes biológicos en la realización de estudios ambientales es importante porque, permite conocer estado de los ecosistemas donde habitan los seres vivos.

La información del medio biológico es proveniente del levantamiento de información de campo del año 2015 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Terminal de recepción, almacenamiento y despacho de combustibles líquidos de Mollendo” aprobado mediante Resolución Sub Gerencial Regional

N°069-2017-GRA/ARMA-SGCA, los cuales se determinan como una muestra representativa del medio biológico en el área de proyecto.

4.3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Mollendo, provincia de Islay, en la costa sur del departamento de Arequipa.

Esta zona pertenece a la ecorregión desierto del Pacífico, que comprende un territorio árido desde los 0 msnm hasta aproximadamente los 1000 msnm. La zona exacta donde se realizó el monitoreo presenta vegetación de tipo xerofítica en su parte más cercana a la costa, mientras se aleja la vegetación va cambiando tanto en cantidad, diversidad y tipo, siendo más de tipo herbáceo, leñosa baja y leñosa alta. El proyecto se encuentra ubicado alrededor de áreas industriales y de ganadería artesanal que rodean a la ciudad de Mollendo y sus características biológicas han sido perturbadas.

El ámbito del área de influencia del proyecto no se superpone con un área natural protegida o zona de amortiguamiento, está conformado por una Zona continental costera.

La evaluación del medio biológico del área de influencia del proyecto comprende los componentes de flora y fauna silvestre terrestre. La descripción de la situación actual de estos componentes se realiza a un nivel cualitativo. Asimismo, se determina el estado de conservación de las especies registradas, a nivel nacional e internacional.

El monitoreo biológico se realizó siguiendo la ruta de tubería de combustibles de la Central Térmica Mollendo, tomando un área de influencia de 100 metros a los lados de la tubería.

Tabla N° 4.16: Coordenadas de la zona de estudio, recorrido de la tubería de combustibles de la central térmica de Mollendo

Punto	Coordenadas		Altura	Zona
	Este	Norte		
Poste 1	819242	9114451	35	18K
Vértice Subterráneo	180608	8114820	45	19K
Punto donde sale a la superficie	180603	8114855	48	19K
Poste 48	180604	8114861	49	19K

Vértice	180714	8115053	55	19K
Poste 78	180719	8115052	55	19K
Vértice	180808	8115180	69	19K
Poste 101	180809	8115184	71	19K
Vértice	180821	8115210	82	19K

Fuente: información recogida en campo



Fotografía N°9: Zona de evaluación, estación E2 (fin de la tubería)

4.3.2. FORMACIONES VEGETALES

La importancia de la flora y vegetación parte desde el punto de vista ecológico, de sus relaciones con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio, pues es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, es el hábitat de especies de fauna y configura y define el paisaje.

Las formaciones vegetales son asociaciones o comunidades que presentan una composición florística determinada en condiciones ecológicas uniformes y de fisonomía homogénea, siendo nombradas según la dominancia de algún tipo de forma de crecimiento (árbol, arbusto, hierbas) e identificando a su vez las especies que pueden estar.

A continuación, se describen las características de las unidades de vegetación identificadas:

VEGETACIÓN HERBÁCEA Y LEÑOSA BAJA

En este tipo de vegetación solo crecen algunas plantas oportunistas a manera de “malas hierbas”. Entre las especies presentes están: *Grindelia glutinosa* y *Parkinsonia aculeata*.



Fotografía N°10: A. Vegetación herbácea, B. leñosa alta y C. leñosa baja

4.3.3. EVALUACIÓN DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

Para la evaluación de los componentes de los ecosistemas terrestres (flora y fauna), se usaron dos metodologías, para el estudio de aves se tomaron siete (7) puntos de conteo y para flora, mamíferos y reptiles se establecieron dos (02) estaciones de muestreo biológico que son representativas para el área de estudio, cuyas coordenadas UTM son las siguientes:

Tabla N° 4.17: Puntos de conteo para estudio de aves.

Puntos de conteo	Coordenadas UTM				Unidades de vegetación
	Zona	Este	Norte	Altura (msnm)	
P1	19K	0180825	8115214	82	Vegetación herbácea y leñosa baja
P2	19K	0180661	8115020	69	Vegetación herbácea, leñosa baja y leñosa alta
P3	19K	0180613	8114887	57	Vegetación herbácea y leñosa baja
P4	18K	0819318	8114693	47	Vegetación herbácea y leñosa baja
P5	18K	0819300	8114648	51	Vegetación herbácea y leñosa baja
P6	18K	0819268	8114580	42	Vegetación herbácea
P7	18K	0819239	8114446	35	Vegetación herbácea

Fuente: información recogida en campo

Tabla N° 4.18: Estaciones de muestreo E1 y E2, para estudio de flora, herpetofauna y mastofauna.

Estaciones de muestreo biológico	Coordenadas UTM				Unidades de vegetación
	Este	Norte	Altura (msnm)	Zona	
E1	180821	8115210	82	19K	Vegetación herbácea, leñosa baja y leñosa alta
	180617	8114917	51	19K	
E2	180617	8114917	51	19K	Vegetación herbácea y leñosa baja
	819242	9114451	35	18K	

Fuente: información recogida en campo

Se evaluó flora en general, ornitología, herpetología y mastozoología. Debido a que el estrato arbóreo es prácticamente inexistente, no se evaluó el recurso Forestal.

FLORA

Se entiende por flora al conjunto de especies y variedades de plantas, y por vegetación al manto vegetal de un territorio, y, por tanto, este último, uno de los elementos del medio más aparente y más significativo, pues el hombre percibe el medio, principalmente, a través de este manto vegetal. La importancia de la flora y vegetación parte desde el punto de vista ecológico, de sus relaciones con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio, pues es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua,

mantiene microclimas locales, es el hábitat de especies de fauna y configura y define el paisaje.

La flora silvestre es la base de todas las relaciones entre los seres vivos que la componen, además de las relaciones con el medio ambiente. Se debe tener en cuenta que la estacionalidad influye en la distribución de las plantas, efectos en el ciclo de vida, estado fenológico de las especies y fisonomía de la vegetación, especialmente en las hierbas.

El presente estudio hace referencia a la diversidad vegetal, así como a la presencia de especies endémicas y especies que podrían encontrarse en alguna categoría de conservación por la legislación nacional o internacional. Registrar aquellas especies categorizadas y protegidas según legislación nacional e internacional: Decreto Supremo N° 043-2006 AG, Lista Roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y Listas CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

❖ ESTACIONES DE MUESTREO

Se estableció un total de dos (02) estaciones de muestreo que se encuentran distribuidas en una unidad de vegetación (Vegetación eriaza, herbácea y arbórea). Se realizó un coteo de cada especie de plantas halladas y se tomó un registro fotográfico para luego ser identificadas en el laboratorio. No se colectaron especímenes.

La evaluación consistió en la identificación de individuos mediante observaciones de las características morfológicas macroscópicas de las hojas, tallos, flores y frutos con la ayuda de herbarios digitales y gráficos. Se revisó la literatura de colecciones científicas de herbarios y/o museos, portales de los Ministerios de Ambiente (MINAM), Agricultura y Riego (MINAGRI), registros publicados, publicaciones en revistas científicas, así como información no publicada, disponible en las bibliotecas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

❖ RESULTADOS

Se registró un total de 6 especies de plantas correspondientes a 4 familias. En la tabla 4 se puede observar las especies encontradas en el área del proyecto, donde predomina la vegetación herbácea.

Las familias identificadas fueron: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Solanaceae*, *Chenopodiaceae*.

Tabla N° 4.19: Resultados de evaluación de flora.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estrato
Asteraceae	<i>Grindelia glutinosa</i>	-----	Herbáceo
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Espinillo, cina-cina, palo verde	Arbórea, leñosa baja
Solanaceae	<i>Nolana adansonii</i>	Nolana	Herbáceo
Asteraceae	<i>Encelia canescens</i>	Sunchu	Herbáceo
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja	Herbáceo
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	Cenizo	Herbáceo
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Vilca, huilco	Arbórea, leñosa baja
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Arbórea, leñosa alta.

Fuente: información recogida en campo

En esta estación E1 se registraron 308 individuos pertenecientes a 8 especies y 6 familias. La familia con mayor número de individuos fue *Fabaceae* con 139 individuos. La especie más abundante fue *Grindelia glutinosa* con 104 individuos, seguida por *Parkinsonia aculeata* con 86 individuos. Mientras que, en esta estación E2 se registraron 105 individuos pertenecientes a 4 especies y 4 familias: *Grindelia glutinosa* (*Asteraceae*), *Nolana adansonii* (*Solanaceae*), *Chenopodium murale* (*Chenopodiaceae*) y *Parkinsonia aculeata* (*Fabaceae*); la más abundante fue la familia *Solanaceae* con 76 individuos.

De acuerdo a la norma peruana vigente, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043-2006-AG) del Ministerio de Agricultura, la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y los Apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

FAUNA

La fauna silvestre contribuye en gran parte a la diversidad biológica y al patrimonio natural de países y regiones. Asimismo, constituye un componente esencial en la estructura y dinámica de los ecosistemas, cumpliendo múltiples funciones en su flujo de energía y reciclaje de nutrientes e información, en tal sentido su evaluación determinará los impactos producidos por el hombre ante cualquier intervención.

Para el presente informe faunístico, es importante mencionar que, aunque todos los organismos son importantes dentro de un ecosistema, los principales grupos taxonómicos evaluados fueron: mamíferos, aves y reptiles. Para registrar aquellas especies categorizadas y protegidas según legislación nacional e internacional: Decreto Supremo 004-2014, Lista Roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y Listas CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Se revisó la información actualizada de literatura especializada, la legislación vigente, portales de bases de datos internacionales, del Ministerio del Ambiente y manuales de campo de mamíferos neotropicales.

- CRITERIOS NACIONALES: Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI, Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre. Lista comentada de diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú (Pacheco et al., 2009).
- CRITERIOS INTERNACIONALES: Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2016).

❖ ORNITOLOGÍA

Para estimar poblaciones de aves y tener un número estimado cercano en determinadas áreas de evaluación se utiliza el método por Puntos de Conteo, (Mollon, 2010), además de brindar un censo adecuado para el muestreo de aves, también provee de información

referida a la sensibilidad de estas especies de aves a cambios en su ambiente (Bibby et al. 2000; Ralph et al. 1995; Ralph et al. 1996) se establecieron 7 puntos de conteo a lo largo del recorrido de la zona de estudio (Ralph et al. 1995). El observador permaneció en cada punto fijo durante 10 minutos, tomando nota de todas las especies de aves observadas y aquellas que vocalizan dentro de los límites del radio de observación (50 metros), limitando de esta forma un área que evitó el recuento de individuos y consecuente sobrestimación; finalizado cada punto el observador se dirigió al siguiente sin registrar los individuos observados durante el recorrido. Estos censos se realizaron durante horas de la mañana, usando binoculares (8x42 aumentos), cámaras de largo alcance (50X) y guías de campo especializadas (Schulenberg et al. 2010).

En la tabla N° 4.20 se presenta las especies registradas en el área del proyecto de acuerdo con el muestreo realizado en campo. Se registró un total de 9 especies distribuidas en 8 familias y 6 órdenes.

Tabla N° 4.20: Especies registradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita
		<i>Zenaida auriculata</i>	Zenaida torcaza
Apodiformes	Trochilidae	<i>Rodopis vesper</i>	Colibrí de oasis
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo común
	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Añapero garrapena
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura gallipavo

Fuente: información recogida en campo

Tabla N° 4.21: Estatus de conservación de las especies de aves registrados en campo.

Nombre científico	Nombre común	MINAGRI	IUCN	CITES
<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita		LC	
<i>Zenaida auriculata</i>	Zenaida torcaza		LC	
<i>Rodopis vesper</i>	Colibrí de oasis	Apéndice II	LC	Apéndice II
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		LC	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo común		LC	
<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado		LC	
<i>Ardea alba</i>	Garceta grande		LC	
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Añapero garrapena		LC	
<i>Cathartes aura</i>	Aura gallipavo		LC	

Fuente: MINAGRI: Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, IUCN: Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES: Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, LC: Least Concern (Preocupación menor).

Tabla N° 4.22: Riqueza de especies por Punto de monitoreo. (Puntos de conteo).

Especie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
<i>Columbina cruziana</i>	X						X
<i>Zenaida auriculata</i>							X
<i>Rodopis vesper</i>	X		X				
<i>Passer domesticus</i>	X		X				X
<i>Zonotrichia capensis</i>		X		X			
<i>Spinus magellanicus</i>				X			
<i>Ardea alba</i>						X	X
<i>Chordeiles acutipennis</i>							X
<i>Cathartes aura</i>							X
TOTAL	3	1	2	2	0	1	6

Fuente: información recogida en campo

Tabla N° 4.23: Abundancia relativa en aves.

Especie	Nro. de individuos	%
<i>Columbina cruziana</i>	10	16,13
<i>Zenaida auriculata</i>	3	4,84
<i>Rodopis vesper</i>	2	3,23
<i>Passer domesticus</i>	16	25,81
<i>Zonotrichia capensis</i>	6	9,68
<i>Spinus magellanicus</i>	1	1,61
<i>Ardea alba</i>	12	19,35
<i>Chordeiles acutipennis</i>	1	1,61
<i>Cathartes aura</i>	11	17,74
TOTAL	62	100,00

Fuente: información recogida en campo

Entre los puntos de conteo el que tuvo mayor riqueza fue el punto siete (P7), en el cual se registraron seis especies (*Columbina cruziana*, *Zenaida auriculata*, *Passer domesticus*, *Ardea alba*, *Chordeiles acutipennis*) y en el punto 5 no se registró ninguna especie.

En cuanto a la abundancia relativa; la especie más abundante fue *Passer domesticus* con 16 individuos avistados, y entre las menos abundantes se encontraron *Spinus magellanicus* y *Chordeiles acutipennis* con un individuo por especie.

El estado de conservación de las especies de aves registradas se muestra en el cuadro 4-21, que, de acuerdo a la norma peruana vigente, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI del Ministerio de Agricultura, ninguna de las especies registradas en campo se encuentra amenazada.

Con respecto al estado de conservación según la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), todas las especies registradas en campo se encuentran en situación de Preocupación Menor (LC).

En cuanto al estatus de conservación según los Apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) *Rodopsis vesper* presenta apéndice II.

❖ HERPETOLOGÍA

La herpetofauna se evaluó mediante registros cuantitativos basados en VES (Registros por Encuentros Visuales o Visual Encounter Surveys), y cualitativas basadas en los registros oportunistas. De esta forma, cada estación de evaluación estuvo compuesta por unidades de muestreo representadas por la ubicación específica de los VES que conforman una estación. Los VES son recorridos libres, en los que el evaluador busca de forma intensiva herpetofauna en una zona específica, el VES o Visual Encounter Survey (registro por encuentro visual) (Crump y Scott, 1994), es el método de búsqueda y registro más usado a nivel

mundial en la evaluación de herpetofauna, principalmente en zonas abiertas, tal como la zona donde se llevó a cabo la evaluación; este método, no causa impacto alguno ni en los individuos registrados ni a su entorno. Mediante el VES se registran los hallazgos tanto sobre el sustrato, como entre la vegetación presente, revisando potenciales lugares de refugio y según corresponda (i. e. debajo de rocas, sobre piedras, bajo troncos y entre la vegetación). Las especies registradas se determinarían en cada estación de muestreo, los individuos capturados serían liberados en el mismo lugar de su captura.

Tabla N° 4.24: Especies de reptiles encontradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija

Fuente: información recogida en campo

En el área de estudio sólo se registró una especie del orden Squamata y familia Tropiduridae: *Microlophus peruvianus*. Tiene como nombre común Lagartija por la población local.

Tabla N° 4.25: Estatus de conservación de las especies de aves registrados en campo.

Nombre científico	Nombre común	MINAGRI	IUCN	CITES
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija	-----	LC	-----

Fuente: MINAGRI: Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, IUCN: Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES: Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, LC: Least Concern (Preocupación menor).

En la estación E2 se registraron 2 individuos pertenecientes a la especie de reptil registrada en el área de estudio: *Microlophus peruvianus*, perteneciente a la familia *Tropiduridae* del orden Squamata.

Con respecto al estado de conservación según la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), la especie *Microlophus peruvianus* se encuentra en situación de Preocupación Menor (LC).

En cuanto al estatus de conservación según los Apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies

Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) no se registró alguna especie dentro de los Apéndices.

❖ **MASTOZOOLOGÍA**

Los mamíferos son un grupo con un alto nivel de adaptación y diversificación en distintos tipos de hábitat alrededor del planeta esto ha hecho posible que estos organismos se especialicen, ya sea como consumidores, depredadores, dispersores de semillas, polinizadores, entre otros (Telleria, 1986). Tal es el caso de los mamíferos menores, ya que destacan por la gran diversidad de interacciones planta-animal en las que participan (Solari et al. 1998; Wilson et al. 1997; Carrillo, 2000). Por otro lado, los mamíferos medianos y mayores son importantes por sus roles en el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas, ya que pueden ser dispersores de semillas, polinizadores y controladores de especies que podrían tornarse plagas a través de la depredación o como fuente de alimento para los depredadores, teniendo un efecto indirecto en la estructura y composición de la vegetación y productividad de las plantas (Boddicker et al. 2002).

En esta evaluación se realizaron recorridos de 500m aproximadamente en cada uno de las estaciones establecidas. En cada transecto se llevó a cabo una minuciosa búsqueda de evidencias directas (avistamientos) e indirectas (huellas, heces, pelos, osamentas, vocalizaciones), siguiendo lo propuesto por Burnham et al. (1980), Aquino et al. (2001) y Tellería (1986). Cada registro fue analizado e identificado, teniendo en cuenta la hora y actividad o posición del registro, como también las condiciones climáticas al momento de realizarlos.

Esta información es complementada con los datos obtenidos de las entrevistas realizadas a pobladores locales. La nomenclatura utilizada en este trabajo se basa en Pacheco et al. (2009), la cual sigue la taxonomía de Wilson y Reeder (2005).

El trabajo consistió en la identificación de mamíferos menores, mayores y voladores. Para el área de estudio, solo se registró una especie silvestre y tres especies domésticas.

Tabla N° 4.26: Especies de mamíferos encontradas en el área de estudio.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Rodentia</i>	<i>Muridae</i>	<i>Mus musculus</i>	Ratón o pericote
<i>Artiodactyla</i>	<i>Camelidae</i>	<i>Lama glama</i>	Llama
<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Canis familiaris</i>	Perro
<i>Artiodactyla</i>	<i>Suidae</i>	<i>Sus scrofa</i>	Cerdo

Fuente: información recogida en campo

Tabla N° 4.27: Estado de conservación de las especies de mamíferos registrados en campo.

Nombre Científico	Nombre Común	MINAGRI	IUCN	CITES
<i>Mus musculus</i>	Ratón o pericote	-----	LC	-----
<i>Lama glama</i>	Llama	-----	LC	-----
<i>Canis familiaris</i>	Perro	-----	LC	-----
<i>Sus scrofa</i>	Cerdo	-----	LC	-----

Fuente: MINAGRI: Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, IUCN: Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, CITES: Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, LC: Least Concern (Preocupación menor).

En la estación E1 se registraron 7 individuos pertenecientes a la especie *Canis familiaris* y 13 individuos de *Sus scrofa*; en la estación E2 se registraron 2 individuos de *Canis familiaris*, 1 individuo de *Lama glama* y un individuo de *Mus musculus*.

Teniendo en cuenta la norma peruana vigente, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI del Ministerio de Agricultura, así como la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y los Apéndices de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), ninguna de las especies encontradas se encuentra amenazada.

4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es la primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto de desarrollo social y, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el punto de partida del proyecto o intervención.

La línea de base social suele tener un carácter cuantitativo y cualitativo, puede recurrir tanto a fuentes primarias como a secundarias (por ejemplo: censos, estudios previos), pero se prefiere las fuentes primarias dado que muchas veces los proyectos de desarrollo conciernen a un escenario específico no contemplado por otros investigadores.

La evaluación de la línea base social corresponde al distrito de Mollendo como un patrón de referencia inicial, en base al cual se puedan medir los impactos sobre la población del entorno directo del proyecto.

4.4.1. MEDIO DEMOGRÁFICO

De acuerdo al Censo realizado el año 2017, la población de la provincia de Islay ascendió a 55 953 habitantes, lo cual representa el 3,83% del total de la región Arequipa.

Islay alberga al 47,8% del total provincial con 26733 habitantes.

Tabla N° 4.28: Distribución de la población total distrital

Descripción	Mollendo	
	Habitantes	%
Habitantes	26733	47,8

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (<http://censo2017.inei.gov.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>)
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

En cuanto a la distribución de la población por sexo, la tabla siguiente advierte que, en ambos distritos, la población de género femenino es un poco más abundante, sin embargo, no es una diferencia significativa.

Tabla N° 4.29: Distribución de la población total por sexo

Descripción	Mollendo	
	Habitantes	%
Masculino	13340	49,90
Femenino	13394	50,10
Total	26734	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (<http://censo2017.inei.gov.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>)
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

4.4.1. EDUCACIÓN

La educación es la formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen.

La tasa de escolaridad de un país está estrechamente relacionada con su desarrollo económico.

Para el caso de Mollendo, el 8,67% de la población tiene estudios superiores universitarios completos, el 36,97% tiene estudios secundarios y el 3,53% de la población no tiene nivel educativo.

Tabla N°4.30: Datos de educación según nivel de estudios de la población mayor a 3 años

Descripción	Mollendo	
	Habitantes	%
Sin nivel	816	3,53
Inicial	1 154	4,99
Primaria	4 498	19,47
Secundaria	8 542	36,97
Básica especial	77	0,33
Sup. no univ. incompleta	1 584	6,85
Sup. no univ. completa	3 342	14,46
Sup. univ. incompleta	933	4,04
Sup. univ. completa	2 003	8,67
Maestría / Doctorado	159	0,69
Total	23 108	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas
(<http://censo2017.inei.gob.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>)
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

4.4.2. SALUD

La situación de la salud se relaciona con las condiciones de las viviendas y los servicios básicos. En el aspecto de la salud la tabla N° 4.31 advierte que la población del distrito de Mollendo cuenta con algún tipo de seguro de salud, así tenemos que el 52,17% de la población está inscrita en EsSalud, el 18,66% está inscrita en el SIS y no cuentan con ningún seguro un significativo 24,04% es decir 5786 habitantes.

Tabla N° 4.31: Datos de Salud con Respecto al Tipo de Seguro que Tiene Acceso la Población

Descripción	Mollendo	
	Habitantes	%
Solo Seguro Integral de Salud (SIS)	4 491	18,66
Solo EsSalud	12 558	52,17
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	398	1,65
Solo Seguro privado de salud	366	1,52
Solo Otro seguro	300	1,25
Seguro Integral de Salud (SIS) y EsSalud	6	0,02
Seguro Integral de Salud (SIS) y Seguro privado de salud	2	0,01
Seguro Integral de Salud (SIS) y Otro seguro	2	0,01
Seguro Integral de Salud (SIS), Seguro privado de salud y Otro seguro	0	0,000
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	32	0,13
EsSalud y Seguro privado de salud	74	0,31
EsSalud y Otro seguro	28	0,12
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	2	0,01
EsSalud, Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	0	0,000
EsSalud, Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0,004
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	1	0,004
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	24	0,100
Seguro de fuerzas armadas o policiales, Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0,004
Seguro privado de salud y Otro seguro	1	0,004
No tiene ningún seguro	5 786	24,04
Total	24 073	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (<http://censo2017.inei.gob.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>)
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

4.4.3. MEDIO ECONÓMICO

La Población en Edad de Trabajar o Población en Edad Activa, son las personas aptas para ejercer funciones productivas. No existe uniformidad internacional para definir a la Población en Edad de Trabajar (PET). En América Latina y Caribe, la Población en Edad de Trabajar ha sido precisada en función a las características del mercado laboral de cada país. Sin embargo, en la mayoría de ellos, se determina tomando en consideración la edad mínima, no existe la edad máxima. En el Perú, se estableció en 14 años, la edad mínima para definir a la Población en Edad de Trabajar, tomando en consideración lo estipulado

en el Convenio 138 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre edad mínima. La PET se subdivide en Población Económicamente Activa (PEA) conocida también como la Fuerza de Trabajo y Población Económicamente Inactiva (PEI).

La población en edad de trabajar (PET) es aquella que está potencialmente disponible para desarrollar actividades productivas.

La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y está constituida por el conjunto de personas, que, contando con la edad mínima establecida, ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios. La PEA comprende a las personas, que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados).¹

En la tabla N° 4.32 detalla que, en el Distrito de Mollendo, la población en edad de trabajar (PET), llegó a 19014 personas y la vez se encuentra representada, por el género femenino con un 50,81%.

Tabla N°4.32: Datos de la Participación de la Población en Edad de Trabajar (mayores a 14 años)

Descripción	Mollendo	
	Habitantes	%
Hombres	9 353	49,19
Mujeres	9 661	50,81
Total	19 014	100,00

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población; VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (<http://censo2017.inei.gob.pe/resultados-definitivos-de-los-censos-nacionales-2017/>)
Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

¹ Capítulo 1 Características y Condición de Actividad de la Población en Edad de Trabajar
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1200/cap01.pdf

4.4.4. MEDIO CULTURAL

FESTIVIDADES

Las festividades más importantes en el distrito de Mollendo son:

- Aniversario de Mollendo (6 de noviembre)
- Todos los santos (1 de noviembre)
- Elevación Villa a ciudad Mollendo (26 de octubre)

RELIGIÓN

En Mollendo el 84,68% de la población profesan la religión católica, el 4,87% la religión evangélica, el 6,87% profesan otras religiones y el 3,57% no profesa ninguna religión.

GASTRONOMÍA

Además de los típicos platos arequipeños, en el distrito de Mollendo se consume: Ceviche, Perol de Mariscos y Picantes.

4.4.5. INFORMACIÓN RECOPIADA EN CAMPO

En el área por donde atraviesa la tubería se han identificado solo a tres habitantes, todos manifestaron ser los propietarios de tales terrenos, uno el dueño de un restaurante y los otros dos dueños de granjas de cerdos ubicados aledaños a la tubería.

Se ha recogido información del dueño del restaurant y de un dueño de una granja de cerdos, debido a que no se encontró al dueño de la otra granja de cerdos (ver encuestas en el anexo 05).

Además, se tuvo una reunión con los antes mencionados donde se les brindaba la información del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo y se les pedía que brindaran las facilidades requeridas para el acceso del personal, maquinarias y equipos (ver actas en el anexo 05). Ninguno de los propietarios se encuentra en contra del retiro de la tubería.

5. IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación, de los pasivos ambientales relacionados al “PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO”, está orientado a determinar las medidas de mitigación y el monto de financiamiento necesario para la remediación de las áreas afectadas por éstos, con la finalidad de eliminar los pasivos ambientales que ponen en riesgo la infraestructura y a la población aledaña.

Un pasivo es un daño ambiental o impacto no mitigado. Este pasivo es considerado cuando afecta de manera perceptible y cuantificable elementos ambientales naturales (físicos y bióticos) y humanos e incluso bienes públicos (infraestructura) como parques y sitios arqueológicos.

Los pasivos ambientales se encuentran constituidos por los problemas ambientales del componente a desmontar, que en su condición actual genere frente a terceros. Asimismo, se considera como pasivo ambiental a los impactos ambientales generados por terceros sobre una determinada área de estudio. El pasivo ambiental del proyecto a ser recuperado, se limitará a los procesos de degradación críticos que ponen en riesgo la vía, sus usuarios, las áreas/ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía (AID).

5.1. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES

En la identificación de los pasivos ambientales en la zona del Proyecto, se ha empleado las fichas de caracterización, previamente diseñadas, con el fin de agilizar el proceso de recopilación de los detalles de cada pasivo ambiental.

La ficha incluye la matriz de evaluación del pasivo ambiental, el esquema de solución planteada con su respectivo presupuesto, y la fotografía del lugar donde se ha identificado el pasivo ambiental.

A continuación, se describen cada uno de los campos de la ficha y la información que deberá contener:

Tabla 5.1. Matriz de Evaluación de Pasivo Ambiental

Localización	La ficha cuenta con un campo de localización donde se especifica el tramo correspondiente, es decir entre que poblados se realiza el levantamiento, la progresiva del pasivo identificado y la referencia con respecto a la carretera (lado derecho o izquierdo). Se identificará la distancia del pasivo respecto del eje actual de la vía.
Breve descripción ambiental	Es un informe breve de las características más resaltantes del entorno ecológico donde se ubica el pasivo identificado.
Descripción del pasivo ambiental	Descripción de los efectos que genera el pasivo ambiental identificado, sobre la carretera o viceversa.
Causa / Origen	Identificación de la falta de algunas acciones u obras civiles que generan efectos perjudiciales sobre la carretera, o que la carretera genera sobre terceros.
Tipos de pasivos ambientales	Estos pueden ser: deslizamientos y derrumbes, contaminación de aguas, accesos a poblados interrumpidos, erosión y/o sedimentación del cauce, daños ecológicos y paisajístico, daños a las fuentes de agua de los poblados, depósitos de excedentes laterales indiscriminados, áreas degradadas, curvas peligrosas, etc.
Matriz de importancia o de evaluación del pasivo ambiental	El método permite la evaluación sistémica del pasivo ambiental identificado, mediante el análisis de las variables como: intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad; las cuales definirán el tipo de importancia que presentará el pasivo, pudiendo definirse en crítico, severo, moderado y ligero, a fin de plantear su respectiva solución.
Intensidad: Se refiere al grado de destrucción, pudiendo ser baja, media o alta. Extensión: Se considera local cuando produce un efecto localizado, regional cuando tiene una incidencia apreciable en el medio y extra regional cuando se detecta en una gran parte del medio considerado.	

Momento: Se considera de mediano y largo plazo cuando su efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca, e inmediato cuando el tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación del efecto es nulo.

Persistencia: Dependiendo de la duración del efecto del pasivo en el medio ambiente se clasifica en fugaz, temporal o permanente.

Reversibilidad: Cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, será considerada de corto o mediano plazo. Por otro lado, será irreversible cuando su efecto supone la imposibilidad de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia: Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de la incidencia individual de cada pasivo ambiental.

Acumulación: Dependiendo de la prolongación del efecto en el tiempo, podrá ser simple o acumulativo.

Efecto: Se considera directo o indirecto dependiendo de la incidencia inmediata en los factores ambientales.

Periodicidad: Será continuo cuando su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia, discontinuo cuando su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia y periódico cuando su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente.

Recuperabilidad: Dependiendo de su capacidad de recuperación podrá clasificarse como recuperable, mitigable o irrecuperable.

De acuerdo a esta matriz, se identificaron dos tipos de pasivos según su importancia:

Moderado



Ligero



Clasificación: según niveles, estos podrán ser

Critico

No critico

Categoría ambiental: El pasivo ambiental podrá clasificarse en las siguientes categorías ambientales: Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos, y Aspectos de Interés Humano.

Medidas de mitigación y/o correctivas: Se plantea la medida de mitigación en forma general, como solución al impacto ocasionado por el pasivo existente.

Presupuesto de la solución planteada: Un cuadro resumen que contemple la descripción de las soluciones planteadas con sus respectivas unidades, metrados, precio unitario, precio parcial y costo total directo.

Ejecutor del pasivo ambiental: Sector donde se indica el nombre del responsable del pasivo ambiental, ya sea una entidad pública o privada.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PASIVOS AMBIENTALES

En el ámbito de Influencia Directa del proyecto “Plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo”, se ha identificado un (01) pasivo ambiental principalmente considerando los casos críticos de riesgo contra la infraestructura y sus usuarios y/o alteraciones al entorno existente.

La identificación, evaluación, justificación de la importancia y clasificación de los pasivos ambientales, se ha realizado de acuerdo a la matriz de Evaluación de Pasivo Ambiental, donde se considera que es necesario corregir aquellos pasivos ambientales solamente en los casos de riesgo contra la infraestructura y sus usuarios.

Se ha descrito y evaluado los pasivos de acuerdo a una metodología que ha sido plasmada en las Fichas de identificación correspondiente clasificándolos según su nivel de criticidad, por lo cual se ha identificado y presentado los pasivos ambientales según este criterio considerando necesaria la implementación de las medidas de recuperación propuestas.

Los pasivos ambientales ubicados en el proyecto se presentan descritos en la Ficha de Identificación de Pasivos Ambientales y resumidas en el Cuadro de Registro de Pasivos Ambientales.

Tabla 5.2. Registro de Pasivos Ambientales

Ubicación	Descripción	Medida/Ejecutor	Importancia	Clasificación: crítico/no crítico
Vertice O	Posee unas dimensiones variables, con un largo de 7 m, y un ancho desde el borde de la carretera actual, en su parte central, de 5 m. Son fragmentos, resto de material que provienen del desecho de construcción el cual se está por encima de un ducto en donde se encuentra la tubería de combustible a ser retirada donde se puede apreciar material suelto y rocoso, ocasionando una alteración paisajística y puede ocasionar inestabilidad-	Se debe proceder a la restauración del área afectada, retirando el material producto de construcción. Se debe realizar una compactación y nivelación del material suelto así, recuperar el área degradada. El ejecutor será el contratista ejecutor del Proyecto	Ligero Afectación paisajística.	No Crítico

Tabla 5.3. Ficha de identificación de Pasivos Ambientales

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES N° 01 “Plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo”	
1. LOCALIZACIÓN	
Vértice O	
El área circundante a la zona de afectación del pasivo corresponde a un área que se encuentra por encima del ducto de la tubería a retirar, con presencia de material procedente del desecho de construcción.	
3. DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL	
Posee unas dimensiones variables, con un largo de 10 m, y un ancho de 7 m desde el borde de la carretera actual. Son fragmentos, resto de material que provienen del desecho de construcción el cual se está por encima de un ducto en donde se encuentra la tubería de combustible a ser retirada donde se puede apreciar material suelto y rocoso, ocasionando una alteración paisajística y puede ocasionar inestabilidad.	
	

4. CAUSA / ORIGEN										
Desechos de construcción; la cual no ha sido adecuadamente dispuesta por una EO-RS/EPS-RS AUTORIZADA POR LA ENTIDAD COMPETENTE										
5. TIPOS DE PASIVOS AMBIENTALES										
Deslizamiento y derrumbes		X		Erosión, sedimentación de cauce				Botaderos laterales indiscriminados		
Contaminación de aguas				Daños ecológicos y paisajísticos		X		Áreas degradadas		
Accesos a poblados interrumpidos				Daños a las fuentes de agua de los poblados				Curva peligrosa		
6. MATRIZ DE IMPORTANCIA										
INTENSIDAD		EXTENSIÓN		MOMENTO		PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD		IMPORTANCIA LIGERO 
Baja	X	Local	X	Largo Plazo		Fugaz		Corto Plazo	X	
Media		Regional		Mediano Plazo		Temporal	X	Mediano Plazo		
Alta		Extraregional		Inmediato	X	Permanente		Irreversible		
SINERGIA		ACUMULACIÓN		EFECTO		PERIODICIDAD		RECUPERABILIDAD		
Sin sinergismo	X	Simple	X	Indirecto		Discontinuo		Recuperable	X	
Sinérgico		Acumulativo		Directo	X	Periódico		Mitigable		
Muy sinérgico						Continuo	X	Irrecuperable		
7. CLASIFICACIÓN										
No Crítico										
8. CATEGORIA AMBIENTAL (Marcar con una X según evaluación)										
Ecología						Aspectos Estéticos				X
Contaminación Ambiental						Aspectos de Interés Humano				
9. CROQUIS DE SOLUCIÓN										



10. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS

Retirar el material producto de obras de construcción, Estabilizar el área afectada, compactación del material suelto y la colocación de una capa de material orgánico.

11. PRESUPUESTO

Ítem	Descripción	Unid.	Metrado	P.U.	Parcial	
1	Retiro de escombros	m3	140	36.00	5040.00	
2	Compactación y nivelación	m2	70	200.00	1400.00	
Total, Costo Directo S/.						6440.00

12. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN DE SOLUCIÓN

El contratista ejecutor del Proyecto.

En el caso presentado como pasivo ambiental, se trata de sectores que antiguamente han sido áreas las cuales no presentan material orgánico que pueda propiciar el crecimiento de especies arbustivas.

Este pasivo Ambiental se ubica en terrenos cuya capacidad de uso mayor no clasifican como apta para pastos y/o vegetación, lo cual se puede constatar en las imágenes de las fichas de evaluación de pasivos respectivos.

Las características descritas anteriormente serían los principales indicadores en los cuales se sustenta el planteamiento para realizar las actividades de retiro de escombros, compactación y nivelación del material suelto y recuperar el área degradada.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Este capítulo tiene en consideración la identificación, evaluación, valoración y el análisis de los impactos negativos y positivos dentro del área de influencia Directa e Indirecta del Proyecto; " PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDÓ", con el propósito de establecer las medidas de prevención, Mitigación, Control y Monitoreo, el costo que demandará implementar cada una de las medidas de prevención.

Es necesaria la descripción de los impactos ambientales considerados en las matrices de identificación, evaluación, valoración y de significancia, del mismo modo establecer las medidas de mitigación, prevención y control.

El propósito del presente capítulo es identificar los impactos positivos y negativos procedentes de las actividades del proyecto en la etapa de construcción, operación, mantenimiento y en la etapa de cierre y abandono, el grado de afectación sobre los factores ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos.

6.1. OBJETIVOS

6.1.1. OBJETIVO GENERAL

El propósito del presente capítulo es identificar los impactos positivos y negativos procedentes de las actividades del proyecto en la etapa de construcción, operación, mantenimiento y en la etapa de cierre y abandono, el grado de afectación sobre los factores ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos.

6.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificación y caracterización de los impactos ambientales del proyecto.

Describir los impactos ambientales significativos y no significativos del proyecto.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES E IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos es un proceso sistemático técnico y administrativo que examina las consecuencias ambientales de los proyectos, programa, planes y políticas orientadas a mitigar, prevenir y corregir los efectos

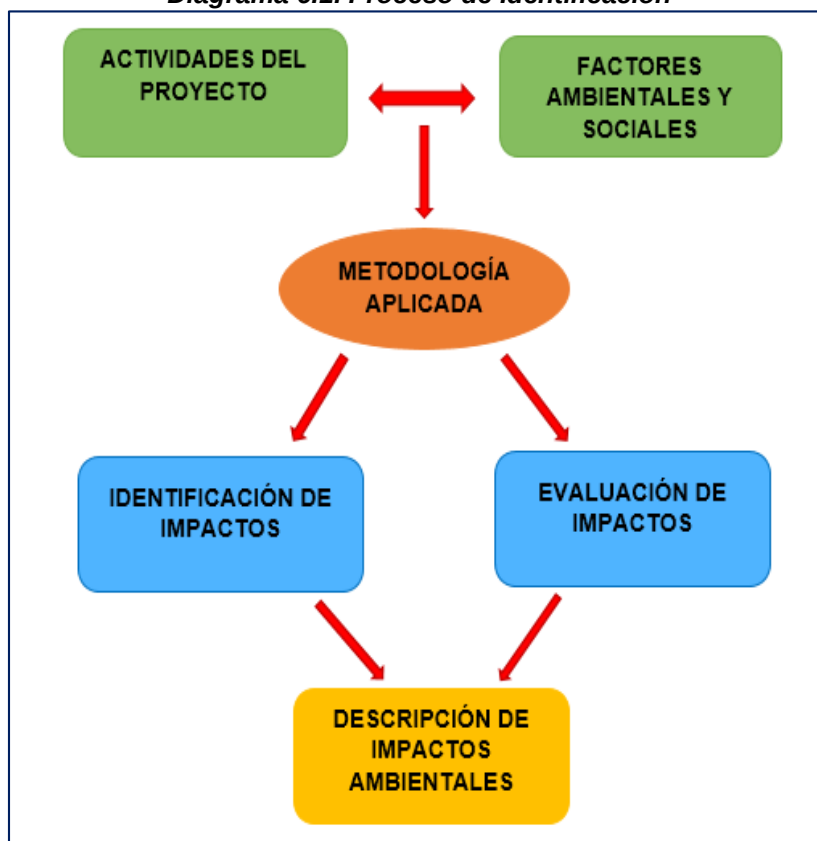
e impactos ambientales que se ocasionen sobre el entorno del área de influencia del proyecto.

El entorno ambiental en general viene a ser el cambio en u parámetro ambiental dentro de un periodo determinado y en un área definida, como resultante de un proyecto específico, comprado con la situación que se hubiera dado so no se ejecutado el proyecto. Por otro lado, un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas.

6.2.1. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proceso inicia con la identificación de las actividades, los factores ambientales de aire, agua, suelo y sociales con probabilidades de afectación por la ejecución del proyecto, evaluación de los impactos ambientales y la descripción de los impactos ambientales.

Diagrama 6.1. Proceso de Identificación



Fuente: Elaboración propia

6.2.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

A continuación, se describe las actividades consideradas a realizar durante las etapas de ejecución del proyecto tal como se detalla a continuación.

Tabla N° 6.2. Actividades para Ejecución de Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo

Actividades	Cod	Descripción de las actividades.
PLAN DE ABANDONO	AE1	Movilización de maquinarias y herramientas para la ejecución del Plan de Abandono.
	AE 2	Instalación de componentes temporales para la ejecución del Plan de Abandono.
	AE 3	Instalación provisional de los servicios básicos como los baños químicos portátiles, agua para consumo y el sistema eléctrico
	AE 4	Desmontaje y retiro de la tubería
	AE 5	Lavado de tuberías
	AE 6	Demoliciones y remoción de estructuras de concreto.
	AE 7	Movimiento de tierras.
	AE 8	Instalación de señalizaciones de seguridad y semaforización vehicular.
	AE 9	Disposición final de instalaciones, material removido y residuos.
	AE 10	Retiro de las instalaciones provisionales de los servicios básicos como los baños químicos portátiles, agua para consumo.
	AE 11	Limpieza y acondicionamiento de toda el área intervenida

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

6.2.3. FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales son características climáticas y microclimáticas de un sitio, se traducen en las cambiantes condiciones meteorológicas que popularmente se denominan estado del tiempo. Estas condiciones se pueden definir a partir de un conjunto de parámetros que identificaremos como factores ambientales siempre y cuando actúen de manera conjunta, a continuación, se describe algunos de los factores Ambientales que podrían ser afectados por la ejecución de las diversas actividades. Los factores socioeconómicos del área de influencia del proyecto también podrían verse afectado.

Tabla N° 6.3. Factores Ambientales

COMPONENTE	SUB COMPONENTE	CÓDIGO	FACTOR AMBIENTAL
FÍSICO	Aire	FA 1	Niveles de ruido y vibraciones.
		FA2	Calidad de aire.
		FA 3	Material particulado en suspensión.
	Suelo	FA 4	Estructura de suelos.
		FA 5	Calidad del suelo.
BIOLÓGICO	Flora	FA 6	Diversidad de Flora.
	Fauna	FA 7	Diversidad de Fauna.
SOCIOECONÓMICO	Social	FA 8	Vista Panorámica y Paisajes.
		FA 9	Seguridad Ocupacional

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

6.3. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES

La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernandez-Vitora (2010).

Ecuación para el Cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

± = Naturaleza del impacto.

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Tabla N° 6.4. Importancia del Impacto

Atributos	Descripción	Valor	Atributos	Descripción	Valor
Naturaleza (NA)	Impacto Ambiental beneficioso	(+) 1	Reversibilidad (RV)	Corto Plazo	1
	Impacto Ambiental perjudicial	(-) 1		Mediano Plazo	2
Intensidad (IN)	Baja	1		Largo Plazo	3
	Media	2		Irreversible	4
	Alta	4	Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Muy Alta	8		Sinérgico	2
Extensión (EX)	Puntual	1	Acumulación (AC)	Muy Sinérgico	4
	Parcial	2		Simple	1
	Amplio o Extenso	4	Efecto (EF)	Acumulativo	4
	Total	8		Indirecto	1
Momento (MO)	Largo Plazo	1	Periodicidad (PR)	Directo	4
	Medio Plazo	2		Irregular	1
	Corto Plazo	3		Periódico	2
	Inmediato	4		Continuo	4
	Critico	(+4)	Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1
Persistencia (PE)	Fugaz o efímero	1		Corto Plazo	2
	Momentáneo	1		Mediano Plazo	3
	Temporal o transitorio	2	IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)	Largo Plazo	4
	Persistente	3		Mitigable, sustituible y compensable	4
	Permanente o Constante	4		Irrecuperable	8
			$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$		

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Tabla N° 6.5. Importancia del Impacto

Valor I (13 y 100)	Calificación	Significado
13 a 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
26 a 50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
51 a 75	ALTO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
76 a 100	MUY ALTO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

A continuación, se expone la explicación de estos conceptos:

NATURALEZA (NA)

Impacto positivo (+1): En este caso se trata de efectos en provecho del medio ambiente y socioeconómico, que mejoraran indudablemente la calidad del medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

Impacto negativo (-1): Son aquellos cuyo efecto se traduce en pérdidas de valor natural, estético- cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales ocasionadas por las actividades de las diferentes etapas de la obra.

INTENSIDAD (IN)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Expresa el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.

Tabla 6-6. Calificación de intensidad del impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

EXTENSIÓN (EX)

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

Tabla 6-7. Calificación de extensión del impacto

Extensión	Valor	Descripción
Puntual	1	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado
Parcial	2	El efecto se manifiesta de manera apreciable en una parte del medio
Amplio o extenso	4	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado
Total	8	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

MOMENTO (MO)

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

Tabla 6-8. Calificación de momento del impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

PERSISTENCIA (PE)

Está referido al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

Tabla 6-9. Calificación de Persistencia del Impacto

Persistencia	Valor	Descripción
Fugaz o efímero	1	Cuando la permanencia del efecto es mínima o nula. Cesa la acción y cesa el impacto
Momentáneo	1	Cuando la duración es menor de 1 año
Temporal o transitorio	2	Cuando la duración varía entre 1 a 10 años
Pertinaz o persistente	3	Cuando la duración varía entre 10 a 15 años
Permanente y constante	4	Cuando la duración supera los 15 años

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

REVERSIBILIDAD (RV)

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

Tabla 6-10. Calificación de la reversibilidad del impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

SINERGIA (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se puede esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Tabla 6-11. Calificación de Sinergia del Impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

ACUMULACIÓN (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

El valor de acumulación considerado permite identificar los impactos acumulativos importantes, los mismos que serán desarrollados más adelante a un nivel más detallado (en la matriz de impactos acumulativos), relacionando estos impactos con otras actividades y definiendo si el impacto acumulativo resultante es significativo

Tabla 6-12. Calificación de Acumulación del Impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

EFFECTO (EF)

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

Tabla 6-13. Calificación de Efecto del Impacto

Efecto	Valor	Descripción
Indirecto o secundario	1	Producido por un impacto anterior
Directo o primario	4	Relación causa-efecto directa

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

PERIODICIDAD (PR)

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

Tabla 6-14. Calificación de periodicidad del impacto

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

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

RECUPERABILIDAD (MC)

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

Tabla 6-15. Calificación de periodicidad del impacto

Recuperabilidad	Valor	Descripción
Recuperable de manera inmediata	1	Efecto recuperable de manera inmediata
Recuperable a corto plazo	2	Efecto recuperable en un plazo < 1 año
Recuperable a medio plazo	3	Efecto recuperable entre 1 a 10 años
Recuperable a largo plazo	4	Efecto recuperable entre 10 a 15 años
Mitigable, sustituible y compensable	4	Indistinta en el tiempo
Irrecuperable	8	Alteración es imposible de reparar

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)

La Importancia del Impacto toma valores entre 13 y 100, y presenta valores intermedios entre 40 y 60, cuando se da alguna de las circunstancias siguientes:

Intensidad total y afección mínima de los restantes símbolos.

Intensidad muy alta o alta y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.

Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos. Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 son bajos, los moderados presentan una importancia entre 25 y 50, serán significativos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Tabla N° 6.16. Importancia del Impacto

IMPORTANCIA DE IMPACTO	Clasificación de impactos	Rango (negativos)	Rango (positivos)
	Bajo	13 a 24	13 a 24
	Moderados	25 a 49	25 a 49
	Alto	50 a 74	50 a 74
	Muy Alto	75 a 100	75 a 100

Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental Conesa (2010)

Cada uno de los impactos identificados en la matriz de causa efecto han sido calificados en base a la matriz de Calificación Conesa. En el cuadro N.º 6.7. se presenta la matriz de calificación de impactos generados por el proyecto.

Tabla N° 6.17. Evaluación de Impactos Ambientales.

FACTORES	ACCIONES		ACTIVIDADES EJECUCION													IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EJECUCION													IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EJECUCION													IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			PLAN DE ABANDONO														PLAN DE ABANDONO														PLAN DE ABANDONO													
			Movilización de maquinarias y herramientas para la ejecución del Plan de Abandono														Instalación de componentes temporales para la ejecución del Plan de Abandono.														Instalación provisional de los servicios básicos como baños químicos, agua para consumo y el sistema eléctrico													
			NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA	IN		EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA	IN	EX	MO		PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC							
SUB-COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL		AE 1													AE 2													AE 3															
MEDIO FÍSICO																																												
AIRE	Niveles de ruido y vibraciones	FA 1	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19						
	Calidad de aire (Gases Atmosféricos)	FA 2	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24																														
	Material particulado en suspensión	FA 3	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19						
SUELO	Estructura de suelos	FA 4																																										
	Calidad del suelo	FA 5	-1	1	2	3	1	1	1	1	4	1	1	20	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	20	-1	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	19						
MEDIO BIOLÓGICO																																												
FLORA	Diversidad de Flora	FA 6													-1	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	20																		
FAUNA	Diversidad de Fauna	FA 7																																										
MEDIO SOCIAL																																												
SOCIAL	Vista Panorámica y Paisajes	FA 8													-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	-1	1	1	3	1	1	1	1	4	2	1	19						
	Seguridad Ocupacional	FA 9	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	1	1	3	1	1	1	1	4	2	1	19						

Fórmula:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)
$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Leyenda:

IMPACTOS
Negativo
Positivo

Tabla N° 6.18. Evaluación de Impactos Ambientales.

FACTORES	ACCIONES	ACTIVIDADES EJECUCION													IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES EJECUCION													IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN													IMPORTANCIA DEL IMPACTO
		PLAN DE ABANDONO														PLAN DE ABANDONO														PLAN DE ABANDONO													
		Desmontaje y retiro de la tubería														Lavado de tubería														Demoliciones y remoción de estructuras de concreto y postes de concreto.													
		NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA	IN		EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA	IN	EX	MO		PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC							
SUB-COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	AE 4													AE 5													AE 6															
MEDIO FÍSICO																																											
AIRE	Niveles de ruido y vibraciones	FA 1	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28					
	Calidad de aire (Gases Atmosféricos)	FA 2	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	2	23					
	Material particulado en suspensión	FA 3	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28					
SUELO	Estructura de suelos	FA 4																																									
	Calidad del suelo	FA 5	-1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	16	-1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	18	-1	4	1	4	1	2	1	1	4	1	2	30					
MEDIO BIOLÓGICO																																											
FLORA	Diversidad de Flora	FA 6																									-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33					
FAUNA	Diversidad de Fauna	FA 7																									-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25					
MEDIO SOCIAL																																											
SOCIAL	Vista Panorámica y Paisajes	FA 8													-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	2	29					
	Seguridad Ocupacional	FA 9	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	21	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28					

Fórmula:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)
$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Leyenda:

IMPACTOS
Negativo
Positivo

Tabla N° 6.19. Evaluación de Impactos Ambientales

FACTORES	ACCIONES		ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN												IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN												IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN												IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			PLAN DE ABANDONO													PLAN DE ABANDONO													PLAN DE ABANDONO												
			Movimiento de Tierras													Instalación de señalizaciones de seguridad y semaforización vehicular.													Disposición final de instalaciones, material removido y residuos.												
			NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA		IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	NA	IN		EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC				
SUB-COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL		AE 7												AE 8												AE 9														
MEDIO FÍSICO																																									
AIRE	Niveles de ruido y vibraciones	FA 1	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23			
	Calidad de aire (Gases Atmosféricos)	FA 2	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	2	29																											
	Material particulado en suspensión	FA 3	-1	4	1	4	1	1	1	1	4	1	1	28													-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24			
SUELO	Estructura de suelos	FA 4	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33																											
	Calidad del suelo	FA 5	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	28													-1	2	2	2	2	2	1	1	4	1	2	25			
MEDIO BIOLÓGICO																																									
FLORA	Diversidad de Flora	FA 6	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	27																											
FAUNA	Diversidad de Fauna	FA 7	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25																											
MEDIO SOCIAL																																									
SOCIAL	Vista Panorámica y Paisajes	FA 8	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	31	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	22															
	Seguridad Ocupacional	FA 9	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	2	31	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22			

Fórmula:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)
$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

Leyenda:

IMPACTOS
Negativo
Positivo

Tabla N° 6.20. Evaluación de Impactos Ambientales.

FACTORES	ACCIONES		ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN													IMPORTANCIA DEL IMPACTO	ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN													IMPORTANCIA DEL IMPACTO
			PLAN DE ABANDONO														PLAN DE ABANDONO													
			Retiro de las instalaciones provisionales de los servicios básicos como los baños químicos portátiles, agua para consumo														Limpieza y acondicionamiento de toda el área intervenida.													
			NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE	NA	IN		EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RE					
SUB-COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL		AE 10													AE 11														
MEDIO FÍSICO																														
AIRE	Niveles de ruido y vibraciones	FA 1	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24				
	Calidad de aire (Gases Atmosféricos)	FA 2																												
	Material particulado en suspensión	FA 3	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24				
SUELO	Estructura de suelos	FA 4																												
	Calidad del suelo	FA 5	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	16	(+1)	2	1	3	1	2	1	1	4	1	2	23				
MEDIO BIOLÓGICO																														
FLORA	Diversidad de Flora	FA 6																												
FAUNA	Diversidad de Fauna doméstica	FA 7																												
MEDIO SOCIAL																														
SOCIAL	Vista Panorámica y Paisajes	FA 8	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24				
	Seguridad Ocupacional	FA 9	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22				

Fórmula:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Leyenda:

IMPACTOS	
	Negativo
	Positivo

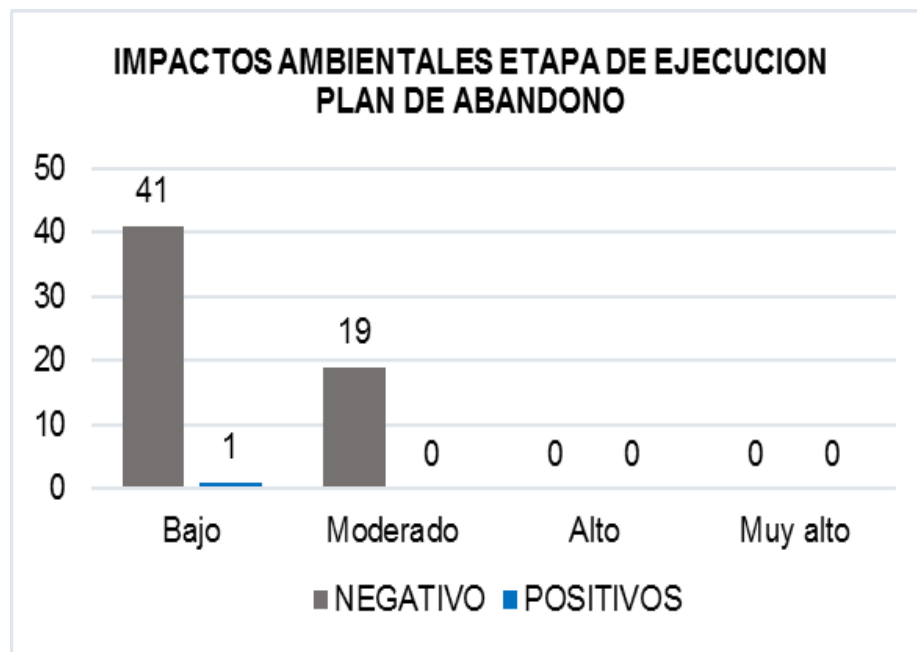
Tabla N° 6.21. Matriz resumen de Impactos Ambientales

FACTOR AMBIENTAL		ATIVIDADES EJECUCION PLAN DE ABANDONO										
		AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5	AE 6	AE 7	AE 8	AE 9	AE 10	AE 11
MEDIO FÍSICO												
AIRE	FA 1	24	19	19	28	21	28	28	19	23	19	24
	FA 2	24			22	21	23	29				
	FA 3	22	19	19	28	21	28	28		24	19	24
SUELO	FA 4							33				
	FA 5	20	20	19	16	18	30	28		25	16	23
MEDIO BIOLÓGICO												
FLORA	FA 6		20				33	27				
FAUNA	FA 7						25	25				
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO												
SOCIAL	FA 8		22	19		21	29	31	22		19	24
	FA 9	19	19	19	19	21	28	31	19	22	19	22

Leyenda:

IMPORTANCIA DE IMPACTO	Clasificación de impactos	Rango (negativos)	Rango (positivos)
	Bajo	13 a 24	13 a 24
	Moderados	25 a 49	25 a 49
	Alto	50 a 74	50 a 74
	Muy Alto	75 a 100	75 a 100

Gráfica N° 6.2. Impactos Ambientales en la Ejecucion del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo



Leyenda

Ponderación de Impactos ETAPA DE EJECUCION-PLAN DE ABANDONO		
CLASIFICACIÓN	NEGATIVO	POSITIVOS
Bajo	41	1
Moderado	19	0
Alto	0	0
Muy alto	0	0

6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN EL PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLEND

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FISICO

Alteración de la calidad de aire - Impacto del nivel de ruido y generación de vibraciones

El nivel de ruido ambiental durante la Etapa Ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo será alterado y se incrementará por el desarrollo de las diversas actividades como; Movimiento de tierras, demolición de estructuras de concreto, Instalación provisional de los servicios básicos (baños químicos portátiles, agua para consumo, el sistema eléctrico, Movilización y Desmovilización de Materiales, herramientas y equipos para las actividades preliminares. Se ha identificado 11

Impactos Negativos, 8 Impactos Bajos y 3 Moderados, los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

Alteración de la calidad de aire - Emisión de Gases Atmosféricos

La calidad de aire durante la Etapa Ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo será alterada por la generación de gases atmosféricos procedentes de la Movilización y Desmovilización de Materiales, herramientas y equipos para las actividades de Ejecución de Plan de Abandono, movimiento de tierras. Se ha identificado 5 Impactos Negativos, 4 Impactos Bajos y 1 Moderado, los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

Alteración de la calidad de aire - Material particulado en suspensión.

La calidad de aire durante la etapa de ejecución será alterada por la emisión de material particulado en suspensión procedente del desarrollo de las actividades de Movilización y Desmovilización de Materiales, herramientas y equipos para las actividades preliminares, Movimiento de tierras. Se ha identificado 10 Impactos Negativos, 7 Impactos Bajos y 3 Moderados, los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

Alteración de la estructura de suelos Calidad de suelo

Se afectará a la calidad de suelo por el uso de ciertos insumos como cemento, eliminación de residuos sólidos, combustible y otros, durante la ejecución de las actividades de Movilización de maquinarias, demoliciones de estructuras de concreto, e instalación provisional de los servicios básicos (baños químicos portátiles, agua para consumo y el sistema eléctrico).

Se ha identificado 10 Impactos Negativos, 6 de categoría Baja, 4 de categoría moderada los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación. Por otro lado se identifico 1 Impacto positivo de categoría baja en la actividad de limpieza y acondicionamiento de toda el área intervenida.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLOGICO

Alteración sobre Diversidad de Flora

En toda el área a intervenir con el proyecto se ha identificado pequeñas áreas verdes en puntos específicos, los cuales podrían verse afectados, pero en menor medida por la emisión de material particulado en suspensión, gases atmosféricos, eliminación de residuos sólidos, restos de asfalto, de cemento, lubricantes y otros, procedentes de las actividades de Movimiento de tierras (excavación masiva, perfilado, compactado y conformación de terraplenes), demoliciones de concreto. Cabe resaltar que de acuerdo al Monitoreo Biológico realizado no se encontraron especies vulnerables.

Se ha identificado 3 Impactos Negativos: 1 de categoría Bajo y 2 de categoría moderada los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

Alteración sobre Diversidad de Fauna

En toda el área a intervenir se ha identificado diversidad de fauna doméstica, los cuales serán afectados por la ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, por las actividades de Movimiento de tierras (excavación masiva, perfilado, compactado y conformación de terraplenes), demoliciones de concreto. Cabe resaltar que de acuerdo al Monitoreo Biológico realizado no se encontraron especies vulnerables

Se ha identificado 2 Impactos Negativos de categoría moderado los cuales son altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONOMICO.

Vista panorámica y paisajes.

Durante la ejecución del Plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, la vista panorámica de la zona será afectada por el desarrollo de las acciones como: demoliciones de pavimento asfalto, estructuras de concreto, movimiento de tierras (excavación)

Se ha identificado 8 Impactos Negativos, 6 de categoría Bajo y 2 de categoría moderada

Los impactos en la presente etapa sobre la vista panorámica serán temporalmente mitigados, lo cual será muy beneficioso para la población de Mollendo.

Seguridad Ocupacional

El personal obrero y las personas que habitan aledaño a la obra están expuesta de forma directa a incidentes o accidentes durante el desarrollo de las diferentes actividades. Se ha identificado 11 Impactos Negativos 9 de categoría Bajo y 2 de categoría moderada, los cuales serán altamente mitigables a través de medidas de prevención y mitigación.

7. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo constituye el aspecto principal del proyecto denominado, “*PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLEND*”, debido a que establece un conjunto instrumentos de medidas destinadas a mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsible identificados en el anterior capítulo, durante las etapas de construcción, operación y cierre de las actividades proyectadas. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen, las cuales se encuentran tanto conceptual como legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los impactos negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de la obra.

La propuesta de este capítulo es parte integral y dinámico del estudio, el cual presenta el compromiso del administrado, a través del proyecto, un compromiso de protección ambiental y será aplicado durante el desarrollo del Plan de abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo.

7.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Objetivo general

El objetivo general del Plan de Manejo Ambiental consiste en prescindir y/o minimizar los efectos adversos de las actividades del proyecto, en sus diversas fases de ejecución.

Objetivos específicos

- ✓ Constituir las acciones para contraponer circunstancias de riesgo, accidentes, incidentes, contaminación por residuos peligrosos, no peligrosos, residuos sólidos y líquidos durante la ejecución de la obra.
- ✓ Instaurar medidas, acciones de prevención y mitigación de los efectos de los diferentes tipos de comportamiento ambiental sobre la integridad y estabilidad de la obra durante su ejecución.
- ✓ Garantizar un adecuado manejo ambiental
- ✓ Cumplir con las normas ambientales nacionales e internacionales aplicables al sector.

7.2. ESTRATEGIAS DEL PLAN

Se ha considerado como una principal estrategia el logro de sinergias con entidades públicas y privadas representativas en el área de influencia, a fin de direccionar de esta manera la mejora y fortalecimiento de capacidades socioeconómicas compatibles con el medio ambiente, teniendo como visión que los cambios que se susciten a efectos de la ejecución de las actividades de abandono sean netamente positivos.

7.3. INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA DEL RESPONSABLE DEL PMA.

Para el desarrollo óptimo del Plan de Manejo Ambiental se considera la Implementación de las siguientes acciones:

- ✓ Implementación de Plan de Acción preventiva y/o correctiva.
- ✓ Establecer el Programa de Monitoreo Ambiental
- ✓ Elaborar el Plan de Contingencia.

7.4. DEL RESPONSABLE DEL PLAN

La Gerencia de Generación/División de obras de la empresa será la encargada de implementar el plan de control y/o mitigación, el plan de abandono y restauración, y ser competente para poner en marcha el plan de contingencia.

7.5. PROGRAMA DE PREVENCIÓN CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN

El presente plan describe las medidas a ser consideradas en la ejecución del proyecto, a fin de prevenir, controlar, reducir y evitar los posibles efectos ambientales adversos asociados al mismo. Estas actividades tienen como objetivo principal asegurar la estabilidad física y química de las áreas intervenidas de modo que constituyen medidas adecuadas para reducir y mitigar la existencia de impactos remanentes que amenacen la salud humana y del ecosistema.

Con la finalidad de prevenir, corregir y minimizar los impactos identificados que se producirán se han considerado tres tipos de medidas:

- ✓ Medidas de prevención
- ✓ Medidas correctivas de impactos
- ✓ Medidas para minimizar los impactos

7.5.1. MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA

Previo al inicio de ejecución de la obra se deberá cumplir con las medidas siguientes:

- ✦ Contar con los certificados de salud del personal que laborará en la obra y equipos de primeros auxilios ante casos de accidentes.
- ✦ Capacitar al personal en temas de protección ambiental, considerando las normas y reglamentos de seguridad e higiene ocupacional.

7.5.2. MEDIDAS GENERALES DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN

- ✦ Todo personal y sus empresas contratistas y/o subcontratistas tendrán conocimiento y deberán cumplir con lo establecido en el presente estudio.
- ✦ El personal a cargo de las labores de desmontaje deberá conocer y cumplir las directivas y requerimientos sobre salud, seguridad y programas ambientales para actividades del subsector electricidad.
- ✦ Los equipos, maquinarias, materiales que se utilizarán deberán cumplir con las especificaciones técnicas de control del fabricante que incluye pruebas e inspecciones. Estos deberán contar con certificados de conformidad o registros de mantenimiento.
- ✦ La empresa contratista deberá contar con un Supervisor Ambiental y de seguridad durante la ejecución de las actividades de abandono durante la duración del Plan de Abandono Parcial.
- ✦ El personal involucrado en los trabajos estará capacitado en temas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con el reglamento del subsector electricidad.
- ✦ El manejo de los residuos sólidos generados se realizará de acuerdo con lo señalado en el Reglamento D.S. N° 014- 2017-

MINAM del Decreto Legislativo N° 1278 – Decreto Que Aprueba
La Ley De Gestión Integral De Residuos Sólidos.

7.5.3. MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN

Delimitación del Frente de Trabajo

- ✦ Previo a la ejecución de las actividades de desmontaje de la tubería, se deberá delimitar las áreas de trabajo, considerando el área mínima necesaria, de manera que se limite al máximo la intervención del terreno.
- ✦ El material empleado para la delimitación deberá prohibir el acceso de la población (personal ajeno a la obra) a estas áreas.

Medidas de Protección de la Calidad del Aire

Impactos Relacionados: Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión

- ✦ Los motores de los equipos y maquinarias serán inspeccionados periódicamente, y se les hará mantenimiento de forma que se minimicen las emisiones de gases y humos.
- ✦ Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas en la ejecución del Plan de Abandono Parcial de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reducirá la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- ✦ Los vehículos que transporten personal, equipos y residuos generados, deberán contar con su revisión técnica vigente a fin de minimizar la generación y dispersión de gases de combustión.
- ✦ Se prohibirá todo tipo de incineración de los residuos sólidos domésticos como: basura, plásticos, cartón, llantas, etc., dentro de la zona de proyecto por personal de la obra.

Impactos Relacionados: Alteración de la calidad del aire por la generación de material particulado

- El polvo generado por el desmontaje y retiro de componentes, limpieza del área y disposición final de residuos será minimizado mediante riego, cuya fuente de agua será a través de cisternas. Sin embargo, debido a la magnitud del proyecto y al poco tiempo que demandará su ejecución, esta actividad se realizará con una frecuencia interdiario durante toda la etapa de abandono, y se priorizarán las áreas de mayor tránsito vehicular y zonas de excavación.
- El material por transportar deberá ser cubierto con una lona u otros sistemas, para evitar su dispersión. La cantidad de material que cargará el vehículo no excederá la capacidad de carga del mismo.
- Los vehículos y maquinarias deberán desplazarse únicamente por los lugares autorizados, bajo circunstancias excepcionales y con razones justificadas, se solicitará permiso al Supervisor de Seguridad de la Contratista a fin de poder desplazarse sobre lugares no previstos.
- Se cubrirá el material de excavación en los sitios de almacenamiento temporal, mediante mantas, también se recurrirá a la aspersión de agua de ser necesario a fin de evitar la formación de polvo por arrastre de los mismos por acción del viento, y dependiendo del uso recurrente del material también se tratará de reducir el área y tiempo de exposición de los materiales almacenados.

Medidas de Mitigación del Nivel de Ruido

Impactos Relacionados: Incremento del nivel de ruido ambiental

- En la obra se demarcará claramente aquellas zonas de trabajo que requieran de protección auditiva. Se definirá de acuerdo al Supervisor de Seguridad.

- ▲ A los transportistas y conductores se les informará sobre la prohibición del uso de bocinas, sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias. Las sirenas serán utilizadas únicamente en caso de emergencias.
- ▲ Los equipos o maquinarias que generen ruido por encima de 80 dBA deberán estar provistos de sistemas de silenciadores como barreras, en cuanto al ruido y vibración que se emitirá se llevará a cabo en un horario que está permitido por la municipalidad correspondiente para evitar problemas con la población.
- ▲ Las máquinas y herramientas que originen vibraciones, tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección anti-vibratorio. Los equipos pesados como tractores, traíllas, excavadoras o análogas que produzcan vibraciones, estarán provistos de asientos con amortiguadores y suficiente apoyo para la espalda.
- ▲ Los vehículos deberán contar con su inspección técnica correspondiente.
- ▲ Se establecerá una ruta estricta de acceso y salida.
- ▲ Se brindará Equipos de Protección Personal (EPP) a los trabajadores, entre otros.
- ▲ Las medidas y recomendaciones a tomar durante esta etapa consisten en el control de ruidos de maquinarias y vehículos durante las obras (consideradas fuentes generadoras), de acuerdo con lo establecido en las disposiciones sobre la materia. Entre las medidas a tomar, cabe mencionar las siguientes:
 - Inspecciones periódicos pre-uso de maquinarias y equipos motor.
 - Control de horarios, velocidades y frecuencia de tráfico de la obra.

- Mantenimiento adecuado de maquinarias considerando el impacto potencial de cada una de ellas.

Medidas de Mitigación para la Fauna Silvestre

Impactos Relacionados: Alteración sobre la Diversidad de Fauna Silvestre

- ✦ Delimitar y restringir las áreas de movilización de los equipos y maquinarias a zonas establecidas para las actividades de desmontaje.
- ✦ Prohibir a los trabajadores la intervención de áreas que no sean requeridas para las actividades del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo.
- ✦ Se prohibirá estrictamente la caza de animales y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna por parte de los trabajadores de la empresa contratista
- ✦ Establecer límite máximo de velocidad para el tráfico de vehículos en los caminos a 30 km/h.
- ✦ Brindar charlas de concientización ambiental al personal de obra.
- ✦ Instalar señalización ambiental alusiva a las buenas prácticas ambientales y preventivas respecto a la fauna.

Medidas de Mitigación para la Flora

Impactos Relacionados: Alteración sobre la Diversidad Flora

- ✦ Se evitará el desbroce innecesario de la vegetación fuera de las zonas de ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, así como durante el mantenimiento de los caminos de acceso o la apertura de senderos para ingreso del personal; cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo realizará empleando técnicas apropiadas para la limpieza del terreno de forma manual. De ninguna manera estos residuos serán quemados.

Medidas de Protección del Suelo

Se consideran medidas de protección al suelo por el posible riesgo que se pueda generar por el derrame de combustible u otra sustancia química:

- ▲ Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la etapa de abandono de acuerdo con las recomendaciones del fabricante
- ▲ Los residuos líquidos que se generen por la limpieza de la tubería serán almacenados en contenedores especiales con tapa y trasladados por una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente para su disposición final.
- ▲ Los residuos de derrames accidentales de materiales contaminantes como lubricantes o combustibles, deben ser recolectados de inmediato para proceder a su limpieza. Se debe realizar un monitoreo de suelos de acuerdo a la Guía para el muestreo de Suelos aprobada por Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM.
- ▲ Al finalizar las actividades de desmontaje, los caminos, las instalaciones e infraestructura que pudiera haber sido dañadas, serán restauradas a las condiciones inicialmente existentes.
- ▲ Los residuos generados, serán retirados y dispuestos por una EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.
- ▲ Las actividades de abandono requerirán del uso de combustibles para la operación de la maquinaria y equipos. Considerando la dimensión y el poco tiempo que demandará su ejecución el manejo de combustible será realizado cumpliendo las normas de seguridad vigentes.
- ▲ El abastecimiento de combustibles y mantenimiento para los vehículos de transporte se realizará en los servicentros autorizados fuera de la zona de actividades de abandono.

Protección de la Seguridad del Personal y de Terceros

- ▲ Respecto a la protección de las obras de personas ajenas a la obra, se cumplirá los lineamientos de comunicación y difusión de las actividades de abandono.
- ▲ El contratista a cargo del desmontaje de la tubería deberá cumplir con todas las disposiciones sobre Seguridad y Salud en el Trabajo asociadas a sus actividades.
- ▲ El contratista exigirá a sus empleados, proveedores y agentes, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ▲ El contratista deberá informar sobre cualquier accidente que ocurra en el frente de obra y los daños que se presenten durante la ejecución de la misma.
- ▲ Todo el personal del contratista deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos.
- ▲ Todo el personal de la obra deberá tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado.
- ▲ El contratista suministrará equipos, máquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo.
- ▲ El contratista cumplirá con mantener el orden y la limpieza en el frente de trabajo.

Medidas de Verificación

Informes de avance de obra en los cuales se manifestará si durante la etapa de construcción del proyecto se ha presentado problemas en los que se ha tenido que implementar las medidas recomendadas en este subprograma.

Registro fotográfico

7.6. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y MANEJO DEL PERSONAL DE OBRA

El programa de Capacitación y Manejo del Personal de obra tiene la visión de precautelar cualquier actividad realizada por el personal, a fin de que toda actividad sea realizada siguiendo los estándares establecidos para que se evite la ocurrencia de accidentes de trabajo.

El personal debe ser competente para desempeñar las tareas que puedan tener impacto sobre la Seguridad Salud y Ambiente en los lugares de trabajo y no solamente deberá tener los conocimientos, sino también la habilidad y la actitud para desarrollar sus tareas en obra. El programa de capacitación, entrenamiento y sensibilización es el elemento de soporte más importante dentro del sistema de gestión de seguridad y salud.

Tiene por objetivos:

- ✓ Proporcionar la formación requerida para asegurar la competencia del personal para ejecutarlas actividades y tareas que puedan tener impacto en relación a la Seguridad Salud y Ambiente.
- ✓ Divulgar y explicar los roles y responsabilidades del personal en relación al cumplimiento de los elementos del sistema.
- ✓ Capacitar y entrenar a la Línea de Mando en el uso adecuado y la aplicación efectiva de las herramientas de gestión para lograr una eficaz prevención de los riesgos laborales.
- ✓ Crear conciencia en el personal de la importancia que tiene que cumplir con los planes, procedimientos, estándares, instructivos y requisitos del sistema, así como de las consecuencias de su incumplimiento. Esto se realizará a través del cumplimiento del programa de capacitación y campañas implementadas en obra de acuerdo a los temas críticos identificados.
- ✓ Cabe mencionar que concientizar implica cambio de actitudes para lograr cambio de comportamientos y para lograr ello, la capacitación se complementara con temas basados en Seguridad y Ambiente Basada en la Gestión del Comportamiento.

7.7. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo de residuos para el proyecto “PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE

MOLLENDO”, está estructurado de tal manera que analiza cada etapa del manejo de los residuos sólidos, es decir toma en cuenta los aspectos concernientes a la generación, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.

El presente tiene el propósito de orientar y motivar a los trabajadores de la obra, respecto a la adecuada gestión ambiental de residuos sólidos generados por las diferentes actividades a desarrollarse en la ejecución del proyecto.

Criterios para el manejo de residuos sólidos

Los criterios para el manejo de residuos a seguir son los que a continuación se describen:

Los residuos no peligrosos que se generen durante la ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo serán almacenados temporalmente en áreas habilitadas dentro de la locación u oficinas, para posteriormente ser reutilizados, reciclados o según lo establezca EGASA.

Los residuos peligrosos que se generen durante la ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, serán almacenados temporalmente en áreas habilitadas (Central térmica de Mollendo) posteriormente estos serán trasladados hacia una empresa EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente.

Clasificación de los residuos

Durante el desarrollo de las diversas actividades en la etapa de ejecución al igual que todos los proyectos se generarán residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico de diferentes tipos.

TABLA N.º 7.1.: Tipos de residuos

Tipo de residuo	Repercusión en el ambiente
R. Orgánicos	Procedentes de los hogares: desechos de vegetales, de la agricultura y sobrante de animales. Estos desechos tienden a degradarse rápidamente por la acción microbiana.
R. Inorgánicos	Por ejemplo: papel, chicles, latas, vasos plásticos, envases de laca y espuma, tapas de botella, encendedores, botellas plásticas, bolsas plásticas, baterías y pilas, vidrios.
R. Peligrosos	Son aquellos residuos que presentan altas concentraciones de composición química, pueden ser corrosivos, explosivos, tóxicos, inflamables o reactivos.
R. No Peligrosos	Los residuos no peligrosos son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad.

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

7.7.1. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (NO PELIGROSOS)

El manejo de los residuos estará dirigido a evaluar los factores ambientales, para lo cual se establecerá que los titulares deberán comprometerse a efectuar lo establecido en la normatividad vigente de residuos sólidos.

Por lo que se realizará la disposición de los residuos de acuerdo a la NTP 900-058-2019, donde se especifica claramente la clasificación de almacenamiento adecuado de los residuos sólidos mediante el código de colores. En tanto que los residuos que se produzcan diariamente en el campo, deberán ser trasladados en forma segregada al almacén de la obra. En dicho almacén se instalarán los recipientes de colores antes mencionados, a fin de que el manejo de los residuos sólidos se pueda hacer de forma apropiada.

En el siguiente cuadro observamos las consideraciones necesarias para la disposición de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

TABLA N.º 7.2: Código de colores para los residuos del ámbito municipal

RESIDUOS	COLOR	COLOR
APROVECHABLES	Verde	Papel y cartón Vidrio Plástico Textiles Madera Cuero Empaques compuestos (tetraabrik1) Metales (latas, entre otros)
NO APROVECHABLES	Negro	Papel encerado, metalizado, Cerámicos Colillas de cigarro Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)
ORGÁNICOS	Marrón	Restos de alimentos Restos de poda Hojarasca
PELIGROSOS	Rojo	Pilas Lámparas y luminarias Medicinas vencidas Empaques de plaguicidas Otros

Fuente: NTP 900-058-2019

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

NOTA 1: Los residuos peligrosos deberían ser almacenados de manera diferenciada y manejados de acuerdo a la normativa vigente.

NOTA2: Se recomienda enjuagar los envases de residuos aprovechables para garantizar su aprovechamiento.

NOTA 3: Los residuos del ámbito municipal podrán también ser almacenados utilizando los colores descritos en el Tabla 7.3.

TABLA N.º 7.3: Código de colores para los residuos del ámbito no municipal

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro
Véase las Notas 1 y 2 de la Tabla 7. 2..	

Fuente: NTP 900-058-2019

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

NOTA: Para la ejecución del plan de abandono Parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo se utilizará el código de colores para los residuos del ámbito no municipal.

Almacenamiento temporal y disposición final

El almacenamiento temporal y disposición final de residuos sólidos no peligrosos; serán almacenados temporalmente en lugares de alta visibilidad, en ambientes bajo sombra y de fácil acceso, hasta su recolección.

Las condiciones generales que cumplirán las áreas de almacenamiento temporal serán:

En general las superficies de las áreas de almacenamiento serán nivelados y ubicados en lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales y recargas de acuífero.

Solo al personal capacitado para el manejo y disposición de residuos sólidos tendrá acceso a las áreas de almacenamiento.

Se debe tener disponibilidad de acceso a los equipos de contingencia en caso de derrames de líquidos, así como los manuales para su uso.

Para el internamiento y salida de los residuos sólidos en el área de almacenamiento temporal se recomienda emplear fichas de registros.

Ubicación de contenedores

Se ubicarán preferentemente en el patio o ingreso, los cuales estarán debidamente clasificados según la NTP, con un letrero de tamaño grande, especificando claramente la “Clasificación de Residuos Sólidos”, también estos deberán de ubicarse en los frentes de trabajo de la obra.

Recojo de los residuos sólidos

Se realizará diariamente por una persona durante una hora. El personal deberá de contar con los implementos de seguridad y las herramientas necesarias tales como (sacos o bolsas de polipropileno, escoba de paja, escobillón, recogedor, contenedor con llantas y otros).

- ✦ *Los depósitos para residuos sólidos no biodegradables, deberán ubicarse en las áreas de trabajo y centro de operaciones, para fomentar la disposición apropiada y no sobre el suelo.*

- ✦ *Los depósitos deben etiquetarse*, con la finalidad de facilitar la separación de los residuos por parte del personal indicando cual corresponde a plásticos, metales o cualquier otra categoría de materiales no biodegradables.
- ✦ *Los depósitos para residuos sólidos orgánicos biodegradables*, deberán contener bolsas plásticas y estarán ubicados en las áreas de servicio a los trabajadores (comedores) como también en las áreas de trabajo. Las bolsas plásticas estarán disponibles en todas las áreas de trabajo.
- ✦ *Los depósitos de desperdicios biodegradables y no biodegradables*, deberán ser movidos al mismo tiempo que la maquinaria, es decir a medida que las obras avancen y no deberán abandonarse en las áreas donde se haya completado el trabajo.

7.7.2. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS

Son residuos que por sus características físicas y químicas presentan grados de reactividad, toxicidad e inflamables pueden presentar un peligro de alto riesgo para la salud de las personas y el ambiente.

Almacenamiento Temporal

- ✦ El almacenamiento temporal en la obra será en los contenedores herméticos de color rojo.
- ✦ El lugar de almacenamiento de los residuos inflamables estará ubicado a una distancia mínima de 50 metros de las oficinas y estará adecuadamente ubicado a la dirección del viento predominante.
- ✦ Los residuos peligrosos del tipo inflamable se mantendrán fuera de fuentes de calor, chispas, flama u otro medio de ignición.
- ✦ En las áreas de almacenamiento de residuos de combustible se colocarán señales de prohibición de fumar.
- ✦ Los residuos peligrosos con características corrosivas, reactivas y tóxicas serán mantenidos en diferentes espacios.

- ▲ El área asignada para el almacenamiento de residuos peligrosos contara con señalización de peligro y restricción de acceso.
- ▲ El almacenamiento de residuos que contenga componentes volátiles se ubicara en áreas ventiladas.

Disposición final de RR. SS. Peligrosos

- ▲ El almacenamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos; deben ser manejados y tratados por una EO-RS/EPs-RS autorizada por la entidad competente.
- ▲ Los residuos peligrosos deberán ser separados (solventes, ácidos, y cáusticos) para evitar reacciones por incompatibilidad. El manejo de cada tipo de residuo, deberá efectuarse de la siguiente manera:

Trapos contaminados

Los trapos y materiales absorbentes contaminados, se deben manejar con los mismos criterios y metodologías que el producto que absorbieron, para posteriormente ser eliminados a través de una EO-RS/EPs-RS autorizada por la entidad competente.

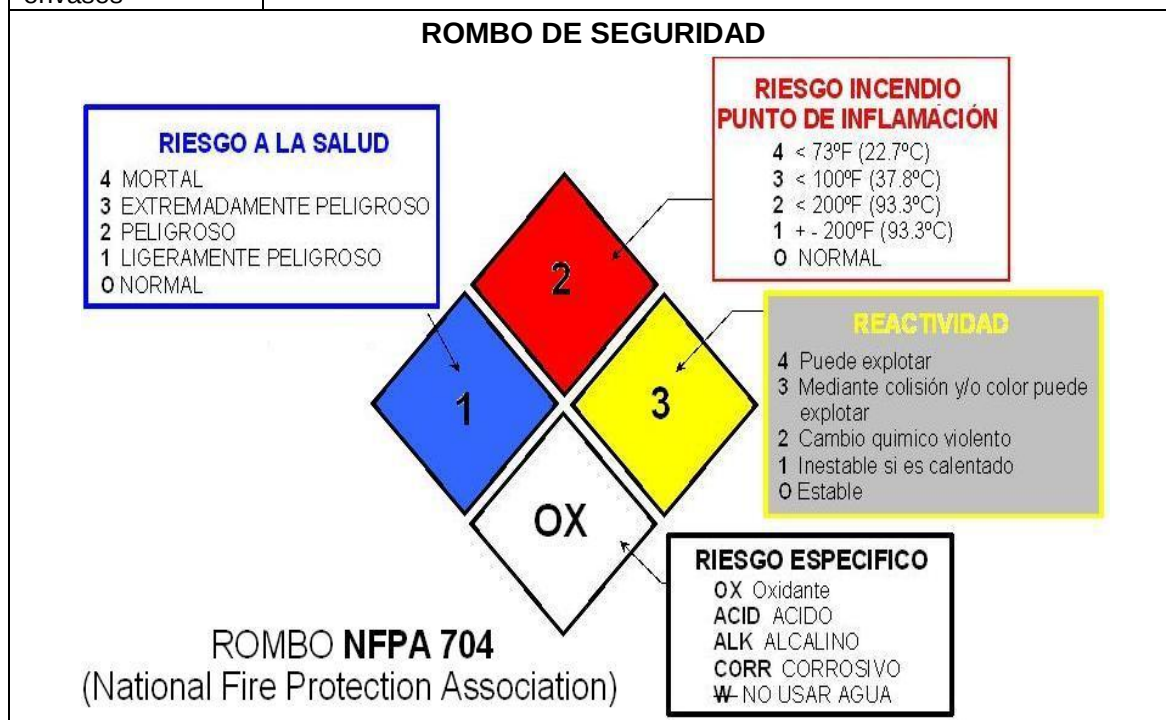
7.7.3. PROGRAMA PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DE EXPLOSIVOS

La ejecución del proyecto comprende necesariamente el uso de ciertos insumos que, por sus particulares características, requieren un manejo adecuado y cuidadoso que permita controlar y minimizar los potenciales riesgos que estos representan tanto para la vida de los trabajadores y pobladores ubicados dentro del área de influencia directa e indirecta, así como para las condiciones actuales que se van a intervenir y ya se han intervenido.

El propósito básicamente es establecer medidas para el transporte, almacenamiento y uso de combustible, lubricantes e insumos empleados en el proyecto, con la finalidad de minimizar el riesgo potencial tales como derrames, emisiones de gases al medio ambiente, daños a la salud del personal obrero y los que habitan aledaño a la obra.

Tabla N.º 7.4: Manejo de sustancias químicas

ACCIONES	DESCRIPCIÓN
Clasificación de materiales	Según sus características, los materiales serán catalogados, teniendo en consideración la ley y reglamento de gestión de residuos sólidos.
Categoría y Características	La identificación y caracterización de los materiales peligrosos se realizará en conformidad con lo establecido en la clasificación de Mercancías Peligrosas" contenidas en el Libro Naranja de la ONU.
Registro	Se llevará un registro del control de uso y almacenaje de materiales peligrosos, mediante un registro de movimiento, especificado los usuarios y sus correspondientes cargos. Este procedimiento se verificará periódicamente por el responsable de seguridad y ambiental.
Señalización	Todos los recipientes de sustancias peligrosos estarán rotulados con su respectivo contenido y tipo de riesgo que representa según la norma.
Rótulos y etiquetas de los embalajes y envases	Los embalajes y contenedores o envases de los materiales y de residuos peligrosos estarán etiquetados de acuerdo con la correspondiente clasificación y tipo de riesgo.



Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Disposición

Las sustancias peligrosas mantienen sus características de peligrosidad luego de su uso, por tal motivo serán manejadas como residuo peligroso de acuerdo al programa de residuos sólidos, a fin de garantizar el adecuado manejo y disposición final, sin que este pueda perjudicar las condiciones ambientales.

Capacitación

Se realizará una capacitación general a todo el personal obrero u técnico de la obra, con respecto a la presencia de sustancias peligrosas en el ambiente laboral y contar con los instructivos para el desempeño de sus funciones. Así mismo, se brindará capacitación específica para el transporte interno, almacenamiento temporal de este tipo de sustancia.

Transporte

El transporte de las sustancias químicas que se usaran para el proyecto se realizara por vía terrestre, de igual manera para trasladar a los frentes de trabajo, también será vía terrestre, para lo cual se deberá tener las siguientes consideraciones.

- ✦ Se prohíbe el transporte de materiales y sustancias químicas conjuntamente con alimentos, medicamentos u otros destinados al uso humano.
- ✦ Se contará con el respectivo rotulo de identificación de seguridad de los insumos químicos.
- ✦ Se contará con el equipo de contingencia necesario para poder controlar posibles accidentes.
- ✦ Se debe tener a la vista de todos los números de emergencia.
- ✦ Es necesario contar con las hojas MSDS de cada sustancia química.
- ✦ El personal que manipule estas sustancias químicas deberá de contar los EPP a con propósito de cuidar su salud e integridad.

Almacenamiento

Es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos para el almacenamiento de las sustancias químicas.

- ✦ Se seleccionará un sitio estable para el almacenamiento de estas sustancias, se recomienda que este cerca la oficina de

obra o aledaños a los frentes trabajo, de preferencia alejado de drenajes, planicies naturales, zonas agrícolas, aledaños a fuentes de agua y población.

- ▲ Se recomienda que los suelos sean impermeabilizados a fin de evitar la infiltración de este.
- ▲ El área de almacenamiento estará techada y con las señales de seguridad informativas y prohibitivas, además se debe de colocar los extintores, paños absorbentes, palas y sacos de arena.
- ▲ Solo personal capacitado y autorizado deberá de acceder a esta área, quien debe portar obligatoriamente los EPP.
- ▲ El almacenamiento de estas sustancias debe realizarse de acuerdo las recomendaciones de seguridad de las hojas MSDS.
- ▲ El Supervisor de la obra conjuntamente con el encargado de seguridad y medio ambiente deberán de realizar las supervisiones constantes de los insumos y el manejo de ello.
- ▲ Se verificará contantemente que las condiciones de trabajo no causen un riesgo potencial debido a los cambios de temperatura, presión o a la reacción con otros insumos.

Uso

- ▲ Las sustancias que no hayan sido utilizadas, serán devueltas al área de almacenamiento, para su posterior devolución al fabricante.
- ▲ Las sustancias deterioradas o cuyas fechas de vencimiento hayan expirado no serán utilizados. Podrá optarse por su devolución o destrucción, en cuyo caso se efectuará bajo supervisión y de acuerdo con las especificaciones del fabricante y respetando la normatividad legal respecto de ser el caso.

Manejo de explosivos

El proyecto no comprende actividades en las cuales se requiera de explosivos.

7.7.4. Programa de protección de las áreas verdes

Aledaño al área de influencia del proyecto, se ha identificado pequeñas áreas verdes, que serán afectados por las actividades del proyecto en especial por la emisión de material particulado en suspensión.

Se implementará actividades remediadoras contra la afectación de especies biológicas de flora identificada en los jardines aledaños a la obra, los cuales serán afectados por la emisión de material particulado en suspensión que se producirá mediante el desarrollo de las diversas actividades de movimiento, acarreo y eliminación de material excedente.

La ejecución del proyecto contempla movimiento, excavación, acarreo, de concreto, carguío y eliminación de material excedente, que conllevará a la emisión de material particulado en suspensión, estos son considerados partículas pequeñas con grandes posibilidades de acumularse en las hojas de las plantas impidiendo el ciclo natural de la fotosíntesis y por ende podría causar daños irreversibles sobrellevando a la pérdida de lo indicado, motivo por el cual se ejecutará actividades tales como:

- ▲ Colocar cerco perimétrico en los frentes de trabajo.
- ▲ Humedecimiento de material excedente.
- ▲ Colocar letreros ambientales.
- ▲ Realizar el seguimiento y monitoreo.
- ▲ Charlas de sensibilización a la población y personal obrero de la obra.
- ▲ Se prohibirá al personal obrero realizar actividades de tala o quema de las especies de flora sin ningún permiso, esto bajo sanción o llamada de atención estricta. De igual modo se prohibirá la eliminación y quema de residuos sólidos en las áreas verdes aledañas.

7.8. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

7.8.1. OBJETIVO

El objetivo del presente programa es el de proteger, preservar y mantener la integridad de los trabajadores mediante la identificación, reducción y control de los riesgos, a efecto de minimizar la ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.

El presente programa cumplirá con lo señalado en el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las actividades eléctricas aprobado mediante R.M. N° 111-2013-MEM/DM.

Este Reglamento tiene por finalidad establecer normas de carácter general y específico con relación a la protección, preservar y mejorar la integridad de los trabajadores, usuarios y público, que deben cumplir obligatoriamente las personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, que realicen actividades en forma permanente o eventual en las instalaciones eléctricas y componentes asociados.

De acuerdo con el referido Reglamento, se asumen las siguientes obligaciones:

- Responsabilizarse frente al Estado y ante terceros respecto al cumplimiento del Reglamento por medio de ella misma o de sus contratistas (subcontratistas).
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con las actividades que se desarrollen en sus instalaciones.
- Realizar y mantener actualizada una completa evaluación de los riesgos existentes en las diferentes actividades de la empresa.
- Mantener condiciones seguras de trabajo mediante la realización de inspecciones y adopción de medidas correctivas.
- Adoptar las medidas necesarias para que el personal propio y de sus contratistas reciban información y las instrucciones adecuadas, con relación a los riesgos existentes en las diferentes actividades; así como las medidas de protección y prevención correspondientes.

- Ejecutar los programas de adiestramiento y capacitación en seguridad para sus trabajadores incluyendo a su personal contratado.
- Otorgar los equipos de protección e implementos de seguridad a sus trabajadores y verificar que los contratistas hagan lo propio con los suyos de acuerdo con las disposiciones del Reglamento.
- Establecer las medidas y dar instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo.
- Aprobar el Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional y Salud en el Trabajo y Reglamento Interno de Seguridad de la empresa.
- Autorizar la práctica de exámenes médicos iniciales y anuales de sus trabajadores y verificar su cumplimiento por los contratistas.
- Cubrir 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, verificar su cumplimiento y vigencia por los contratistas.
- Tener información escrita de la nómina del personal del contratista que efectúe los trabajos y las personas responsables de las cuadrillas o grupos; así como la información de la fecha de inicio o reinicio de las labores, el plazo y la secuencia de las faenas, a fin de coordinar las actividades de supervisión y medidas de seguridad.
- Asegurar que se coloque avisos y señales de seguridad para la prevención del personal y público en general, antes de iniciar cualquier obra o trabajo.
- Asegurar la disponibilidad permanente de un vehículo para la evacuación de accidentados que requieran atención urgente en centros hospitalarios, el cual deberá contar en forma permanente con botiquines u otros elementos de primeros auxilios.

- ▲ Vigilar que sus contratistas cumplan con el Reglamento y demás normas de seguridad.
- ▲ Cumplir con las disposiciones del Reglamento y hacer entrega del mismo a todos los trabajadores.

7.8.2. NIVELES DE INTERVENCIÓN

- ▲ Jefe de obra de la contratista
- ▲ Ingenieros de obra
- ▲ Supervisor Ambiental y de Seguridad.

7.8.3. RESPONSABILIDADES

- ▲ El jefe de obra en coordinación con el supervisor ambiental y de seguridad, será responsable de implementar el presente programa y difundirlo a todos los niveles de la obra.
- ▲ Los ingenieros de obra serán responsables del cumplimiento estricto de los procedimientos de trabajo establecidos.
- ▲ El supervisor ambiental y de seguridad, asumirá la posición de asesor de la Línea de Mando y tendrá bajo su responsabilidad, la administración del presente programa.

7.8.4. EVALUACIÓN DEL RIESGO Y TRABAJO SEGURO

En general, los contratistas deberán cumplir con todas las disposiciones establecidas en el Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad del MINEM.

Sin embargo, se deberá contar con una evaluación del riesgo para la etapa de abandono, en el cual estarán contenidas todas las recomendaciones para la ejecución de los trabajos, a fin de concluir la obra sin accidentes.

Para trabajos especiales o actividades críticas se desarrollarán procedimientos de trabajo seguro (PTS) y se entrenará al personal que intervenga en dichas operaciones.

Estos procedimientos formarán parte del presente programa y se deberá cumplir con lo siguiente:

- ⤴ Que el personal de las diferentes áreas efectúe sus actividades empleando prácticas seguras de trabajo.
- ⤴ Evitar lesiones personales, daños materiales, e interrupción del proceso de abandono, consecuencia de la ocurrencia de accidentes, o en su defecto se deberá minimizar dichas pérdidas.
- ⤴ Todo el personal del contratista deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado

Asimismo, para el control de riesgos, se considera el planeamiento de trabajo seguro, el mismo que deberá ser supervisado para su puesta en práctica. Considera los siguientes aspectos:

- ⤴ Entrega y verificación de materiales, equipos y herramientas.
- ⤴ Verificación de las condiciones de seguridad del entorno.
- ⤴ Determinación de vías de circulación.
- ⤴ Colocación de avisos de seguridad, prevención, advertencia y prohibición.
- ⤴ Selección y distribución de equipos y equipos de protección individual.
- ⤴ Revisión del procedimiento de trabajo seguro y directivas de seguridad para trabajos específicos.
- ⤴ Disponibilidad de ayuda médica.

7.8.5. PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA

- ⤴ Todos los trabajadores asignados a la obra deberán someterse a un examen médico pre- ocupacional y al finalizar las obras.
- ⤴ Reforzar las medidas preventivas de salud.

- ▲ Durante la etapa de abandono se colocará en lugares visibles, afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, uso de servicios higiénicos, etc.).

7.8.6. REGISTROS Y REPORTE

Siendo los registros y reportes uno de los medios principales que se tiene para medir la efectividad de un plan de prevención de riesgos.

Toda esta información será analizada y procesada por el responsable de la Empresa Contratista y será de conocimiento general, para evaluar la marcha del programa y tomar las medidas correctivas necesarias a fin de prevenir riesgos, accidentes e incidentes.

7.8.7. PLAN DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD

El plan de capacitación, educación ambiental y seguridad será impartido mediante, charlas, afiches informativos y videos Ambientales, creando conciencia ambiental a todo el personal obrero calificado y no calificado contratado de la obra *“PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO”*. El propósito de lo indicado es cambiar la conducta del personal obrero, para así lograr una relación armónica con el Medio Ambiente.

El proyecto debe contemplar la contratación de un profesional Especialista en Materia Ambiental o Especialista en seguridad, a fin de dar cumplimiento al Plan de Abandono parcial. El responsable ambiental de la obra deberá especificar los temas de exposición, el cronograma y el pago correspondiente del ponente externo. Los trabajadores serán capacitados específicamente en los procedimientos de las actividades en las que participarán. No se permitirá que los trabajadores sin capacitación específica realicen actividades que impliquen insumos p residuos peligrosas o de riesgo ambiental.

Es de importancia capacitar y proveer información al personal del proyecto (calificado y no calificado) sobre los procedimientos en la obra para un desarrollo seguro de sus actividades, de acuerdo a la normativa

que regula este tipo de actividades, con el fin de prevenir y evitar daños personales, al medio ambiente y a la población aledaña.

7.8.8. SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto. Las señalizaciones ambientales a implementarse son de tipo informativo y preventivo.

El requerimiento de este servicio se realizará antes de la ejecución del Plan de Abandono parcial, para que en el primer mes de ejecución estos sean colocados en los frentes de trabajo y en el área que amerite el caso según sea el nivel de afectación hacia los factores flora, fauna y los aspectos socioeconómicos. El Supervisor Ambiental será el encargado de identificar los puntos críticos de afectación para la colocación del letrero informativo correspondiente.

El programa de Señalización ambiental tiene dos partes:

- ✦ **Señales provisionales:** Tienen como propósito informar al personal obrero y la población aledaña que circule por la zona, las restricciones y normas establecidas de ineludible cumplimiento para prevenir y mitigar los impactos adversos sobre los factores ambientales y socioeconómicos.
- ✦ **Señales Definitivas:** Estas señales tienen el propósito de fomentar a la población en general sobre las prácticas y acciones que deben tomar o asumir para la protección de las áreas frágiles como son los espacios de áreas verdes identificados en el área de influencia del proyecto.

Características de elaboración de letreros

- ✦ La señalización debe ser clara.
- ✦ Los rótulos deben ubicarse en lugares estratégicos.
- ✦ Se recomienda que el texto de cada rotulo de señalización debe ser mínimo y específico.

- ⤴ El material de los rótulos debe de tener un mínimo impacto visual en la zona.
- ⤴ El letrero deberá ser elaborado a base de madera.

Características del contenido del cartel

- ⤴ Con fondo de color verde.
- ⤴ Letras de color blanco en mayúsculas.
- ⤴ Con rotulo de color blanco.

Descripción de las señales informativas

- ⤴ **No Arrojar Basura;** Esta señal será implementada especialmente en las oficinas, en los frentes de trabajo y áreas de Verdes.
- ⤴ **Conserve el Medio Ambiente;** Esta señal será implementada en las diferentes frentes de trabajo, áreas verdes y campamento.
- ⤴ **No Contamine el Suelo;** Esta señal será implementada en los puntos críticos de contaminación del suelo, como en los frentes de trabajo, áreas verdes, campamento y DME.
- ⤴ **Disminuya el Nivel de ruido;** Esta señal será implementada en los puntos críticos de Uso de Maquinaria y equipos, durante la demolición, acarreo, carguío y eliminación de Material excedente.
- ⤴ **Clasificación de Residuos Sólidos;** Este cartel informativo se aplicará en el área de la ubicación de los contenedores de residuos sólidos.
- ⤴ **Depósito de Material Excedente:** Esta señal será implementada especialmente en el terreno donde se tiene previsto la eliminación de Material excedente (Central térmica de Mollendo).
- ⤴ **Prohibido fumar:** Esta señal será implementada especialmente en las áreas de almacenamiento de productos o insumos inflamables y peligrosos.
- ⤴ **Prohibido quemar:** Esta señal será implementada especialmente para evitar quemar los residuos sólidos en los frentes de trabajo, o la quema de malezas.

- ▲ **Prohibido Botar Basura:** Esta señal será implementada especialmente para evitar botar basura en las fuentes de curso hídrico.

7.8.9. CÓDIGO INTERNO DE CONDUCTA DEL TRABAJADOR

De acuerdo a las charlas Informativas diarias que se realicen en la obra, se implementara las normas internas ambientales de cumplimiento obligatorio, de lo contrario deberán ser sancionados. Por cada charla informativa que se brinde se establecerá una norma interna que estará a cargo del responsable ambiental, quien a la vez deberá dar cumplimiento a las normas internas establecidas. Entre las principales normas internas ambientales de la obra tenemos los siguientes:

- ▲ El personal obrero no debe fumar cerca de materiales inflamables ni explosivos con la finalidad de eliminar y minimizar riesgo de incendios evitando de alguna manera la contaminación ambiental.
- ▲ Los trabajadores deben depositar los residuos sólidos en los contenedores según clasificación NTP 900-058-2019 y Ley de gestión integral de Residuos Sólidos y su reglamento y la nueva modificación en propuesta (decreto Ley N°1278).
- ▲ Todo el personal obrero y técnico debe contar con sus respectivos implementos de seguridad según los trabajos que realicen en obra.
- ▲ El personal de obra y técnico debe respetar todas las señalizaciones y avisos que se encuentren dentro de la zona de trabajo.
- ▲ Lo operadores de maquinaria deberán de respetar la señalización vial que se coloque dentro de la zona de trabajo.

Charlas ambientales y de seguridad

Las charlas estarán a cargo del Supervisor Ambiental y/o el Supervisor de seguridad, quiénes están en la obligación de brindar charlas diariamente o interdiario de duración de 5 a 10 minutos, las charlas deben de realizarse antes de iniciar con las actividades diarias de la obra.

7.9. PROGRAMA DE MONITOREO

Este programa tiene el propósito de verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de mitigación, así como el cumplimiento de las normas de prevención ambiental. Con el fin de establecer información para la toma de decisiones orientadas a la conservación o uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante las fases de ejecución del proyecto.

Respecto a los resultados de las muestras de monitoreo se tendrá en consideración la contratación de los servicios de un organismo de inspección acreditado; así mismo los parámetros a evaluarse para el control ambiental se han determinado de acuerdo a la inspección de campo y/o línea base ambiental; por lo que se ha previsto realizar monitoreos de la calidad de aire (material particulado en suspensión, gases de combustión, calidad de ruido, parámetros meteorológicos (T°, velocidad del viento y dirección del viento) y calidad de suelo.

Los monitoreos a efectuarse permitirán una evaluación periódica y preventiva ante cualquier alteración de la calidad del aire y sus consecuencias con respecto a la salud humana. Los resultados de los puntos de monitoreo obtenidos deberán ser evaluados de acuerdo a la normativa vigente, Estándares Nacionales de Calidad de Aire (DS. N° 003-2017-MINAM).

OBJETIVOS

- ✓ Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención ambiental propuestas en las medidas de Manejo Ambiental
- ✓ Facilitar a las autoridades competentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento de las medidas de manejo ambiental propuestas en el presente Plan de Abandono parcial.
- ✓ Establecer en forma clara los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente programa de monitoreo, parámetros 'puntos y frecuencias de muestreo y monitoreo.

7.9.1. Monitoreo de parámetros ambientales

La frecuencia de control de las medidas de mitigación ambiental en la ejecución del Plan de Abandono Parcial se realizará al inicio y al término del mismo, el cual estará a cargo del Supervisor Ambiental.

Factores ambientales a monitorear

Tabla N° 7.5: Factores ambientales a monitorear

Factores ambientales		Tipo de seguimiento	Frecuencia de monitoreo
FÍSICO	Nivel de ruido	Inspección Ambiental	Antes y después de ejecutar el Plan de Abandono Parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo
	Gases de combustión	Inspección Ambiental	
	Material particulado	Inspección Ambiental	
	Calidad de Suelo	Inspección Ambiental	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Parámetros ambientales a monitorear

Los parámetros ambientales a monitorear durante la ejecución de la obra son los siguientes:

❖ Ruido ambiental

El ruido ambiental se encuentra establecido en el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM. El parámetro de control será el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT).

Se realizará:

- Ruido Diurno. Aire. NTP-ISO 1996-2, Revisión 2008. Determinación de los niveles de ruido Ambiental.
- Ruido Nocturno. Aire. NTP-ISO 1996-2, Revisión 2008. Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Figura N°7.1.: Valores de comparación para ruido ambiental - D.S. N° 085-2003-PCM.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L _{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

En la etapa de ejecución del proyecto, se realizarán los monitoreos según las coordenadas propuestas, evaluando la dirección del viento y de ser necesario se designarán in situ, estando sujeta al nivel de impactos y los factores ambientales y sociales aledaños.

Según la Zonificación Económica Ecología, el área donde se ejecutará el Plan de Abandono Parcial esta categorizada como Zona de Expansión Urbana-Industrial. (Ver anexo 03).

Tabla N°7.6: Coordenadas de monitoreo de calidad de ruido –

Puntos de monitoreo	Coordenadas WGS 84		Zona
	Este	Norte	
RUI-01	819277	8114528	19K
RUI-02	810635	8114997	18K
RUI-03	180774	8193753	19K

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

❖ Emisión de gases de combustión

Dióxidos de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO₂): Se determinará por el método de trenes de muestreo a través de soluciones de captación. En este método, las muestras de aire son atrapadas en una solución de captación, para luego ser analizadas en un laboratorio acreditado.

En la etapa de ejecución del proyecto, se realizarán los monitoreos según las coordenadas propuestas y de ser necesario se designarán in situ, estando sujeta al nivel de impactos y los factores ambientales y sociales aledaños.

Durante las diferentes actividades del proyecto, se tiene previsto el uso de maquinarias y equipos quienes estarán en constante desplazamiento, conllevando a la generación de gases atmosféricos y material particulado en suspensión, perjudiciales para la salud de las personas y el ambiente, para lo cual se deberá tener en consideración el D.S. N° 003-2017-MINAM.

❖ **Material particulado en suspensión (PM 2.5)**

La concentración de las partículas en suspensión se calculará por gravimetría, determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado. El periodo de muestreo comprende 24 horas. Las unidades de concentración para este contaminante se expresan en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Durante las diferentes actividades del proyecto, se tiene previsto el uso de maquinarias y equipos quienes estarán en constante desplazamiento, conllevando a la generación de material particulado en suspensión, perjudiciales para la salud de la persona y el ambiente, para lo cual se deberá tener en consideración el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Tabla N° 7.7: Coordenadas de monitoreo de calidad de aire –

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas WGS 84		Zona
		Este	Norte	
AIR-01	A 10 metros de Restaurant la Chomba	180635	8114997	19K
AIR-02	A 20 metros de la empresa Laguna Azul	189280	8114530	18K

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

❖ **CALIDAD DE SUELO**

El monitoreo de los efectos que las prácticas de manejo tienen sobre el suelo, puede contribuir a mejorar y mantener este recurso vital. El monitoreo de la calidad de suelos sirve para la verificación de las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo, así como de indicadores y clasificación de los suelos según su capacidad y valor de uso del suelo.

Para determinar la calidad de suelo se tendrá en consideración los estándares de calidad para suelo D.S. N°011-2017-MINAM, durante la ejecución del proyecto se tiene propuesto realizar el monitoreo de los siguientes parámetros: Fracción de Hidrocarburos F2, Aceites y grasas 8material extraíble al hexano).

Se realizarán los monitoreos según las coordenadas propuestas y de ser necesario se designarán in situ, estando sujeta al nivel de impactos y los factores ambientales y sociales aledaños.

Tabla N° 7.8: Coordenadas de monitoreo de calidad de suelo.

Puntos de monitoreo	Coordenadas WGS 84		Altitud m.s.n.m.	Zona
	Este	Norte		
SUE-01	819271	8114565	41	19K
SUE-02	819380	8114775	47	18K
SUE-03	180629	8114948	40	19K
SUE-04	180776	8115084	42	19K

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Tabla N° 7.9: Frecuencias de monitoreo

Factor ambiental	Frecuencia	Normativa
Nivel de ruido	2 veces, (antes y después de la ejecución del Plan de Abandono parcial)	D.S. N° 085-2003-PCM
Gases de combustión		D.S. N° 003-2017-MINAM
Material particulado		D.S. N° 011-2017-MINAM
Calidad de Suelo		

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

Todos los monitoreos ambientales serán realizados por Organismos de Inspección acreditados ante INACAL para la toma de muestras e inscritas en el sector para el desarrollo de instrumentos de gestión, así mismo, los análisis de las muestras serán desarrolladas en laboratorios acreditados ante INACAL.

7.10. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de contingencias, es un tipo de plan preventivo en el que se establece el conjunto de actividades y operaciones necesarias para prevenir y controlar una situación de emergencia, ya sea de origen endógeno o exógeno, que pueda causar impacto negativos o afectación sobre la integridad de las personas, el ambiente, bienes culturales y otros.

Por lo que la empresa contratista está obligado a establecer la implementación de un plan de emergencia, incendios y desastres que pudieran presentarse durante la ejecución y el tiempo que dure el proyecto. El responsable del plan de contingencias estará a cargo del contratista del proyecto previa coordinación con el encargado del tema ambiental.

7.10.1. Programa orientado a la prevención y el control de riesgos laborales

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS

El objetivo es identificar las amenazas propias de la zona que pudieran impactar el sistema y sus componentes físicos. En este análisis debe señalarse la prioridad relativa de la amenaza de acuerdo a la frecuencia y a la magnitud del impacto, si la zona estuviera sujeta a varias amenazas.

ORGANIZACIÓN DE BRIGADA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El personal encargado de la seguridad y salud en el trabajo será el responsable de implementar la organización de la brigada, que estará conformado por el personal obrero de la obra. A continuación, se detalla las brigadas más comunes e importantes que toda obra en ejecución debe de contemplar.

- ✦ Brigada de primeros auxilios.
- ✦ Brigada de contingencia.
- ✦ Brigada de evacuación.

FUNCIONES DE LAS BRIGADAS

Jefe de brigadas

- ✦ Comunicar de manera inmediata al Supervisor de la obra, de la manera de una ocurrencia.
- ✦ Verificar si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

- ✦ Estar al mando de las operaciones para enfrentar la emergencia cumpliendo con las directivas encomendadas por el comité.
- ✦ Comunicar de la emergencia ocurrida en la obra a los bomberos voluntarios del distrito.
- ✦ Si se trata de incendio, iniciando el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica se informará en el punto de reunión preestablecido, para que se tomen las acciones de evaluación.

Brigada de Primeros Auxilios

- ✦ Conocer la ubicación del botiquín en la instalación y estar pendiente del buen abastecimiento con medicamento.
- ✦ Encargada de brindar los primeros auxilios a los heridos bajos en las zonas seguras.
- ✦ Evaluar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos.
- ✦ La brigada debe estar suficientemente capacitados y entrenado para afrontar las emergencias.

Brigada de Contingencia

El personal encargado de la unidad de contingencia debe tener en consideración los siguientes aspectos:

- ✦ Al ser alertados acuden al lugar del siniestro.
- ✦ Se ponen a disposición del jefe de la Unidad de Contingencia.
- ✦ Hacen uso de los equipos contra incendios y de primeros auxilios.
- ✦ Realizan una primera valoración de los posibles heridos.
- ✦ Acompañen a los heridos en todo momento hasta su traslado.
- ✦ Colaboran con las entidades que presentaran apoyo.
- ✦ Permanecen alertas ante la posibilidad de nuevas víctimas en el transcurso del siniestro.

Brigada de Evacuación

- ✦ Debe de comunicar de manera inmediata al jefe de brigadas del inicio del proceso de evacuación.
- ✦ Debe de reconocer las zonas de seguridad, zona de riesgo y las rutas de evacuación de las instalaciones perfección.
- ✦ Debe de abrir las puertas de evacuación del local inmediatamente si esta se encuentra cerrada.
- ✦ Debe de Dirigir al personal y visitantes en la evacuación de las instalaciones.
- ✦ Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones por los lugares adecuados.
- ✦ Conocer la ubicación de los tableros eléctrico, llaves de suministro de agua y tanque de combustible o área de almacén de combustible.
- ✦ Estar suficientemente capacitado y entrenados para afrontar las emergencias.

Equipos para el control de contingencia

Se deberá dotar al personal obrero de los implementos de seguridad personal adecuada y disponer de los equipos básicos necesarios y suficientes para el control de contingencias, tales como:

- ✦ Extintores.
- ✦ Botiquín de primeros auxilios.
- ✦ Instrumentos de protección personal
- ✦ Señalización de seguridad.
- ✦ Cintas de seguridad.
- ✦ Equipos de protección personal (EPP)
- ✦ Camilla.
- ✦ Luces de emergencia.

7.10.2. Programa frente a contingencias

El programa de contingencia será puesto a conocimiento de todo el personal del proyecto explicándose las medidas y procedimientos a seguir frente a la ocurrencia de eventos con alta probabilidad de ocurrencia, a fin de minimizar los daños al personal, instalaciones y medio ambiente.

PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIA

- ▲ El observador del evento deberá notificar vía radio, teléfono o cualquier otro medio idóneo y disponible, sobre la ocurrencia del evento al responsable de seguridad y salud ocupacional de la obra, quien al mismo tiempo deberá tomar acciones necesarias ante las otras entidades competentes.
- ▲ Es necesario notificar de inmediato la ocurrencia del evento a las autoridades del área competente a fin de solicitar la autorización para la activación de la evacuación respectiva.
- ▲ El responsable del proyecto conjuntamente con el de seguridad y salud ocupacional deberá considerar paralizar las actividades de la obra, en la instalación según la gravedad del evento externo, activar el plan de contingencia según el nivel respectivo de la emergencia.
- ▲ Al finalizar el evento se realizará las evaluaciones del daño y los análisis de riesgo respectivo para restablecer las operaciones de la obra. Se notificará a los niveles respectivos estas acciones de rehabilitación y restauración a las condiciones normales.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO PREVISIBLES

Tabla N° 7.11: Identificación de riesgos previsibles

RIESGOS	NATURALES	ANTRÓPICOS
Incendio		x
Accidentes vehiculares		x
Derrames de hidrocarburos		x
Sismo	x	

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

7.10.3. GUÍA DE RESPUESTA

El Plan de Contingencias en el futuro aplicará el procedimiento de respuesta específico para cada emergencia, procedimiento que será detallado y en un lenguaje fácil de entender, formará parte de los documentos que se entregarán durante el proceso de inducción, y se tendrá como mínimo 1 simulacro en la fase de ejecución para que el personal se encuentre capacitado. La cadena de comunicaciones con informaciones de contactos y notificaciones deberá ser establecida y mantenida. Asimismo, deberá establecerse la cadena logística de reaprovisionamiento de equipos e insumos, estableciendo un stock mínimo en cada una de las instalaciones de la Empresa, que para el caso de incendio debe ser de acuerdo al estudio de riesgo, y la relación de proveedores con el contacto, dirección y teléfonos de atención durante las 24 horas y los 365 días del año.

PLAN CONTRA INCENDIOS

Extinción:

En caso de un incendio se debe seguir el siguiente procedimiento

- ▲ Dar aviso o ponga en funcionamiento los sistemas de alarma.
- ▲ Tome un extintor adecuado y más próximo que encuentre.
- ▲ Ubíquese aproximadamente a tres metros del fuego y no contra el viento.
- ▲ Dirija la descarga a la base del fuego, repartiéndola en la superficie del combustible.

No combata el fuego en cualquiera de las condiciones nombradas.

- ▲ Cuando el fuego se esté esparciendo más allá del lugar donde empezó.
- ▲ Si no tiene el equipo adecuado para combatirlo.
- ▲ Si Ud. está solo. Pida ayuda a las brigadas contra incendios o a los bomberos inmediatamente.
- ▲ Si su salida de escape está o se ve amenazada.

- ✦ Si el uso del extintor no parece dar resultado.
- ✦ Si no puede seguir combatiendo el fuego en forma segura.

Responsabilidades:

Coordinador del plan contra incendios:

- ✦ Delegar al personal masculino presente para aprovisionarse de los extintores
- ✦ Movilizarse al sector del incidente, para toma de decisiones.
- ✦ Dar la orden de llamar a bomberos.
- ✦ Informar sobre el incidente coaccionado a administración.

Brigada de primeros auxilios

- ✦ Bajar a la zona de parqueadero y dar asistencia de primeros auxilios al personal que lo requiera.
- ✦ Se preparan para una probable evacuación.
- ✦ Verificar incidentes
- ✦ Tomar actividades del plan de primeros auxilios.

Brigada de Atención en instalaciones

- ✦ Desconectar equipos de control
- ✦ Desconexión de máquinas, tableros
- ✦ Acción de las Alarmas

Brigada contra Incendios

- ✦ Aprovisionarse de los extintores.
- ✦ Organizar al personal para combate de incendios
- ✦ Iniciar proceso de extinción hasta llegada de bomberos o entidades de combate de incendios

Brigada de Comunicación

- ✦ Solicitar ayuda telefónica a bomberos.
- ✦ Aprovisionarse de extintores.

- ▲ Informar.

Control de Materiales Inflamables:

Conforme a las Hojas de Seguridad disponibles de cada uno de los materiales empleados dentro de la subestación, se deberá llevar un control y monitoreo en el formato para designación denominado Lista de Materiales con Riesgo de Incendio en el cual se indique, la composición y como proceder en caso de incendio de los productos según esta lista.

Es importante que se coordine acciones con el cuerpo de bomberos para realizar simulacros en caso de incendio, que permitan que el personal conozca exactamente sus responsabilidades y pueda actuar de manera correcta en caso de un incendio

Equipos y Materiales

El control de un incendio depende de la eliminación de uno de sus componentes (aire, temperatura o combustible). De producirse un incendio se debe acatar el siguiente procedimiento:

- ▲ Primera regla de combate de fuego. - Inmediatamente avise al jefe de la organización, no trate de combatir el fuego o manejar la situación del incendio usted solo, debe avisar a otra persona.
- ▲ Evalúe la magnitud del incendio, si hay algún problema sobre la gravedad del incendio comuníquelo primero al departamento de bomberos.

Extintores a utilizarse:

En la ejecución del proyecto de la Subestación, se puede esperar que existan los tres primeros tipos de incendios (Clase A, B y C).

No se prevé la utilización de áreas para acopio de combustible. La alternativa más viable la constituye el uso (aunque no limitado a este) de extintores fijos y portátiles; y, especialmente durante la fase operativa, destinados a incendio de tipo eléctrico.

A: Agua, cuando es incendio de combustibles comunes

B: Químicos secos, cuando es incendio de líquidos inflamables (gasolina, grasa)

C: CO₂, Incendio de equipos eléctricos. Correspondiendo este tipo al que deba tenerse en su mayoría en las instalaciones durante la fase operativa.

Para incendios de clase A o B se utilizarán extintores de polvo químico seco (PQS) y para incendios de clase C se utilizará extintores de CO₂.

Cada extintor debe estar claramente identificado para el tipo de fuego en el que puede usarse; además de su placa de inspección.

DERRAME DE ACEITES

Se conformará una cuadrilla de atención ante derrames, quienes serán los encargados de dirigir las actividades contingentes a fin de evitar mayor contaminación.

Los derrames serán contenidos de inmediato, evitando el avenamiento por los conductos de desagüe, sumideros, etc. Se deberá disponer de un kit de atención ante derrames de grasas, aceites y combustibles que contará de los siguientes:

- Equipos de protección personal (EPP's) para el personal encargado de la atención de derrames (Mascarilla de Protección Respiratoria, Guantes (Nitrilo, Butilo, Vitón, PVC), Botas (Resistencia a Aceites), Overol manga larga Traje Tyvek / Monogafas de Protección Visual).
- Cinta de perimetraje para la delimitación de la zona contaminada.
- Palas, hachas y barras para trabajos de elaboración de zanjas y cunetas temporales de contención de derrames de grasas y combustibles a fin de evitar su propagación hacia quebradas o cuerpos de agua.
- Salchichas absorbentes para delimitación del área y evitar que el derrame se propague llegando a contaminar áreas aledañas.
- Solvente biodegradable para limpieza de partes y suelos contaminados.

- Paños absorbentes hidrofóbicos que absorban el líquido escapado de forma rápida y efectiva.
- Cubiertas y tapones para protección de tubería a fin de evitar la propagación del combustible.

Almacenamiento temporal del combustible recuperado en isotanques para su posterior transporte hacia la central térmica de Mollendo a cargo de la contratista siguiendo los procedimientos adecuados.

El manejo de los residuos contaminados y los procesos de remediación serán realizados según el plan de manejo y disposición final de suelos contaminados, y su implementación estará a cargo de la contratista.

MEDIDAS QUE SE EMPLEARÁ EN CASO DE RIESGOS NATURALES:

SISMO

Antes del sismo

- ✦ Tener siempre actualizado el botiquín de primeros auxilios, linternas, radio a pilas, etc. y algunas provisiones de comida colocadas en lugares de fácil acceso.
- ✦ Elaborar un directorio telefónico de instituciones de ayuda como Bomberos, Policía, etc.
- ✦ Asegurar a los objetos que pueden provocar daños al caerse, como lámparas, productos tóxicos o inflamables, etc.

Durante el sismo

- ✦ Mantener la calma,
- ✦ Si el terremoto es fuerte, se debe mantener y transmitir la calma.
- ✦ Si está en un lugar cerrado, es recomendable mantenerse dentro. Se debe buscar estructuras resistentes a los sismos como una mesa o cama, dintel de una puerta, un pilar, pared maestra o en un rincón. En todo momento se debe proteger la cabeza.

- No utilizar ningún tipo de llama (cerilla, encendedor, vela, etc.) durante o inmediatamente después del sismo.
- Si se encuentra fuera del edificio, se debe permanecer en el exterior. Hay que alejarse de cables eléctricos, torres, transformadores, etc.

Después del sismo

- Guardar la calma.
- Prestar primeros auxilios a los accidentados. Los heridos graves no deben moverse, en caso de empeoramiento de la situación (fuego, derrumbamiento, etc.) se los debe mover con precaución.
- Comprobar el estado de las conducciones de agua, gas y electricidad, de manera visual y por el olor, nunca se debe poner en funcionamiento ningún aparato.
- No utilizar el teléfono, únicamente debe ser usado en caso de extrema urgencia. Conectar la radio para recibir información o instrucciones de las autoridades.
- Tener precaución al abrir armarios o acercarse a las estanterías, algunos objetos pueden haber quedado en posición inestable.
- Apagar cualquier incendio; si no puede ser dominarlo, se debe comunicar inmediatamente a los bomberos.
- Después de un sismo fuerte se pueden producir réplicas que pueden ser causa de destrozos adicionales, especialmente en construcciones dañadas. Permanecer alejado de éstas.

8. COSTOS DEL PLAN DE ABANDONO PARCIAL DE LA TUBERÍA DE COMBUSTIBLE DE LA CENTRAL TÉRMICA DE MOLLENDO

A continuación, se presenta los costos asociados a la implementación de las medidas de prevención y manejo ambiental, y el monitoreo respectivo durante y post abandono.

Tabla N° 8.1: Costos de ejecución del Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo.

Plan de Abandono parcial			
N°	Descripción	Precio Unitario (US\$)	Monto Total (US\$)
1	Programa de prevención, corrección y mitigación		6000
	Contratación de cisternas para el humedecimiento durante actividades	1000	4000
	Implementación e inspección de medidas de manejo ambiental	2000	2000
2	Programa de manejo de residuos sólidos		3500
	Compra de contenedores para disposición de residuos	500	500
	Contratación de EO-RS/EPS-RS autorizada por la entidad competente	1500	3000
3	Programa de capacitación y manejo de personal de obra		1500
	Capacitaciones relacionadas al cuidado del ambiente y políticas de la empresa.	500	500
	Entrenamiento en simulacros de incendios, derrames, etc.	1000	1000
4	Programa de seguridad y salud ocupacional		2500
	Examen pre ocupacional	150	1500
	Compra de EPP	100	1000
5	Programa de Monitoreo		2500
	Monitoreo de calidad de aire y ruido ambiental	2500	2500
6	Plan de Contingencias		2800
	Equipos de contingencia contra incendio/ derrame y equipo de primeros auxilios	2000	2000
	Equipo de primeros auxilios	800	800
7	Pasivos Ambiental		2000
8	Especialista Ambiental		5000
	Total		25800

Elaborado por: Bioterra Consultores Asociados S.A.C.

De acuerdo con las actividades a ser realizadas como parte del retiro de la infraestructura de la tubería y en base a la ubicación del proyecto, se tienen las siguientes conclusiones al presente Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo:

- Se efectuará el Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, acorde a los requerimientos legales generales, sectoriales, institucionales y de calidad, considerando que se trata únicamente del abandono de la tubería de combustibles que forma parte de la Central Térmica de Mollendo, cuyo tramo a desmontar es desde el Vértice K hasta el acople en el Tanque estacionario de la Central Térmica de Mollendo, tal como se visualiza en el Mapa de ubicación.
- El Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo, considera desde las actividades de traslado de personal y equipos, instalaciones temporales y limpieza de la tubería; luego comprende los procedimientos de desmontaje y retiro del componente, remoción de material de concreto, disposición final de instalaciones y material removido y por último la limpieza y acondicionamiento de áreas intervenidas.
- La protección de la salud humana y al ambiente ha merecido la primera prioridad para lo cual se ha identificado y evaluado los impactos en la etapa de abandono y se ha propuesto las medidas de prevención, corrección y mitigación correspondientes.
- De acuerdo con las características de la tubería a ser desmontada, las actividades a ser desarrolladas para su retiro, así como, las características del medio físico, biológico y social donde se desarrollará dichas actividades, se han calificado a los posibles impactos a generarse de baja importancia, por lo que se estima que el acondicionamiento del área y la ejecución de las medidas de manejo ambiental a ser implementadas cumplirán con el objetivo del presente Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo .

9. CONCLUSIONES

De acuerdo con las actividades a ser realizadas como parte del retiro de la infraestructura de la tubería y en base a la ubicación del proyecto, se tienen las siguientes conclusiones al presente Plan de Abandono parcial de la tubería de combustible de la central térmica de Mollendo:

- Se efectuará el Plan de Abandono parcial, acorde a los requerimientos legales generales, sectoriales, institucionales y de calidad, considerando que se trata únicamente del abandono de la tubería de combustibles que forma parte de la Central Térmica de Mollendo, cuyo tramo a desmontar es desde el Vértice K hasta el acople en el Tanque estacionario de la Central Térmica de Mollendo, tal como se visualiza en el Mapa de ubicación.
- Los residuos sólidos contaminados serán trasladados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos para su recojo y disposición según lo indicado en el D.L. N° 1278 “Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” para su disposición final.
- De acuerdo con las características de la tubería a ser desmontada, las actividades a ser desarrolladas para su retiro, así como, las características del medio físico, biológico y social donde se desarrollará dichas actividades, se han calificado a los posibles impactos a generarse de baja importancia, por lo que se estima que el acondicionamiento del área y la ejecución de las medidas de manejo ambiental a ser implementadas cumplirán con el objetivo del presente Plan de Abandono parcial.

10. CONSULTORA Y PROFESIONALES PARTICIPANTES

Tabla N.º 10.1: Profesionales participantes

Nombre	Carrera Profesional	Firma
Julio Gustavo Medina Aquize CIP N°: 156966	Ingeniero Ambiental	
Jorge Alberto Oviedo Abril CBP N°: 11780	Biólogo	
Eliseo Zeballos Zeballos CSP N°: 294	Sociólogo	