

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Instalación y Operación de Tres Tuberías Submarinas entre Plataformas SP1A y ES1 hasta Punta Lagunas”

Resumen Ejecutivo



www.erm.com



SAVIA PERU S.A.

Estudio de Impacto
Ambiental del Proyecto
“Instalación y Operación de
Tres Tuberías Submarinas
entre Plataformas SP1A y
ES1 hasta Punta Lagunas

Agosto 2009

Ref. PET_08_742

Por cuenta de ERM Perú S.A.

Aprobado por: _____

Firma: _____

Cargo: _____

Fecha: _____

Este documento ha sido elaborado por ERM Perú con la debida competencia, diligencia y cuidado con arreglo a los términos del contrato estipulado con el Cliente y nuestras condiciones generales de suministro, utilizando los recursos concertados.

ERM Perú declina toda responsabilidad ante el cliente o terceros por cualquier cuestión que no esté relacionada con lo anteriormente expuesto.

Este documento tiene carácter reservado para el Cliente. ERM Perú no asume ninguna responsabilidad ante terceros que lleguen a conocer este informe o parte de él.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	ANTECEDENTES	1
1.2	OBJETIVOS	1
1.3	METODOLOGÍA	2
1.3.1	<i>Revisión y Análisis de Información</i>	<i>2</i>
1.3.2	<i>Planificación del Trabajo de Campo.....</i>	<i>2</i>
1.3.3	<i>Trabajo de Campo</i>	<i>2</i>
1.3.4	<i>Procesamiento de la Información y Generación del Informe.....</i>	<i>3</i>
2	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.....	3
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	8
3.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN	8
4	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....	9
4.1	MEDIO FÍSICO.....	10
4.1.1	<i>Ambiente Terrestre</i>	<i>10</i>
4.2	MEDIO BIOLÓGICO.....	11
4.2.1	<i>Ambiente Terrestre</i>	<i>11</i>
5	LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA.....	12
5.1	CENTROS POBLADOS EN LA ZONA	12
5.2	ECONOMÍA	12
5.2.1	<i>Actividades Económicas.....</i>	<i>12</i>
5.2.2	<i>Otras Actividades Económicas</i>	<i>12</i>
6	EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	13
6.1	INTRODUCCIÓN.....	13
6.2	METODOLOGÍA	13
6.2.1	<i>Identificación de las Acciones del Proyecto.....</i>	<i>13</i>
6.2.2	<i>Identificación de Factores Ambientales Impactables.....</i>	<i>15</i>
6.3	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	16
6.3.1	<i>Matriz de Identificación de Impactos (MII).....</i>	<i>16</i>
6.3.2	<i>Caracterización y Magnitud del Impacto Ambiental</i>	<i>16</i>
6.4	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	16
6.4.1	<i>Afectación del Fondo Marino.....</i>	<i>16</i>
6.4.2	<i>Alteración de las Formas Naturales.....</i>	<i>17</i>
6.4.3	<i>Posible Afectación de la Calidad de los Suelos.....</i>	<i>17</i>
6.4.4	<i>Afectación de la Producción Primaria (algas y fitoplancton)</i>	<i>17</i>
6.4.5	<i>Afectación de la Estructura y Composición de las Macroalgas</i>	<i>18</i>
6.4.6	<i>Afectación de la Cobertura Vegetal.....</i>	<i>18</i>
6.4.7	<i>Alteración de la Estructura y Composición Macrozoobentónica.....</i>	<i>18</i>

6.4.8	<i>Afectación de la Composición Específica y Distribución de la Avifauna Marina</i>	19
6.4.9	<i>Alteración del Paisaje Marino</i>	20
6.4.10	<i>Alteración del Paisaje Terrestre</i>	20
6.4.11	<i>Expectativas Sobredimensionadas sobre Puestos de Trabajo Disponibles</i> .	20
6.4.12	<i>Temores sobre una Posible Contaminación Ambiental</i>	20
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	22
7.1	PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	22
7.2	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN.....	22
7.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	22
7.4	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.....	22
7.5	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....	23
7.6	PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD.....	23
7.7	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	23
7.8	PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	24
7.9	PROGRAMA DE ABANDONO.....	24
7.10	PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	25

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.	COORDENADAS DE LAS TUBERÍAS	6
CUADRO 2.	COORDENADAS DEL ÁREA DE FISCALIZACIÓN	6
CUADRO 3.	ETAPAS DEL PROYECTO.....	7
CUADRO 4.	RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE SUELOS (1.50 M)	10
CUADRO 5.	VALORES REPORTADOS DE CALIDAD DE AIRE	11
CUADRO 6.	LISTA DE ACCIONES DEL PROYECTO	13
CUADRO 7.	LISTA DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTABLES	15
CUADRO 8.	PRESUPUESTO DEL PMA- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	25
CUADRO 9.	PRESUPUESTO DEL PMA – ETAPA DE OPERACIÓN	25

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Descripción del Proyecto
A1	Mapa de Ubicación
A2	Plano E-2887-3
A3	Mapa de la Ruta de las Tuberías
A4	Cronograma de actividades
Anexo B	Evaluación de Impactos Ambientales
B1	Matriz de Identificación de Impactos
Anexo C	Plan de Manejo Ambiental
C1	Medidas de Prevención y Mitigación

1 *INTRODUCCIÓN*

1.1 *ANTECEDENTES*

La compañía Savia Perú S.A. (Savia), antes Petro-tech, tiene un Contrato de Operaciones de Exploración y Explotación de Hidrocarburos en el Zócalo Continental, Lotes Z6 y Lote Z-2B con Perupetro S.A. Por medio de este contrato, Savia Perú está autorizada a realizar operaciones de exploración y producción en las áreas otorgadas.

Como parte de sus actividades en ambos Lotes, Savia Perú tiene proyectado la instalación de líneas submarinas para la transferencia de gas a baja presión, desde las plataformas SP1A y ES1 (área productora de San Pedro), hasta Punta Lagunas en tierra, donde se instalará una Estación de Fiscalización, en el Distrito de Sechura, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

La ejecución de las actividades que se proyectan podría causar la alteración negativa y/o positiva del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural del ámbito del proyecto; por lo mismo, se hace necesario realizar una evaluación ambiental del proyecto, tal como lo establece la normativa ambiental nacional.

Por esta razón, Savia Perú ha encargado a ERM Perú S.A. (ERM) la realización del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Instalación y Operación de Tres Tuberías Submarinas entre Plataformas SP1A y ES1 hasta Punta Lagunas”, de acuerdo con el Título III Capítulo III del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 015-2006-EM).

1.2 *OBJETIVOS*

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental son:

- Describir la naturaleza de las posibles interacciones entre el proyecto propuesto y su entorno.
- Identificar las medidas de manejo ambiental que se aplicarán para limitar los impactos negativos a niveles aceptables, y para potenciar los impactos ambientales positivos.
- Especificar los compromisos del proponente con respecto a la protección ambiental del entorno del proyecto.

1.3 *METODOLOGÍA*

1.3.1 *Revisión y Análisis de Información*

En esta primera etapa el equipo de trabajo de ERM revisó la información técnica de ingeniería proporcionada por Savia Perú. Una vez conocidos el alcance y las características del proyecto, se procedió a determinar su área de influencia, así como a estudiar la información bibliográfica existente, relacionada con las condiciones de línea base dentro de dicha área.

1.3.2 *Planificación del Trabajo de Campo*

Una vez determinada el área de trabajo y los puntos de muestreo, se planificó la visita a campo, para lo cual se tomaron en cuenta los siguientes aspectos básicos:

- Tipo de información a recolectar por componente.
- Método de recolección de la información y tiempo necesario para recabar dichos datos.
- Duración de las visitas a campo (incluyendo tiempos de viaje, días hábiles de trabajo, etc.).
- Itinerario de los tiempos de viaje, secuencia de lugares de trabajo y tiempos destinados al muestreo en cada punto.

Además, se elaboró un mapa base para desarrollar niveles de información temática general, necesarios para el trabajo en campo.

1.3.3 *Trabajo de Campo*

El trabajo de campo se realizó entre los meses de mayo y junio de 2008. El equipo de campo estuvo compuesto por profesionales especializados en diversas disciplinas, así como por personal técnico y logístico de apoyo.

El alcance del trabajo del equipo ambiental comprendió la recolección de muestras de suelo, el monitoreo de calidad de aire, la evaluación de parámetros meteorológicos y ruido ambiental, así como el avistamiento y evaluación de diferentes especies de flora y fauna.

El alcance del trabajo del equipo social comprendió el acopio y análisis de información secundaria para establecer características socioeconómicas del distrito de Sechura; además, del análisis de las percepciones sobre el Proyecto, recogidas entre los líderes locales y pobladores del centro poblado Puerto Rico (Bayóvar), única localidad que se encuentra en el Área de Influencia Indirecta

(AII), a través de técnicas cualitativas. El trabajo social solamente se realizó en el AII, debido a que en el Área de Influencia Directa (AID) no existe población.

1.3.4 *Procesamiento de la Información y Generación del Informe*

Posteriormente al trabajo de campo se realizó el ordenamiento sistemático de la información obtenida tanto en campo, como la recolectada por medio de revisión bibliográfica.

Los datos adquiridos de los medios físicos, biológicos y sociales fueron incorporados a un SIG (Sistema de Información Geográfica) que contiene mapas, bases de datos, perfiles, gráficos, tablas, fotografías, cuadros estadísticos, etc.

Con la ayuda del SIG se realizó el análisis de los datos y la generación de reportes por disciplina. Estos reportes constituyen la base principal para la integración y síntesis en la generación y preparación del Informe Final.

2 **MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

El Perú cuenta con un vasto marco legal ambiental encabezado por la Constitución de 1993. El objetivo de la actual legislación ambiental es asegurar que cualquier actividad de aprovechamiento de los recursos hidrocarburíferos, se realice en condiciones que no origine impactos negativos sobre las poblaciones o ecosistemas, ni que se sobrepasen los límites establecidos, todo ello en cumplimiento de la Ley General del Ambiente - Ley 28611; Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada - D.L. 757, el TUO de la Ley Orgánica de Hidrocarburos - Ley 26221, guías técnicas del sector y demás y disposiciones legales, en un marco de fomento al desarrollo sostenible.

En ese sentido, la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), del 23 de abril de 2001, dispone que el SEIA es un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. Esta Ley que no es aún de plena aplicación, pues no se ha promulgado su reglamento, ha sido modificada mediante D.L. 1078, publicado el 28 de junio de 2008.

En cuanto a los aspectos ambientales, el artículo 87 del TUO de la Ley 26221 señala que "Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que desarrollen actividades de hidrocarburos deberán cumplir con las

disposiciones sobre el Medio Ambiente. En caso de incumplimiento de las citadas disposiciones, el OSINERG¹ impondrá las sanciones pertinentes, pudiendo el Ministerio de Energía y Minas llegar hasta la terminación del Contrato respectivo, previo informe del OSINERG. El Ministerio de Energía y Minas dictará el Reglamento de Medio Ambiente para las actividades de Hidrocarburos”.

Siguiendo el mandato anterior, el MEM publicó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, aprobado por D.S. N° 015-2006-EM (Modificado por D.S. N° 009-2007-MEM, que modifica la Octava Disposición Complementaria).

En relación al artículo 3 del Reglamento de Protección Ambiental para Hidrocarburos, los titulares a que hace mención el artículo 22 son responsables por las emisiones atmosféricas, las descargas de efluentes líquidos, las disposiciones de residuos sólidos y las emisiones de ruido, desde las instalaciones o unidades que construyan u operen directamente o a través de terceros.

De acuerdo a lo anterior, el D.S. N° 037-2008-PCM publicado el 14 de mayo de 2008, establece nuevos Límites Máximos Permisibles (LMP) de efluentes líquidos para el subsector hidrocarburos con el fin de manejar racionalmente los recursos y reducir los riesgos sobre la población y el ambiente. Los LMP son la concentración o grado de elementos físicos, químicos y biológicos que caracterizan a un efluente o una emisión que, al ser excedida, causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

El Reglamento de Protección Ambiental para Actividades de Hidrocarburos, publica en el Anexo N° 4, un cuadro provisional de LMP para emisiones atmosféricas que se basa en los ECA para el Aire, establecidos en el D.S. N° 074-2001-PCM, publicado el 21 de junio de 2001.

La Ley General de Salud – Ley N° 26842, establece que la protección de la salud es de interés público, que es un derecho irrenunciable y que el ejercicio de la libertad de trabajo, empresa, comercio e industria se encuentran sujetos a las limitaciones que establece la ley en resguardo de la salud pública.

Referente a la salud y seguridad, mediante D.S. N° 043-2007-EM se aprueba el Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos y modifican disposiciones diversas relativas al tema. El Reglamento establece las normas y disposiciones de Seguridad e Higiene para las Actividades de Hidrocarburos,

¹ Ahora OSINERGMIN de acuerdo a la Ley 28964 publicada el 24 de enero de 2007.

² Titulares de Contratos definidos en el artículo 10 de la Ley N° 26221, así como de Concesiones y Autorizaciones para el desarrollo de Actividades de Hidrocarburos dentro del territorio nacional.

reemplaza a la Resolución Ministerial N° 0664-78-EM/DGH, que aprobó el Reglamento de Seguridad en la Industria del Petróleo y define los procedimientos para la aplicación de las Normas de Seguridad, complementando y/o reemplazando a las de otros reglamentos del Sub Sector Hidrocarburos, así como de otras normas y dispositivos legales aplicables a las actividades de hidrocarburos, debiendo tenerse en cuenta lo dispuesto en el artículo 4 del TUO de la Ley N° 26221-Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 042-2005-EM.

En todo el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, se destaca de manera relevante, la participación ciudadana, el cual es un instrumento de gestión que permite plasmar en acciones concretas los lineamientos de las políticas estatales, que canalizan la información y elementos de apoyo para la adopción de decisiones orientadas al desarrollo sostenible.

Mediante Decreto Supremo N° 012-2008-EM del 20 de febrero de 2008, se establece el Reglamento de Participación Ciudadana para la Realización de Actividades de Hidrocarburos, la misma que deroga la R.D. N° 535-2004-MEM/DM, en lo correspondiente al subsector hidrocarburos. Tiene como objetivo fortalecer los derechos de acceso a la información de la población recogido en la Constitución, así como optimizar la gestión ambiental y social de los proyectos de inversión en hidrocarburos.

En ese sentido, el artículo 2.1. del Título Preliminar de la norma precisa que: *“Esta modalidad se ejecuta para que antes de emprender o autorizar cualquier programa de actividades, la población conozca y analice las principales preocupaciones manifestadas respecto a los posibles impactos sociales, económicos, ambientales y culturales que podrían generarse a partir de la ejecución de un proyecto”*.

Los mecanismos de participación ciudadana instituidos por el reglamento son los talleres informativos, audiencia públicas, buzón de observaciones y opiniones, oficinas de información y participación ciudadana, visitas guiadas, entre otros.

Mediante Resolución Ministerial 571-2008-MEM/DM, del 16 de diciembre de 2008, se aprobaron los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las Actividades de Hidrocarburos.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto incluye áreas marítimas y terrestres. Las tuberías submarinas serán tendidas desde el área de producción de San Pedro y arribarán a tierra hasta la Estación de fiscalización, en el distrito de Sechura, provincia de Sechura, departamento de Piura (Ver Anexo A1 - Mapa de Ubicación y Anexo A2 - Plano E2887-3).

A continuación se presentan las coordenadas UTM del trazo de la tubería y del Área de fiscalización.

Cuadro 1. Coordenadas de las Tuberías

Punto	Descripción	Coordenadas UTM (DATUM WGS84 - Zona 17)	
		Norte	Este
1	Plataforma SP1A (inicio de las tuberías)	9 382,361.49	491,768.31
2	Plataforma ES1	9 376,286.94	491,818.18
3	Punta Lagunas (orilla)	9 357,994	494,894

Fuente: Savia Perú S.A.

Cuadro 2. Coordenadas del Área de Fiscalización

Vértice	Coordenadas UTM (DATUM WGS84 - Zona 17)	
	Norte	Este
1	9 357,231.30	495,281.86
2	9 357,258.32	495,323.93
3	9 357,241.49	495,334.74
4	9 357,214.47	495,292.67

Fuente: Savia Perú S.A.

El proyecto contempla tanto el componente marítimo como el terrestre. El marítimo incluye la implementación de 3 líneas de tuberías submarinas de gas de baja presión que correrán paralelamente, iniciándose en la Plataforma SP1A ubicada en el Lote Z-2B, luego pasan por la Plataforma ES1, ubicada en el Lote Z-6, hasta su llegada a Punta Lagunas en tierra (Ver Anexo A3 - Mapa de la Ruta de las Tuberías).

Las dimensiones de cada línea submarina son de 27.3 cm de \varnothing x 24,922.87 m de longitud (10 3/4" \varnothing x 81,766.95 pies), 21.9 cm de \varnothing x 24,922.87 m de longitud (8 5/8" \varnothing x 81,766.95 pies) y 32.38 cm de \varnothing x 24,922.87 m de longitud (12 3/4" \varnothing x 81,766.95 pies) haciendo un total entre las tres líneas de 74,768.61 m (245,300.86 pies).

El componente terrestre parte desde la línea de costa de Punta Lagunas hasta la Estación de Fiscalización. Se ha destinado un área de 1,000 m² para la construcción de ésta para la venta de gas natural.

Las dimensiones de cada línea terrestre son de 21.9 cm de \varnothing x 1100 m de longitud (8 5/8" \varnothing x 3,618 pies), 27.3 cm de \varnothing x 1100 m de longitud (10 3/4" \varnothing x 3,618 pies) y 32.38 cm de \varnothing x 1100 m de longitud (12 3/4" \varnothing x 3,618 pies), haciendo un total entre las tres líneas de 3300 m (10826.8 pies).

El Proyecto "Instalación y Operación de las Tuberías Submarinas entre Plataformas SP1A y ES1 hasta Punta Lagunas" se realizará en tres etapas, las cuales se pueden identificar en términos generales en el siguiente cuadro:

Cuadro 3. Etapas del Proyecto

Etapas	Descripción
Etapa de Construcción mar	Transporte de tuberías submarinas Tendido de tuberías submarinas: a) Tendido entre plataforma SP1-A y plataforma ES1 b) Tendido entre Punta lagunas y plataforma ES1 Inspección radiográfica Instalación de válvulas de bloqueo Instalación de trampas de lanzamiento y recepción de raspa tubos Pruebas hidrostáticas
Etapa de Construcción tierra	Obras civiles Obras Mecánicas Construcción de la Línea: a) Preparación del derecho de vía b) Almacenamiento, apilado, transporte y distribución de tuberías c) Presentación y alineamiento de tubo d) Soldadura de tubos e) Instalación de mantas termo-contráctiles en uniones soldadas f) Inspección de recubrimientos y pruebas: <ul style="list-style-type: none"> • Reparación de recubrimientos • Prueba hidrostática • Bajada de tubos a zanja g) Enterramiento del Ducto h) Limpieza final del Derecho de Vía
Etapa de Operación	Transferencia de gas a baja presión Limpieza interior de las tuberías Inspección de tuberías Mantenimiento Operaciones de Medición y Fiscalización Medidas de seguridad implementadas en la etapa de operación
Etapa de Cierre de Operaciones	Componente marítimo: a) Inspección del estado de la línea con equipo de buceo submarino b) Desplazamiento de residuos contenidos en línea c) Corte de extremos, instalación de bridas ciegas
	Componente terrestre: a) Desplazamiento de residuos contenidos en línea b) Desmontaje c) Corte de extremos, colocación de tapones y enterramiento
	Área de fiscalización: a) Desplazamiento de residuos contenidos en líneas b) Desmontaje c) Rehabilitación del terreno

3.1

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Transporte y tendido de tuberías submarinas	Las tuberías seleccionadas serán transportadas en una barcaza al área donde se va a ejecutar el tendido. Se iniciará la operación en las proximidades de la plataforma SP1A, al llegar el tendido de la tubería hasta la plataforma ES1, se procederá a colocar la curva que permite llevar la tubería desde el fondo marino hasta la superficie de la plataforma. En Punta Lagunas se prepararán 5 varillones. La barcaza empezará a jalar el primer varillón, una vez jalados todos la barcaza procederá al tendido de la línea submarina, desplazándose hacia la plataforma ES1.
Instalación de válvulas de bloqueo, trampas de lanzamiento y recepción de raspas de tuberías	Se instalarán Válvulas de Bloqueo que contarán con sistemas de indicadores remotos a una supervisión de control, monitoreo y condición de operación (SCADA). Se instalarán Trampas de Lanzamiento y Recepción de raspa de tuberías.
Pruebas radiográficas e hidrostáticas de las tuberías submarinas	Los cordones de soldadura son inspeccionados mediante placas radiográficas que se realizan a bordo de una barcaza. La tubería será sometida a una prueba hidrostática, con el fin de detectar posibles fallas y proceder a su reparación en caso necesario.
Construcción de Instalaciones para el personal	Se contemplan las siguientes construcciones: oficina para contratista, oficina para supervisión, almacenes, comedor, talleres de metal-mecánica y carpintería, servicios higiénicos, guardianía, cerco y cartel de obra.
Apertura del derecho de vía para las tuberías terrestres	El ancho del derecho de vía para las tuberías terrestres será de 15 m, es decir 7.5 m a ambos lados del eje de la tubería.
Desplazamiento, manipuleo y reparto de tuberías terrestres	Las tuberías serán enterradas en zanjas de 1.97 m de ancho promedio y profundidad de 1.40 a 1.50 m instalándose sobre un colchón de material fino cernido y compactado de 0.15 m de espesor, y colocado sobre la tubería hasta una altura de 0.58 m.
Soldadura de tubos y tendido de tuberías terrestres	Los procedimientos de soldadura se calificarán con la Norma ASME SECCION IX o API 1104 y deberán ser suficientes para satisfacer todos los requisitos de los códigos en cuanto a los rangos variables esenciales del trabajo. Se deberán distribuir los tubos a lo largo del Derecho de Vía, manipulándolos con el uso de eslingas.
Pruebas radiográficas e hidrostáticas	Se radiografiará todas las soldaduras hechas por cada soldador. También se realizará una prueba hidrostática, con la finalidad de comprobar la hermeticidad del ducto.
Bajada de tuberías terrestres	Se utilizará equipo pesado tiende tubos ("pipe loader", "side boom" o similar); en todo momento los tubos se apoyarán sobre sacos rellenos de arena o colchón de arena de 0.15 m de altura como mínimo para evitar el deterioro del revestimiento.
Relleno, compactado y nivelado de la zanja	Se colocará una capa de relleno inicial o "colchón" sobre el que se colocará la tubería. Después se rellenará la zanja con arena seca en una capa de 0.15 m por encima del lomo del tubo como mínimo.
Instalación de la Estación de Fiscalización	Se realizará la Instalación de Analizador de gas (cromatógrafo), Receptor de Raspa Tubos, Filtro Separador, Unidad de medición y Regulación, Sistema Contra Incendio con extintores, y Servicios Higiénicos entre otros.

3.2

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Transferencia de gas a baja presión	En esta etapa se realizará la transferencia de gas a baja presión desde la plataforma SP1A hasta el Área de Fiscalización.
Limpieza interior de las tuberías	Se realizará utilizando raspas de tuberías o chanchos de limpieza, los mismos que serán lanzados desde las Trampas de Lanzamiento y Recepción de Raspa de tuberías y arrastrarán los lodos o líquidos decantados en las líneas.
Inspección y mantenimiento de tuberías	La inspección de las tuberías submarinas, se realizará en forma visual, utilizando un Robot operado a distancia (ROV) o con buzos. Para mantener la operatividad y seguridad de las líneas y sus accesorios, se considera realizar limpieza y engrase periódico de válvulas, lanzadores de raspas de tuberías, cambio de ánodos, reparación local de recubrimientos en mal estado y repintado.

Las actividades a realizarse son temporalmente cortas y principalmente muy especializadas. Se estima que el total de trabajadores en la etapa de construcción será 65 (22 para trabajos en el mar y 43 para tierra) y la oferta de empleo local temporal será de 30%. Para el caso de la operación, el proyecto no requiere de mano de obra adicional debido a que Savia Perú cuenta con personal laborando en la zona, tanto en la parte marítima como terrestre (muelle JPQ).

Cuadro 4. Recursos Humanos a utilizar en la construcción de Estación de Fiscalización y tendido de tubería terrestre

Empresa	Ítem	Trabajadores
Empresa 1 (SP)	Supervisión de obra	2
Empresa 2 (NDT)	Inspectores de soldadura	3
Empresa 3	Puesta en marcha del sistema SCADA	3
Empresa 4	Capataz especialista	1
	Soldadores calificados en sistema API 1104	4
	Tubero alineador	2
	Armadores - Cortadores	2
	Operadores de maquinaria pesada (grua)	2
	Operador de maquina de soldar	2
	Operario - Albañil	6
	Gasfiteros	4
	Ayudantes generales con experiencia	6
	Personal de apoyo (seguridad supervisores, almaceneros, etc.)	6

Cuadro 5. Recursos Humanos a utilizar en el tendido de tubería submarina

Empresa	Ítem	Trabajadores
Empresa 1 (SP)	Supervisión de obra	2
Empresa 2 (NDT)	Inspectores de soldadura	3
Empresa 3	Capataz especialista	1
	Soldadores calificados en sistema API 1104	2
	Tubero alineador	2
	Armadores - Cortadores	2
	Operadores de maquinaria pesada (grua)	2
	Ayudantes generales con experiencia	4
	Personal de apoyo (almaceneros, tripulantes, etc)	4

El cronograma de actividades se presenta en el Anexo A4.

4 LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

4.1 MEDIO FÍSICO

4.1.1 Ambiente Terrestre

4.1.1.1 Clima y Meteorología

Con respecto al clima predominante en las inmediaciones del área del proyecto, se tienen los siguientes datos:

- Para la temperatura, se registran máximas de 32.8 °C y mínimas de 16.6 °C.
- La precipitación es casi nula, siendo el total anual de 6.1 mm.
- La humedad relativa, reportó una máxima de 79.0% y una mínima de 69.0.
- En cuanto a los vientos, el análisis de la dirección y velocidad media, muestra vientos dominantes del SO durante todo el año.
- La cobertura nubosa varía de 2/8 a 5/8 de cielo cubierto durante el día.

4.1.1.2 Calidad del Suelo

Se excavaron 05 calicatas en la zona de influencia directa, de donde se tomaron muestras de los niveles superior e inferior para su evaluación fisicoquímica y del perfil litológico. Los valores reportados por el laboratorio encargado a 1,5 m de profundidad, se pueden observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 6 Resultados de las Muestras de Suelos (1.50 m)

Parámetro	Unidad	Resultados				
		C.01B	C.02 A	C.03B	C.04B	PL Suelo 2-2
pH	Unid.pH	8.54	6.77	7.5	7.5	---
Conductividad	μS/cm	14300	26800	7640	12850	---
Hidroc. Tot. Petróleo(DRO)	mg/kg	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Hidroc. Tot. Petróleo (GRO)	mg/kg	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<1.5
Materia Orgánica	%	<0.1	0.3	0.1	0.2	---
CIC	me/100g	12.8	55.7	21	21.2	12.1
SAR	---	71.56	24.28	15.68	18.53	3
Arena	%	98	70	56	43	---
Arcilla	%	0	12	8	9	---
Limo	%	2	18	36	48	---
Mercurio (*)	mg/Kg	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

4.1.1.3 Calidad de Aire Atmosférico

a) Calidad de Aire Atmosférico

Se ubicaron dos estaciones de monitoreo, una ubicada a 2.2 Km. al oeste de la Caleta Puerto Rico, aproximadamente a 500 m del litoral costero y la otra ubicada aproximadamente a 500 m al SSE del cerco del patio de tanques de Petro-Perú. Los resultados analíticos en las zonas evaluadas de los parámetros de Calidad de Aire y evaluación de niveles de Ruido Ambiental se presentan a continuación:

Cuadro 7. Valores Reportados de Calidad de Aire

Parámetro	Unidad	PUNTO N° 01	PUNTO N° 02
Temperatura a Nivel del Suelo	°C	21.6	21.0
Presión Atmosférica	mBar	1010.14	996.8
Velocidad del Viento/Dirección	---	2,98 / E	1,9 / SE
Humedad Relativa	%	74.0	71.8
Sulfuro de Hidrógeno (1hr)	µg/m ³	4.00	7.40
Sulfuro de Hidrógeno (24hr)	µg/m ³	1.80	3.30
Dióxido de azufre (24hr)	µg/m ³	25.80	18.10
Monóxido de Carbono (1hr.)	µg/m ³	848.7	608.0
Monóxido de Carbono (8hr.)	µg/m ³	760.1	524.6
Monóxido de Carbono (24hr.)	µg/m ³	599.0	392.1
Dióxidos de Nitrógeno (1hr)	µg/m ³	37.60	29.70
Ozono	µg/m ³	15.90	32.40
Mat. Particulado PM ₁₀ (24hrs)	µg/m ³	26.58	20.20
VOC's	µg/m ³	<0.25	<0.25

4.2 MEDIO BIOLÓGICO

4.2.1 Ambiente Terrestre

4.2.1.1 Flora

Se registraron un total de 12 especies, correspondientes a 11 géneros distribuidos en 9 familias, siendo la familia Fabacea la de mayor porcentaje (25%). Se identificaron en total tres especies en diferentes categorías de amenaza y/o endemismo: "vidrio" *Batis maritima*, el "sapote" *Capparis scabrada* (en peligro crítico) y "barba de chivato" *Aristida chilayensis* (endémica del norte del Perú).

4.2.1.2 Fauna

Grupos/ Categorías	N° Individuos	N° clases	N° ordenes	N° familias	Género, especies representativos del área
Artrópodos	89	2	7	12	Familia Formicidae: Géneros Dorymyrmex, Crematogaster y Solenopsis. Familia Tenebrionidae: género Cordibates.
Herpetofauna (Reptiles)	3	1	1	2	Especies: <i>Dicrodon guttulatum</i> , <i>Microlophus peruvianus</i> y <i>Microlophus occipitalis</i> .
Mamíferos Pequeños	1	1	1	1	Especie <i>Pseudalopex sechura</i>

Aves Terrestres	1155	1	7	12	16 especies: Las mas abundantes fueron: "gaviota dominicana" <i>Larus dominicanus</i> , "gaviota de Franklin" <i>L. pipixcan</i> , "pelicano" <i>Pelecanus thagus</i> y "gallinazo de cabeza roja" <i>Cathartes aura</i> .
-----------------	------	---	---	----	--

5 LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA

5.1 CENTROS POBLADOS EN LA ZONA

Puerto Rico (Sechura), es el único centro poblado cercano al proyecto y se encuentra aproximadamente a 2 Km. de donde se construirá la Estación de Fiscalización.

El pueblo de Puerto Rico es una caleta de pescadores artesanales ubicada a los 5° 49' Latitud Sur y 81° 2' de Longitud Oeste, en la Bahía de Sechura, a 111 km de Piura, entre las formaciones geográficas de Punta Lagunas y Punta Bayóvar, ubicadas en el distrito y provincia de Sechura en el departamento de Piura. Se sabe que para el 2008, la población era de 1,400 habitantes aproximadamente.

5.2 ECONOMÍA

5.2.1 Actividades Económicas

5.2.1.1 Actividad Pesquera

La pesca en Puerto Rico no sólo constituye la principal actividad económica, sino también el espacio en torno al cual se han configurado los principales procesos históricos, sociales y culturales de la localidad. Hoy en día, se puede encontrar al lado de la pesca de tipo artesanal, el cultivo y extracción de concha de abanico para la exportación.

5.2.2 Otras Actividades Económicas

- **Comercio:** Se encuentran las personas que se encargan de la compra y venta de productos hidrobiológicos, las personas que se encargan de la venta de abarrotes frutas y verduras, vestido y calzado, productos farmacéuticos, etc.
- **Servicios:** Se encuentran los negocios de venta de comida en restaurantes, de manera ambulatoria, en puestos fijos y en puestos improvisados en la vía pública; asimismo se encuentran los hospedajes, bares y video pubs.
- **Manufactura:** Sólo se ha distinguido la presencia de una carpintería de muebles, un confeccionista de ropa, un confeccionista de calzado y dos negocios de panadería y pastelería, que dan empleo a 13 personas en total.

6 *EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

6.1 *INTRODUCCIÓN*

Toda acción desarrollada por el hombre implica cierta alteración del ambiente debido a los impactos físicos y/o químicos sobre los sistemas naturales presentes en el escenario donde se desarrolla, y/o a la interferencia que produce con las actividades y sistemas humanos existentes.

El objetivo principal de esta sección es identificar y valorar los impactos ambientales y/o sociales, negativos como positivos, que podrían presentarse a partir del desarrollo de una acción dada sobre un ambiente determinado, con el fin de establecer y priorizar medidas de prevención, mitigación, atenuación y/o supresión de los impactos negativos en función de su significación o trascendencia.

6.2 *METODOLOGÍA*

Las evaluaciones de impacto ambiental se basarán en el uso de una metodología matricial (Vicente Conesa, 1997), donde las interacciones entre acciones impactantes y factores impactados darán como resultado la identificación de impactos a los cuáles se les hará un análisis y se seleccionarán aquellos con alguna significancia. Estos impactos significantes se someterán a un análisis más detallado para su evaluación posterior y se elevarán conclusiones.

El desarrollo secuencial de la metodología para la evaluación de impactos ambientales contempla las siguientes etapas:

6.2.1 *Identificación de las Acciones del Proyecto*

Se define como acción de un proyecto dado a las actividades y operaciones que a partir de él se desarrollan, y que se suponen causales de potenciales impactos ambientales. Para cada una de las etapas del proyecto se han considerado las siguientes acciones:

Cuadro 8. Lista de Acciones del Proyecto

Etapa	Actividades
-------	-------------

Construcción	<p><u>Generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de mano de obra • Presencia de trabajadores <p><u>Específicas en mar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcasas • Tendido de tuberías submarinas (soldadura, instalación de mangas termocontraibles) • Inspección radiográfica • Instalación de válvulas de bloqueo • Instalación de trampas de lanzamiento y recepción de raspa tubos • Pruebas hidrostáticas <p><u>Específicas en tierra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Acopio de materiales y combustibles • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja • Tendido de tuberías terrestres (presentación, alineamiento, soldadura, instalación de mangas termocontraibles y recubrimientos) • Pruebas Hidrostáticas • Bajada de tuberías terrestres a zanja • Enterramiento de tubería terrestre • Construcción de la estación de fiscalización • Construcción de instalaciones temporales (oficinas, almacén, talleres) • Montaje mecánico y eléctrico • Pruebas de sistemas generales
Abandono luego de construcción	<p><u>Específicas en mar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmovilización de embarcaciones y barcasas <p><u>Específicas en tierra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmontaje de instalaciones temporales (oficinas, almacén, talleres) • Limpieza del Derecho de Vía
Operación	<p><u>Específicas en mar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción de gas a baja presión • Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas <p><u>Específicas en tierra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción de gas a baja presión • Operación de la estación de Fiscalización (venta de gas) • Presencia de la estación de Fiscalización • Inspección y mantenimiento de tuberías terrestres • Inspección y mantenimiento de la estación de Fiscalización • Acopio y traslado de residuos
Abandono luego de operación	<p><u>Específicas en mar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcasas • Inspección de tubería submarina • Limpieza de tuberías submarinas • Corte y desmontaje de extremos de las tuberías submarinas • Instalación de bridas ciegas

	<ul style="list-style-type: none"> • Permanencia de tuberías submarinas • Desmovilización de embarcaciones y barcasas <u>Específicas en tierra:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Limpieza de tuberías terrestres • Corte de extremos de las tuberías terrestres • Colocación de tapones • Acopio y traslado de residuos • Desmontaje de estación de fiscalización • Limpieza del derecho de vía • Descompactación de suelos • Remediación de áreas afectadas
--	---

6.2.2 *Identificación de Factores Ambientales Impactables*

Los factores ambientales impactables son el conjunto de componentes del ambiente biótico y abiótico (aire, suelo, agua, biota, etc.) y del ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, cultura, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas.

A continuación se presentan los factores ambientales considerados para la identificación de los potenciales impactos que podrían ser producidos por las acciones del proyecto:

Cuadro 9. Lista de Factores Ambientales Impactables

Medio	Factor Ambiental	
Medio Físico	Oceanografía	Fondo marino Calidad de agua de mar
	Recursos hídricos	Calidad del agua superficial Calidad de agua subterránea
	Geología y Geomorfología	Relieve Estabilidad
	Edafología	Compactación Calidad de suelos
	Calidad del Aire y Nivel de Ruido	Calidad del aire Nivel de ruido
Medio Biológico	Flora acuática	Biomasa vegetal Composición florística y diversidad
	Flora terrestre	Cobertura vegetal Composición florística y diversidad
	Fauna acuática	Composición específica y diversidad Disponibilidad de hábitats Limitaciones en el desplazamiento (efecto barrera) Migraciones o variación en la distribución de especies

	Fauna terrestre	Disponibilidad de hábitats Composición específica y diversidad
	Paisaje	Calidad visual
Medio Socioeconómico y Cultural		Empleo
		Seguridad y Ambiente
		Expectativas de desarrollo local
		Cultura y tradiciones

6.3 *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

6.3.1 *Matriz de Identificación de Impactos (MII)*

La identificación de impactos ambientales se realizó mediante la Matriz de Identificación de Impactos (MII). La misma consiste en un cuadro de doble entrada en el que las filas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas del proyecto, mientras que las columnas son componentes, características o condiciones del medio (antrópico y natural), susceptibles de verse afectadas, llamados factores ambientales.

En la MII se indican las interacciones tanto para afectaciones beneficiosas como perjudiciales que tengan relevancia desde el punto de vista ambiental. Antes de construir dicha matriz se ha realizado un examen de las interacciones, habiéndose descartado aquellas irrelevantes. (Ver Anexo B1 - Matriz de Identificación de Impactos).

6.3.2 *Caracterización y Magnitud del Impacto Ambiental*

Una vez identificados los impactos (en MII), se asignan pesos numéricos a los calificadores (Signo, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad) y se insertan en una ecuación empírica que vincula los pesos individuales de los calificadores y cuya solución indica una valoración numérica relacionada a la importancia de cada impacto.

6.4 *IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

Cada una de las acciones impactantes tiene la potencialidad de generar impactos ambientales. En general los diversos factores ambientales pueden ser afectados por varias acciones impactantes en forma acumulativa o sinérgica. Asimismo, cada factor en particular puede ser impactado de diferentes formas por la misma acción impactante.

A continuación se presentan los principales impactos ambientales identificados:

6.4.1 *Afectación del Fondo Marino*

Se entiende por fondo marino a la estructura que conforma el lecho, sus sustratos inferiores y su capacidad portante, y por otro lado a las geoformas dadas por fondos duros y sedimentos no consolidados. El tendido de las tuberías submarinas durante las actividades de construcción puede generar afectación en la integridad del fondo marino, debido a que al colocar las tuberías sobre el fondo marino podría ocurrir una remoción del mismo.

6.4.2 *Alteración de las Formas Naturales*

Las actividades de construcción tienden a alterar las formas naturales del terreno en forma directa, a través de las tareas de acondicionamiento del terreno, a partir del movimiento de tierras/nivelación, el movimiento de maquinarias y equipo pesado y las labores de zanjeo (relleno, compactado y nivelado).

Sin embargo, la estación de fiscalización y las tuberías terrestres se encuentran emplazadas en una zona de planicie costanera, caracterizada por un relieve desértico plano, por lo que no se estima una alteración significativa de las formas naturales.

6.4.3 *Posible Afectación de la Calidad de los Suelos*

Una forma de afectación del suelo durante las etapas de construcción y operación corresponde a eventuales fugas o derrames de hidrocarburos, u otros productos contaminantes, como consecuencia de la carga de combustibles y el mantenimiento de equipos y maquinarias. Durante la etapa de operación también se pueden producir fugas que podrían ocasionar la afectación de la calidad de los suelos.

6.4.4 *Afectación de la Producción Primaria (algas y fitoplancton)*

Las actividades relacionadas al tendido de tuberías y al aumento temporal de la circulación de embarcaciones en el área del proyecto, propiciarán el incremento de los valores de turbidez. La turbidez es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Estas partículas en suspensión, particularmente sedimento, reducirán la entrada de luz en sus niveles normales, resultando en un decremento de la producción primaria (fotosíntesis). Sin embargo, ese impacto es temporal y muy localizado, ligado a las labores de construcción. Asimismo, su temporabilidad está ligada a la alta tasa reproductiva del fitoplancton, resultando un sistema altamente resiliente.

Las pruebas hidrostáticas y la inspección y mantenimiento de tuberías submarinas y el potencial derrame de residuos sólidos/líquidos durante estas actividades, podría alterar el ambiente inmediato del grupo biológico mencionado, impidiendo el normal desarrollo en su hábitat. Dependiendo de

la migración vertical y horizontal de los posibles residuos, estos podrían afectar otras zonas más alejadas del lugar del derrame.

6.4.5 *Afectación de la Estructura y Composición de las Macroalgas*

Existen en la zona comunidades de macroalgas que se encuentran formando césped desde la línea de orilla hasta profundidades de 5 a 10 metros, según la disposición del sustrato duro sobre el cual se adhieren. La producción de macroalgas se da todo el año con algunas fluctuaciones en la biomasa total, en respuesta a los factores ambientales y los cambios estacionales.

La calidad del agua de mar, el sistema de macroalgas de la zona costera (y por tanto, toda la fauna asociada), la calidad de sedimentos marinos y la actividad extractiva de macroalgas, podrían verse afectados, así como en el caso del impacto anterior, por las acciones de tendido de las tuberías en la zona del proyecto.

6.4.6 *Afectación de la Cobertura Vegetal*

En la zona del proyecto no existen especies maderables, solo se observa una cobertura vegetal rala y baja, por lo que se prevé que la afectación en esta zona será mínima. Sin embargo, el acondicionamiento del terreno y del Área de Fiscalización, con el respectivo movimiento de tierras y nivelación (Movimiento de maquinarias y equipo pesado), producirán alteraciones mínimas de la forma natural del terreno.

La pequeñas dunas (formas naturales) situadas a lo largo de la orilla costera, sustentan una vegetación halófila, constituida principalmente por la "verdolaga" *Sesuvium portulacastrum*, siendo ésta una importante especie pionera que se desarrolla en playas tropicales y subtropicales de los cinco continentes e islas oceánicas (Lonard & Judd, 1997). El típico crecimiento de sus ramas sobre el suelo arenoso, se convierte en una trampa para los granos de arena transportado por el viento, dando lugar a la formación de dunas monticulares en la parte alta de la playa.

Otra forma de afectación de la cobertura vegetal se puede producir por el uso/acopio de combustibles e insumos durante la construcción, cuyo derrame puede causar contaminación de aguas y suelos. Asimismo, se generarán líquidos residuales, lo cual puede afectar al recurso flora.

6.4.7 *Alteración de la Estructura y Composición Macrozoobentónica*

Una alteración en la diversidad bentónica puede definirse como cualquier alteración en los patrones poblacionales normales de las especies que habitan el fondo marino, produciéndose: migración local de especies, menor asentamiento larvario sobre el fondo (es decir disminución del reclutamiento) y mortalidad selectiva de especies.

En las etapas constructivas (tendido de tuberías) están implicadas las actividades de transporte marítimo durante la movilización de materiales y equipos. El transporte continuo de materiales y equipos por vía marítima puede causar perturbaciones sobre las comunidades bentónicas debido a múltiples factores potenciales, como incorporación de la variable ruido originado por los motores, mezclas de fases o capas sobre la columna de agua (termoclina), remoción del sustrato por las actividades de tendido de las tuberías y de las hélices de las embarcaciones, posibles fugas de combustible y otro tipo de residuos.

Dependiendo de la extensión en el espacio y tiempo de las actividades de tendido de las tuberías submarinas y el tráfico marino para estos fines, el efecto sobre las comunidades bentónicas, podría ser muy específico y zonificado, presentándose como efectos casi imperceptibles; es decir, produciéndose ligeras afectaciones a algunos grupos taxonómicos restringidos a la zona inmediata de trabajo. Estos cambios podrían darse a una tasa moderada y con un efecto de duración relativamente corto, que dependerá de la intensidad de la actividad desarrollada.

6.4.8 *Afectación de la Composición Específica y Distribución de la Avifauna Marina*

La avifauna del área del Proyecto y áreas aledañas (continentales) se caracteriza por estar constituida por grupos de aves guaneras como el guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*), el cushuri (*Phalacrocorax brasilianus*), el piquero (*Sula variegata* y *Sula nebouxii*) y el pelícano (*Pelecanus thagus*), los cuales cumplen un papel muy importante en el ecosistema, mediante la interacción trófica con cardúmenes de peces distribuidos en dichas zonas (por ejemplo: Mojarrilla, Cabinza, Anguila) y en la economía local y regional. Es importante destacar que, aparte de éstas, la composición específica de la avifauna local está caracterizada por una gran diversidad de especies, siendo estas últimas de interés internacional por distribuirse en gran parte del continente debido a su ciclo migratorio.

Se puede encontrar una gran diversidad de especies que se alimentan de invertebrados marinos y/o peces, haciendo uso de las áreas correspondientes a la orilla rocosa y arenosa del intermareal.

Durante la etapa constructiva, la movilización de embarcaciones generará ruido y gases de combustión. A pesar de que esta actividad será muy localizada y temporal, cabe la posibilidad de que dichos gases y el ruido afecten a la avifauna. Se debe resaltar que en el área hay cientos de embarcaciones de pesca y buques petroleros (terminal de Bayobar) lo cual comparado con este aspecto del proyecto se evidencia que el efecto es irrelevante. Cabe mencionar también que la avifauna está adaptada a la presencia del hombre y embarcaciones, interactuando muchas veces con estas,

sobretudo en lo que se refiere a embarcaciones pesqueras por el recurso transportado.

6.4.9 *Alteración del Paisaje Marino*

La alteración de la calidad visual del área a intervenir se producirá por la movilización de la embarcación a utilizarse para transportar las tuberías al área de interés y para el tendido de las tuberías desde la plataforma SP-1A a la plataforma ESI y desde la plataforma ESI a Punta Lagunas.

Otra situación que causaría la alteración de la calidad visual, es la inspección y mantenimiento de las tuberías submarinas (a realizarse durante la etapa de operación), debido a que para realizar estas actividades, se requerirá la movilización de una embarcación.

6.4.10 *Alteración del Paisaje Terrestre*

La calidad visual del paisaje se verá afectada principalmente durante la etapa de construcción por el acondicionamiento del terreno, movimiento de tierras y nivelación, movimiento de maquinaria y equipo pesado y la construcción de instalaciones temporales y de la Estación de Fiscalización; actividades que producirán alteraciones de la forma natural del terreno. Estas actividades son temporales, factor que se puede apreciar en las tablas de valoración de este impacto. Sin embargo, la presencia de la Estación de Fiscalización producirá una interrupción de la coherencia en el paisaje de la zona, durante el tiempo de vida del proyecto.

6.4.11 *Expectativas Sobredimensionadas sobre Puestos de Trabajo Disponibles*

El inicio de un nuevo proyecto siempre despierta expectativas con relación a las oportunidades de empleo que puedan generarse, sean estas posibilidades reales o no. Es por ello que, cuando estas expectativas no concuerdan con la oferta de empleo, se genera un espacio de potencial conflicto.

Si bien las contrataciones para este proyecto tienen carácter temporal (etapa de construcción o instalación), la posibilidad de un trabajo remunerado en una zona en donde habitualmente no existen muchas oportunidades de desarrollo profesional puede generar expectativas. En el área de influencia del proyecto, estas expectativas, aunque leves, están presentes en algunos sectores de la población, especialmente referidos al caso de jóvenes pobladores que han adquirido estudios superiores o que se encuentran estudiando.

6.4.12 *Temores sobre una Posible Contaminación Ambiental*

Existe en la población del área de influencia, especialmente aquella vinculada a la maricultura, una alta sensibilidad con respecto al tema ambiental. Sin embargo, se da una diferencia entre las percepciones del ambiente marino y el

medio urbano en el cual viven. Frente al primero se considera que existe una situación adecuada, certificada por los monitoreos que realiza DIGESA, las empresas de maricultura y SP¹. Aun cuando son identificados y reconocidos los impactos negativos de las fábricas harineras, los desperdicios y desagües arrojados al mar, no son percibidos como graves, dado el caso que los parámetros monitoreados no son precisamente los que podrían demostrar la contaminación causada por los agentes mencionados o que no existe un mecanismo de control y garantía de calidad que permita validar los resultados obtenidos.

Mientras que en el caso del medio urbano, existe preocupación por la precariedad de los servicios básicos y los botaderos de basura (doméstica y productiva³) y sus efectos en la salud de la población.

Ambas situaciones, aunque diferentes, ponen en evidencia que el tema ambiental no es ajeno a las percepciones y preocupaciones de la población del área de influencia.

En ese escenario, es resaltante que, junto con las expectativas de generación de empleo local, el temor a una posible contaminación ambiental constituye uno de los impactos indirectos de mayor relevancia en las operaciones mineras y petroleras. De esta forma, según la información recabada en campo a través de entrevistas y talleres, se conoce que la población no es susceptible a creer que actualmente las operaciones de Savia repercutan en un problema de contaminación severo que les impida continuar con su actividad. Sin embargo, no es ajena a suspicacias o preocupaciones con respecto a que dicha situación pueda cambiar y tornarse negativa con la explotación de más reservas gasíferas en la zona.

Estos temores de contaminación se relacionan muy cercanamente a la posibilidad de una contingencia mayor debido a un rompimiento de tuberías. Si bien se reconoce que no ha ocurrido ningún “accidente” atribuible a Savia esta percepción se ha visto reforzada gracias a la explosión reciente del BAP Supe en el lote Z-1 en costas tumbesinas.

Por ello, de darse el proyecto, es probable que estos temores se incrementen, evidenciando también posiciones de negociación de los grupos de interés y expectativas de compensación y garantía ante posibles contingencias.

En el cuadro siguiente se presentan los impactos ambientales identificados, y se agrupan estos en base a los diferentes criterios contemplados. Estos criterios incluyen a los Impactos Directos, Indirectos, Acumulativos y Sinérgicos.

³ Restos originados por el pelado de conchas de abanico y langostinos que son arrojados en campos abiertos cercanos a las viviendas.

7 *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL*

Las medidas establecidas en este Plan de Manejo Ambiental (PMA) se basan en el marco legal aplicable (nacional e internacional), y en los estándares y buenas prácticas desarrollados por el sector hidrocarburos para operaciones similares. El presente PMA está conformado por los siguientes programas:

7.1 *PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN*

Las medidas de prevención y mitigación se orientan principalmente a evitar que se originen impactos negativos y que, estos a su vez causen otras alteraciones, las que en conjunto podrían afectar al ambiente de la zona en estudio (Ver Anexo C-1).

7.2 *PROGRAMA DE CAPACITACIÓN*

La capacitación permanente del personal, tanto de Savia Perú como de las empresas contratistas y subcontratistas, en temas de medio ambiente, seguridad y aspectos socioculturales es un elemento esencial del Plan de Manejo Ambiental.

En esta sección se describen los lineamientos generales que serán la base para el desarrollo e implementación de las reuniones de capacitación específicas, en función de la cantidad de personal, presupuesto y nivel de capacitación. En la elaboración de los mismos se tendrá en cuenta la normativa nacional, los lineamientos aceptados internacionalmente y los estándares internos de Savia Perú.

7.3 *PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS*

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos establece los lineamientos generales para organizar las actividades de recolección, segregación, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos generados por el proyecto.

7.4 *PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES*

Para la gestión y manejo de las aguas residuales domésticas (aguas servidas) se aplicará lo dispuesto en la Resolución Directoral N° 0069-98/DCG que aprueba las “Normas para la Prevención y Control de la Contaminación por Aguas Sucias procedentes de Buques” aprobada y supervisada por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

7.5 *PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL*

El Programa de Monitoreo Ambiental se ha diseñado con el objetivo de verificar la implementación adecuada de las acciones recomendadas en los distintos programas ambientales del presente Plan de Manejo Ambiental, así como para realizar un seguimiento de la evolución de los indicadores que se adopten para medir el desempeño del proyecto.

El monitoreo servirá también para sustentar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental en el marco de los procesos de auditoría y fiscalización que realizan las autoridades competentes.

7.6 *PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD*

Este programa es aplicable a todos los trabajadores de Savia Perú, el personal de las compañías contratistas y subcontratistas, visitas y cualquier persona que entre al área de operaciones del proyecto.

El presente programa cumple con los requerimientos descritos en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 015-2006-EM), el Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 043-2007-EM) y el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos (D.S. N° 081-2007-EM). Cabe indicar que, el presente programa deberá adecuarse a cualquier disposición vigente aplicable al momento de la realización proyecto.

7.7 *PLAN DE CONTINGENCIAS*

Los efectos adversos que una emergencia⁴ pudieran generar sobre la salud y seguridad de las personas, al ambiente o los bienes materiales están en función del tiempo y capacidad de respuesta para su control, mitigación y remediación. Cuanto mayor sea el tiempo de respuesta, mayores serán los daños generados por la emergencia, y cuanto más efectiva y organizada sea la capacidad de respuesta, entonces mayor será el potencial para reducir la severidad del evento.

El presente Plan de Contingencias ha sido elaborado de acuerdo con los requerimientos del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 015-2006-EM), el D.S. 043-2007 EM, lo indicado en el D.S. 032-2004-EM y los procedimientos establecidos por Savia Perú. Además, servirá como base para el Plan de Contingencias que deberá

⁴ Una emergencia es un accidente o suceso que sobreviene de forma imprevista.

entregar Savia Perú a OSINERGMIN sesenta (60) días antes del inicio de la operación del ducto, de acuerdo al artículo 76° del Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos (D.S. 081-2007-EM).

7.8 *PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS*

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) integra los diversos programas de manejo social del Proyecto. Estos se han trabajado sobre la base de los resultados de la línea base, la descripción del Proyecto proporcionada por Savia (el Titular) y el análisis de impactos desarrollado posteriormente.

Las medidas de manejo propuestas están orientadas a prevenir la afectación de las condiciones de vida de las poblaciones involucradas y a promover los impactos positivos que el Proyecto va a generar en la zona.

El PRC tiene además un carácter participativo. Las medidas de manejo propuestas deben entenderse como lineamientos de política a los cuales el Titular se compromete en cumplimiento al marco legal peruano, a las guías y estándares internacionales sobre manejo de impactos sociales y a las políticas de responsabilidad social corporativas de la empresa. Sin embargo, estos lineamientos deberán traducirse en planes de acción que serán desarrollados en cooperación con los grupos de interés del proyecto.

Asimismo, el diseño del Plan sigue una estrategia de intervención gradual según las fases de desarrollo del proyecto (construcción y operación) e involucramiento paulatino, aunque sostenido, de acuerdo a las capacidades internas de la empresa. El presente Plan se desarrolla además bajo los principios operacionales de: voluntariedad, planificación, participación, corresponsabilidad, comunicación y evaluación permanente.

7.9 *PROGRAMA DE ABANDONO*

El Programa de Abandono se refiere a las medidas de desmovilización y remediación de los lugares intervenidos por el proyecto.

La desmovilización se refiere a las acciones a aplicar con relación al cese de las operaciones, como son las actividades de desmontaje y retiro de equipo y campamento, retiros de material, entre otros.

La remediación se refiere a los trabajos que serán necesarios ejecutar para lograr la recuperación de los ecosistemas en el área de influencia directa del proyecto, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes criterios:

- Requerimientos normativos nacionales relacionados con el proyecto.
- Condiciones originales de los ecosistemas en el área del proyecto.

- Condiciones geográficas actuales en el área del proyecto.
- Tiempo y costo necesarios para completar las medidas de remediación en el área del proyecto.

Cabe destacar que este programa describe los lineamientos generales para desarrollar las actividades de abandono en las fases de construcción y de cierre de operaciones. El Plan de Abandono del cierre de operaciones será presentado a la autoridad competente dentro de los 45 días a partir de la fecha en que Savia Perú. haya tomado la decisión de terminar sus actividades (Artículo 89°, D.S. N° 015-2006-EM).

7.10

PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En los siguientes cuadros se presenta el resumen de los presupuestos de implementación del Plan de Manejo Ambiental, para la etapa de construcción y operación respectivamente.

Cuadro 10. Presupuesto del PMA- Etapa de Construcción

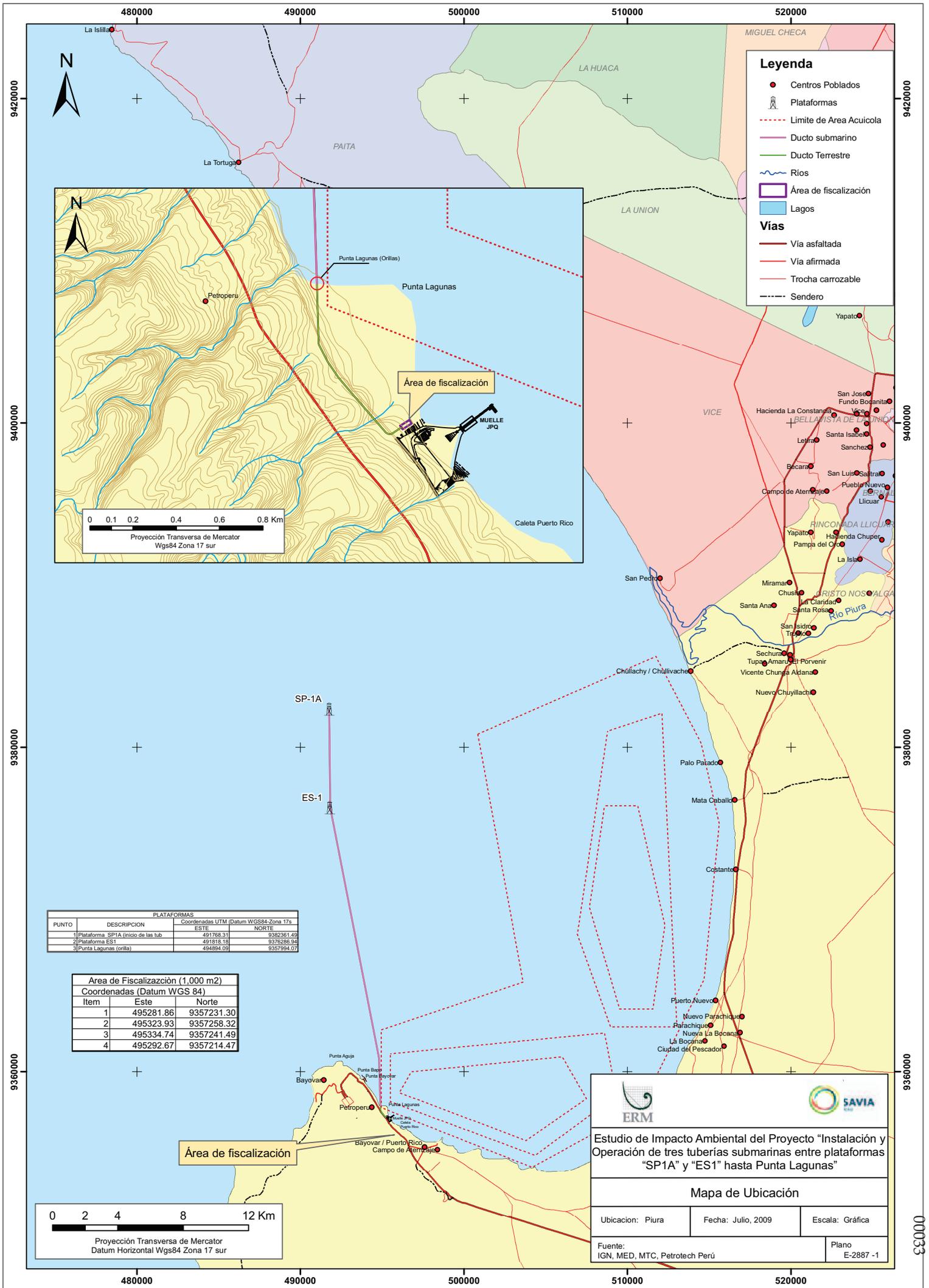
Programas	Costo Total (US\$)
Programa de Capacitación	13,000
Programa de Manejo de Residuos	24,000
Programa de Monitoreo Ambiental	8,000
Programa de Salud y Seguridad	1,950
Programa de Contingencias	7,500
Programa de Relaciones Comunitarias	18,000
TOTAL	72,450

Cuadro 11. Presupuesto del PMA - Etapa de Operación

Programas	Costo Anual (US\$)
Programa de Capacitación	1,800
Programa de Manejo de Residuos Sólidos	12,000
Programa de Monitoreo Ambiental	11,200
Programa de salud y seguridad	300
Programa de Contingencias	2,500
Programa de Relaciones Comunitarias	35,000
TOTAL	62,800

ANEXO A DESCRIPCION DEL PROYECTO

Anexo A1 Mapa de Ubicación

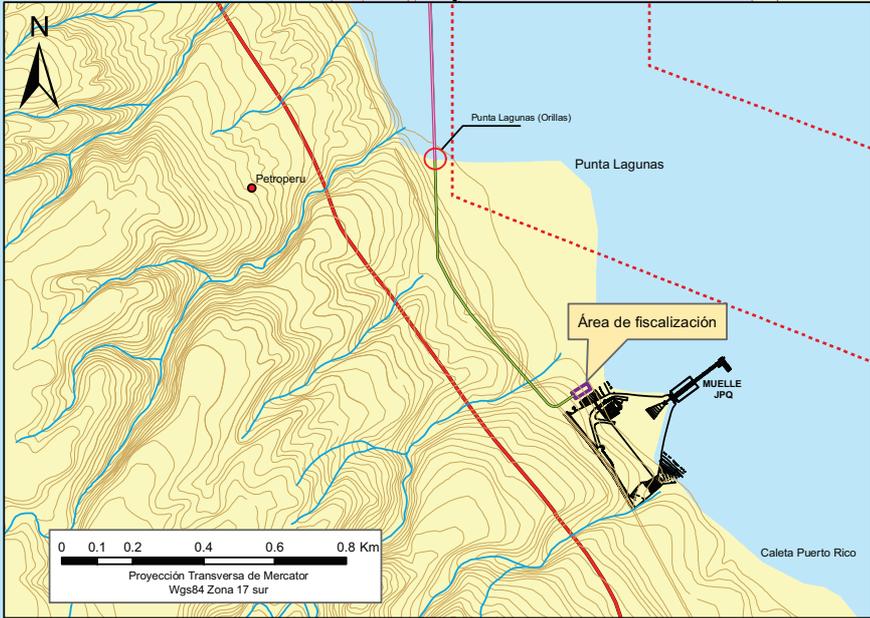


Legenda

- Centros Poblados
- ⚙ Plataformas
- - - Limite de Area Acuicola
- Ducto submarino
- Ducto Terrestre
- Ríos
- ▭ Área de fiscalización
- ▭ Lagos

Vías

- Vía asfaltada
- Vía afirmada
- Trocha carrozable
- - - Sendero



0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Km
 Proyección Transversa de Mercator
 Wgs84 Zona 17 sur

PLATAFORMAS			
PUNTO	DESCRIPCION	Coordenadas UTM (Datum WGS84-Zona 17s)	
		ESTE	NORTE
1	Plataforma SP1A (inicio de las tub)	491768.31	9382361.49
2	Plataforma ES1	491818.18	9376286.94
3	Punta Lagunas (orilla)	494894.09	9357994.07

Área de Fiscalización (1,000 m2)			
Coordenadas (Datum WGS 84)			
Item	Este	Norte	
1	495281.86	9357231.30	
2	495323.93	9357258.32	
3	495334.74	9357241.49	
4	495292.67	9357214.47	



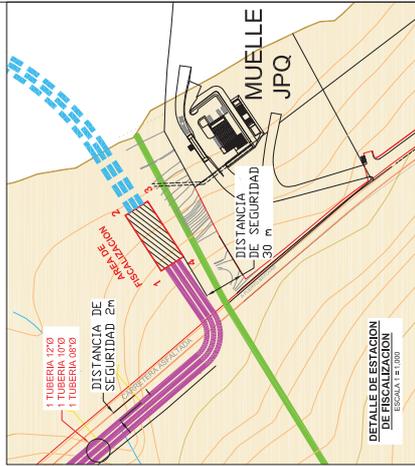
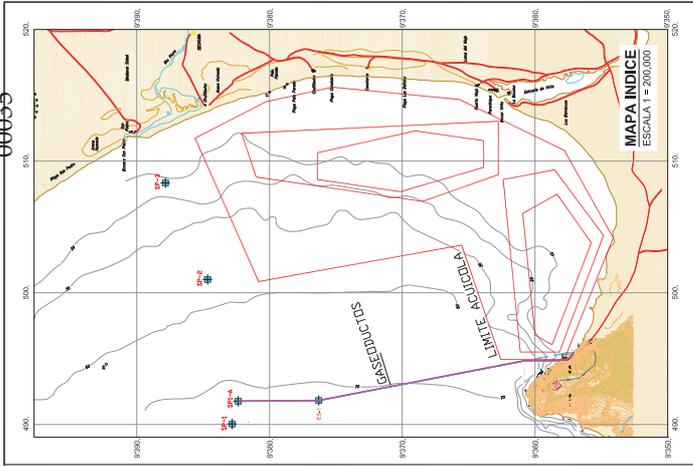

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Instalación y Operación de tres tuberías submarinas entre plataformas "SP1A" y "ES1" hasta Punta Lagunas"

Mapa de Ubicación

Ubicación: Piura	Fecha: Julio, 2009	Escala: Gráfica
Fuente: IGN, MED, MTC, Petrotech Perú	Plano E-2887 -1	

0 2 4 8 12 Km
 Proyección Transversa de Mercator
 Datum Horizontal Wgs84 Zona 17 sur

Anexo A2 Plano E-2887-3



- LEYENDA**
- LIMITE AREA ACUICOLA
 - GASODUCTO ORIGINAL
 - GASODUCTO PROYECTADO
 - LIMITE DE AREAS PRIMARIAS



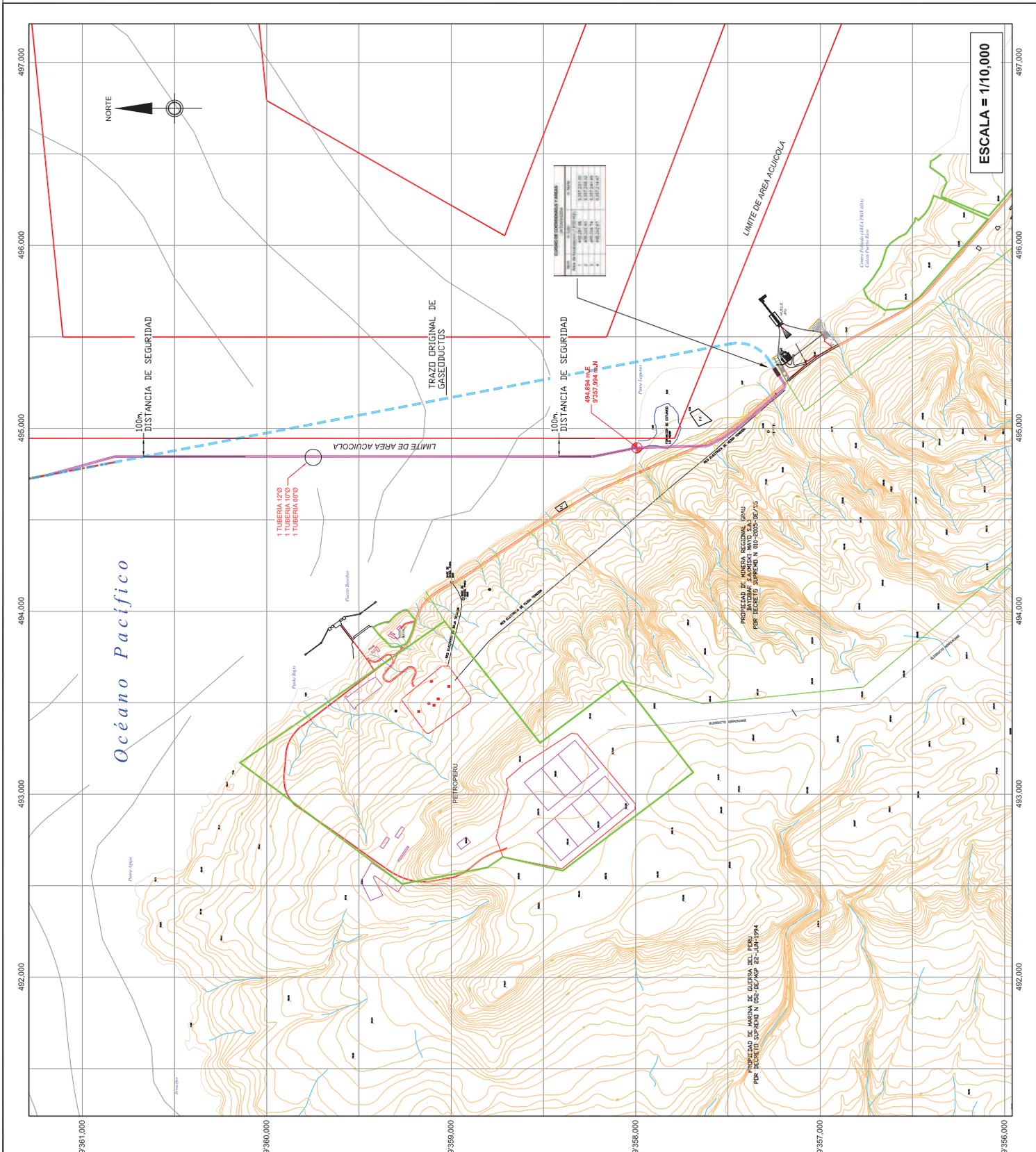
INGENIERIA DE FACILIDADES Y ESTRUCTURAS

REV.-3
E. VASCE
A00-13-2009

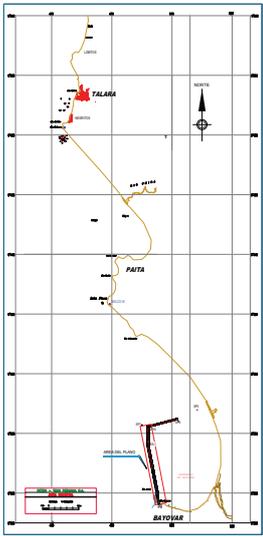
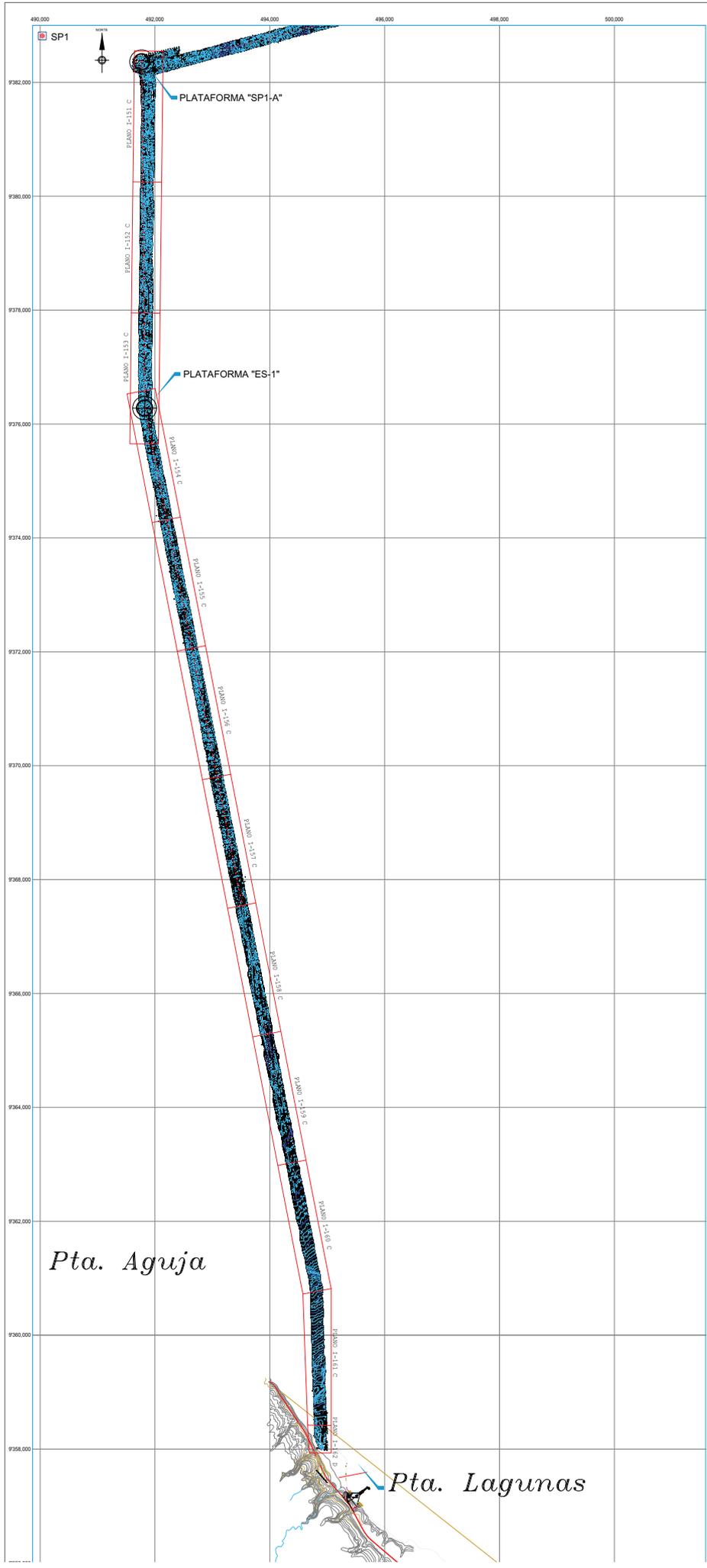
PLANO DE UBICACION
03 GASODUCTOS DE PLATAFORMA "ES-1"
A ESTACION DE FISCALIZACION PUNTA LAGUNAS

DATUM WGS84 - PROYECCION UTM ZONA 17 - HEMISFERIO SUR

PROYECTO	INGENIERIA DE FACILIDADES Y ESTRUCTURAS
REVISOR	J. ALMESTAR
DISEÑADOR	J. ALMESTAR
FECHA	JULIO 2007
ESCALA	1:10,000
NO. PLAN	E-2087-3
REVISOR	Rev. 3



Anexo A3 Mapa de la Ruta de las Tuberías



LÍNEAS SUBSTANCIALES ENTRE PLATAFORMA "SP1-A", PLATAFORMA "ES-1", PUNTA LAGUNA (TIERRA)

PROYECTO: [] SECTOR: [] CANTÓN: []

CONDICIONES DE SERVICIO: []

USO	N.º	IN. COSE	IN. COSE	Lat. Sur	Long. Ocul.
PLATAFORMA "SP1-A"	0782.00.01	0782.00.01	0782.00.01	07° 59' 58.20"	81° 42' 57.20"
PLATAFORMA "ES-1"	0782.00.02	0782.00.02	0782.00.02	07° 59' 58.20"	81° 42' 57.20"
PUNTA LAGUNA	0782.00.03	0782.00.03	0782.00.03	07° 59' 58.20"	81° 42' 57.20"

PROY. LONGITUDINAL: "SP1-A, ES-1" - PROYECTOS PROYECTOS 0.10000

PROY. LONGITUDINAL: "PATA, PUNTA LAGUNA (TIERRA)" - PROYECTOS PROYECTOS 0.10000

		INGENIERÍA
PROYECTO:	PLANO DE UBICACIÓN	01/01
OBJETO:	LÍNEAS SUBSTANCIALES ENTRE PLATAFORMA "SP1-A"	01/01
UBICACIÓN:	PLATAFORMA "ES-1", PUNTA LAGUNA (TIERRA)	01/01
PROYECTO:	AREA SEGURO	01/01
PROYECTO:	AREA DE PROTECCION DE LA VIDA Y LA SALUD DE LA COMUNIDAD	01/01

Anexo A4 Cronograma de Actividades

Id	Nombre de tarea	Duración	año 1												año 2			
			trimestre 1 mes. 1 mes. 2 mes. 3	trimestre 2 mes. 4 mes. 5 mes. 6	trimestre 3 mes. 7 mes. 8 mes. 9	trimestre 4 es. 1 es. 1 es. 1	trimestre 5 es. 1 es. 1 es. 1	trimestre 6 es. 1 es. 1 es. 1	trimestre 7 es. 1 es. 1 es. 1	trimestre 8 es. 2 es. 2 es. 2								
0	TENDIDO DE LINEAS SUBMARINAS Y TERRESTRES A PUNTA LAGUNAS	503 días																
1	Etapas de Construcción mar	445 días																
2	Transporte de tuberías submarinas	45 días																
3	Tendido de tuberías submarinas:	350 días																
4	Tendido entre plataforma SPT-A y plataforma ES1	100 días																
5	Tendido entre Punta lagunas y plataforma ES1	250 días																
6	Inspección radiográfica	45 días																
7	Instalación de válvulas de bloqueo	15 días																
8	Instalación de trampas de lanzamiento y recepción de raspa tubos	25 días																
9	Pruebas hidrostáticas	10 días																
10	Etapas de Construcción tierra	242 días																
11	Obras civiles	30 días																
12	Obras Mecánicas	40 días																
13	Construcción de la Línea:	70 días																
14	Preparación del derecho de vía	15 días																
15	Almacenamiento, apilado, transporte y distribución de tuberías	15 días																
16	Presentación y alineamiento de tubo	10 días																
17	Soldadura de tubos	15 días																
18	Instalación de manijas termo-contralibres en uniones soldadas	15 días																
19	Inspección de recubrimientos y pruebas:	75 días																
20	Reparación de recubrimientos	20 días																
21	Prueba hidrostática	5 días																
22	Bajada de tubos a zanja	50 días																
23	Enterramiento del Ducto	12 días																
24	Limpieza final del Derecho de Vía	15 días																

Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo Fecha límite

Progreso Hito

Tarea División

Proyecto: TENDIDO DE LINEAS S
 Fecha: mié 25/03/09

Página 1

ANEXO B EVALUACION DE IMPACTOS
AMBIENTALES

Anexo B1 Matriz de Identificación de Impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Instalación y Operación de Tres Tuberías Submarinas entre Plataformas SP1A y ES1 hasta Punta Lagunas"

		MEDIO FISICO																				MEDIO BIOLÓGICO										MEDIO SOCIAL																												
		Oceanografía		Recursos Hídricos		Geología y Geomorfología		Edafología		Calidad de Aire y Nivel de Ruido Ambiental		Flora		Fauna						Paisaje		Empleo	Seguridad y Ambiente	Desarrollo local	Cultura y tradiciones																																			
		Fondo marino	Calidad de agua de mar	Calidad de agua superficial	Calidad de agua subterránea	Relieve	Estabilidad	Compactación de suelos	Calidad de suelos	Calidad de aire	Nivel de ruido ambiental	Producción Primaria	Estructura y Composición florística	Cobertura vegetal	Composición y diversidad de especies	Fauna acuática		Fauna terrestre		Calidad Visual																																								
																Estructura y Diversidad faunística	Patrones poblacionales	Recolonizables / Recolonización de la Diversidad	Composición específica y diversidad		Disponibilidad de hábitats																																							
ETAPAS DEL PROYECTO	Construcción	1																									K1																																	
		2																									I1																																	
		3	A2	A3					E1	E2	F1			H1	H4	H3	H5			J1	L2																																							
		4	A1	A3							F1	F2			H1	H4	H3	H5																																										
		5																																																										
		6																																																										
		7																																																										
		8																									F1																																	
		9																							C1			E1	E2			G1	G2			I1	I2	J2																						
		10																							C1	C2	D1			E1	E2			G1	G2			I1	I2	J2	N1																			
		11																					B1	B1					D2			G1	G2																											
		12																							C1	C2	D1	D2	E1	E2			G1	G2			I1			J2																				
		13																					B1	B1	C1	C2			E1	E2			G1	G2			I1	I2			N1																			
		14																																													E2													
		15																					B1	B1																																				
		16																																																										
		17																																													E1													
		18																																											D2	E1	E2						I1	I2	J2					
		19																																											D2	E1	E2						I1	I2	J2					
		20																																													E2													
		21																																																										
ETAPAS DEL PROYECTO	Abandono luego de la construcción	22																							E3	E4	F3	F3						I3			L6																							
		23																																													E4			G3	G3			I3	J4					
		24																																											D3															
		25																					A2					D2	E1									L1	L3	M1	M2																			
ETAPAS DEL PROYECTO	Operación	26																					A3																									F1			H1	H4			J1	L2				
		27																																																										
		28																																													E2													
		29																																															E2						I2	J2				
		30																																											D1			E2			G1	G2								
		31																																															E2			G1	G2							
		32																					B1	B1																							D2			G1	G2									
ETAPAS DEL PROYECTO	Abandono luego de la operación	33																																																J3	L6									
		34																																																										
		35																																																										
		36																					A4																																					
		37																																																										
		38																																																H6										
		39																																																F3	F3			J3	L6					
		40																																													E3	E4												
		41																					B2	B2																																				
		42																																															E3	E4			G3	G3			I3	J4		
		43																																															E3	E4			G3	G3			I3	J4		
		44																					B2	B2																																				
		45																																													E3	E4			G3	G3			I3	J4				
		46																																															E3	E4			G3	G3			I3	J4		
		47																																															D3	D3			G3	G3			I3	J4		
		48																																															D3			G3	G3			I3	J4			

Rangos del Índice de Impacto	Impacto negativo
-100 a -75	Critico
-74 a -50	Severo
-49 a -25	Mediano
-24 a -13	Compatible

Rangos del Índice de Impacto	Impacto positivo
13 a 24	Bajo
25 a 49	Medio
50 a 74	Alto
75 a 100	Muy alto

ANEXO C PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Anexo C1 Medidas de Prevención y Mitigación

Cuadro Medidas de Prevención y Mitigación Etapas de Construcción y Operación

Factor Ambiental	Potencial Impacto	Acciones del Proyecto	Medidas de Prevención y Mitigación
Oceanografía	A1: Afectación del fondo marino	<ul style="list-style-type: none"> Tendido de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar el tendido de las tuberías submarinas cumpliendo el procedimiento y normas establecidas. Capacitación en el Programa de Contingencias. Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse una fuga del gas.
	A2: Posible afectación de la calidad del agua de mar	<ul style="list-style-type: none"> Movilización de embarcaciones y barcazas Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> Contar con un Programa de mantenimiento para las tuberías submarinas para prevenir la presencia de fugas posteriores. Capacitación del personal en los protocolos de procedimiento para el tendido de tuberías submarinas. Capacitación en el Programa de Contingencias. Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse una fuga del gas en el mar.
	A3: Aumento de sedimentos en suspensión	<ul style="list-style-type: none"> Movilización de embarcaciones y barcazas Tendido de tuberías submarinas Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación del personal en los protocolos de procedimiento para el tendido de tuberías submarinas. Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse la generación de sólidos en suspensión por encima de lo permisible.
Recursos Hídricos	B1: Posible afectación de la calidad del agua superficial y subterránea	<ul style="list-style-type: none"> Acopio de materiales y combustible Excavación de zanja Pruebas hidrostáticas Acopio y traslado de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir los procedimientos operativos necesarios para el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas que se vayan a generar durante las actividades. Acopio de materiales en sectores específicos y seguros. Capacitación en el Programa de Contingencias.
Geología y Geomorfología	C1: Alteración de las formas naturales	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento del terreno Movimiento de tierras y nivelación Movimiento de maquinarias y equipo pesado Excavación de zanja 	<ul style="list-style-type: none"> Movimiento de volúmenes necesarios de materiales, suministros y combustibles. Restricción del movimiento de maquinarias y equipos estrictamente sólo a la zona del proyecto.

	C2: Modificación de la estabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de volúmenes necesarios de materiales, suministros y combustibles. • Restricción del movimiento de maquinarias y equipos estrictamente sólo a la zona del proyecto. • Mantenimiento de maquinaria pesada y equipos de combustión interna sólo en los sectores habilitados para tal fin.
Edafología	D1: Compactación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Inspección y mantenimiento de tuberías terrestres 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de volúmenes necesarios de materiales, suministros y combustibles. • Descompactación de suelos.
	D2: Posible afectación de la calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Acopio de materiales y combustibles • Movimiento de maquinarias y equipos pesados • Construcción de la estación de fiscalización • Construcción de instalaciones temporales • Conducción de gas a baja presión • Acopio y traslado de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con los procedimientos operativos necesarios para almacenar y manejar los residuos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas que se vayan a generar durante las actividades. • Acopio de materiales en sectores específicos y seguros. • Capacitación e implementación del Programa de Contingencias. • Movimiento de volúmenes necesarios de materiales, suministros y combustibles. • Mantenimiento de maquinaria pesada y equipos de combustión interna sólo en los sectores habilitados para tal fin. • Retiro de suelos contaminados que resulten durante la construcción de la estación de fiscalización o de las instalaciones temporales, y evacuarlos a sitios adecuados para su posterior tratamiento o disposición final.

<p>Calidad de Aire y Nivel de Ruido Ambiental</p>	<p>E1: Alteración de la calidad del aire</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcasas • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja • Enterramiento de tuberías terrestres • Construcción de la estación de fiscalización • Construcción de instalaciones temporales • Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones, equipos de combustión interna, grupos electrógenos, etc. que se utilizarán durante la etapa de construcción. • Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos, que se vayan a generar durante las actividades. • Contar con un Programa de mantenimiento para las tuberías submarinas para prevenir la presencia de fugas posteriores. • Capacitación en el Programa de Contingencias. • Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse una fuga del gas.
---	--	---	---

	<p>E2: Aumento del nivel sonoro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja • Tendido de tuberías terrestres • Construcción de la estación de fiscalización • Construcción de instalaciones temporales • Montaje mecánico y eléctrico • Operación de la estación de fiscalización • Inspección y mantenimiento de tuberías terrestres 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones, equipos de combustión interna, grupos electrógenos, etc. que se utilizarán durante la etapa de construcción, para minimizar o ajustar los niveles sonoros. • Minimizar en lo posible el ruido por trabajos de instalación, pruebas hidrostáticas, inspección y mantenimiento durante esta etapa, tratar de reemplazar equipos o maquinarias ruidosas por menos ruidosas.
--	-------------------------------------	---	--

Factor Ambiental	Potencial Impacto	Acciones del Proyecto	Medidas de Prevención y Mitigación
Flora marina	<p>F1: Afectación de la producción primaria (algas y fitoplancton)</p> <p>F2: Afectación de la estructura y composición de las macroalgas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Movilización de embarcaciones y barcasas Tendido de tuberías submarinas Pruebas hidrostáticas Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas Tendido de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones
Flora terrestre	G1: Afectación de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento del terreno Movimiento de tierras y nivelación Acopio de materiales y combustible Movimiento de maquinarias y equipo pesado Excavación de zanja Inspección y mantenimiento de las tuberías terrestres Acopio y traslado de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de suelos en el área de excavación de la zanja. Uso del top soil de la apertura del derecho de vía para reutilizarlos en el relleno de la zanja. Acopio de materiales en sectores específicos y seguros. Capacitación del personal en el manejo de residuos. Cumplir los procedimientos operativos vinculados al manejo de productos químicos, que se pueden utilizar durante las actividades.

	G2: Afectación de la composición y diversidad florística terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Acopio de materiales y combustible • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja • Inspección y mantenimiento de las tuberías terrestres • Acopio y traslado de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • Reposición de suelos en el área de excavación de la zanja. • Uso del top soil de la apertura del derecho de vía para reutilizarlos en el relleno de la zanja. • Acopio de materiales y combustibles peligrosos en sectores específicos y seguros. • Capacitación del personal en el manejo de residuos. • Cumplir los procedimientos operativos vinculados al manejo de productos químicos, que se pueden utilizar durante las actividades.
Fauna marina	H1. Alteración de la estructura y composición macrozoobentónica	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Tendido de tuberías submarinas • Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. • Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones
	H2: Afectación de la composición específica y distribución de la avifauna marina	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. • Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones.
	H3. Alteración de los patrones poblacionales de las tortugas	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Tendido de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. • Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones.

	<p>H4: Alteración de la diversidad hidrobiológica (peces)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Tendido de tuberías submarinas • Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. • Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones.
	<p>H5: Alteración de los patrones poblacionales de los mamíferos marinos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Tendido de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estará prohibida la realización de actividades de pesca, el daño o destrucción intencional de hábitat sensibles y la recolección de especies de la fauna silvestre o de interés económico y/o social. • Se inspeccionará el correcto estado y funcionamiento de todo el equipamiento de las embarcaciones, que estén asociados a la seguridad a bordo y las contingencias ambientales. • Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones.
<p>Fauna terrestre</p>	<p>I1: Afectación de la composición y diversidad faunística terrestre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de trabajadores • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinarias y equipo pesado • Excavación de zanja • Construcción de instalaciones temporales • Construcción de la estación de fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> • Reposición de suelos en el área de excavación de la zanja. • Contar con contenedores y procedimientos adecuados para el manejo de residuos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas. • Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos, que se vayan a utilizar durante las actividades. • Acopio de materiales peligrosos en sectores específicos y seguros. • Capacitación del personal en el manejo de residuos. • Capacitación en el Programa de Contingencias.

	I2: Disminución de habitats e interrupción en el desplazamiento de la fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Excavación de zanja • Construcción de instalaciones temporales • Construcción de Estación de fiscalización • Presencia de Estación de Fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> • Reposición de suelos en el área de excavación de la zanja. • Contar con contenedores y procedimientos adecuados para el manejo de residuos sólidos, líquidos y sustancias peligrosas. • Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos, que se vayan a utilizar durante las actividades. • Acopio de materiales en sectores específicos y seguros. • Capacitación del personal en el manejo de residuos. • Capacitación en el Programa de Contingencias.
Paisaje	J1: Alteración del paisaje marino	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Desmovilización de embarcaciones y barcazas • Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los zarpes de las embarcaciones del proyecto serán coordinados previamente con la Capitanía de Puerto mediante su agente marítimo. • Realizar el tendido de las tuberías submarinas cumpliendo el procedimiento y normas establecidas.
	J2: Alteración del paisaje terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento del terreno • Movimiento de tierras y nivelación • Movimiento de maquinaria y equipo pesado • Construcción de instalaciones temporales • Construcción de Estación de fiscalización • Presencia de Estación de Fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> • Reposición de suelos en el área de excavación de la zanja. • Movimiento de volúmenes necesarios de materiales, suministros y combustibles. • Acopio de materiales en sectores específicos y seguros.

Factor Ambiental	Potencial Impacto	Acciones del Proyecto	Medidas de Prevención y Mitigación
Empleo	K1: Expectativas sobredimensionadas sobre puestos de trabajo disponibles	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de mano de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Reunión de información sobre temas de empleo incluyendo el procedimiento. Priorización de empleo local según requerimientos del proyecto: Se estima que el total de trabajadores en la etapa de construcción es 65 (22 para trabajos en el mar y 43 para tierra) y la oferta de empleo local temporal será de 30%
Seguridad ambiente	L1: Temores sobre una posible contaminación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> Taller de comunicación e información del proyecto dirigido a los grupos de interés. Monitoreo participativo incluyendo visitas de campo guiadas a las instalaciones del proyecto durante la etapa de construcción.
	L2: Afectación de la actividad pesquera	<ul style="list-style-type: none"> Movilización de embarcaciones y barcazas Inspección y mantenimiento de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> Talleres informativos (comunicación) sobre actividades del proyecto, incluyendo la difusión entre los grupos de interés de las principales medidas ambientales de mitigación. Elaboración y difusión de materiales didácticos sobre el proyecto.
	L3: Incremento de los riesgos en seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> Talleres informativos (comunicación) sobre actividades del proyecto, incluyendo la difusión entre los grupos de interés de las principales medidas ambientales de mitigación Talleres de capacitación a los grupos de interés en temas de seguridad.
	L4: Incremento de las preocupaciones por la escasez del recurso marino	<ul style="list-style-type: none"> Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de capacitación interna a trabajadores y contratistas sobre temas de salud, seguridad y medio ambiente. Talleres informativos (comunicación) sobre las actividades del proyecto, incluyendo la difusión entre los grupos de interés de las principales medidas ambientales de mitigación Monitoreo participativo incluyendo visitas de campo guiadas a las instalaciones del proyecto durante la etapa de construcción
	L5: Preocupación por la afectación a la extracción y cultivo de las conchas de abanico	<ul style="list-style-type: none"> Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de capacitación interna a trabajadores y contratistas sobre temas de salud, seguridad y medio ambiente. Talleres informativos (comunicación) sobre actividades del proyecto, incluyendo la difusión entre los grupos de interés de las principales medidas ambientales de mitigación (actividad de maricultura y las medidas de manejo a implementar). Monitoreo participativo incluyendo visitas de campo guiadas a las instalaciones del proyecto durante la etapa de construcción.

Desarrollo local	M1: Expectativas por generación y uso de canon	<ul style="list-style-type: none"> • Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de información con los grupos de interés sobre las características de la actividad hidrocarbúfera (etapas), la naturaleza y reglamentación del canon nacional y las medidas para potenciar sus beneficios a nivel local. • Talleres informativos (comunicación) sobre actividades del proyecto, incluyendo la difusión entre los grupos de interés de las principales medidas ambientales de mitigación.
	M2: Expectativa de apoyo social	<ul style="list-style-type: none"> • Conducción de gas a baja presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de información participativos referidos al proyecto y las acciones de responsabilidad social (educación, salud)
Cultura y tradiciones	N1: Conservación de restos arqueológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierras y nivelación • Excavación de zanja 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar al personal del proyecto sobre la importancia de los restos arqueológicos y el cuidado que se debe tener durante los trabajos de excavación. • Si en las labores de limpieza o excavación se hallan restos arqueológicos, se debe dar aviso inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INC). Luego se procederá de acuerdo a lo que disponga la autoridad y la norma legal

Cuadro Medidas de Prevención y Mitigación Etapa de Abandono

Factor Ambiental	Potencial Impacto	Acciones del Proyecto	Medidas de Prevención y Mitigación
Oceanografía	A4: Afectación del fondo marino	<ul style="list-style-type: none"> Corte y desmontaje de extremos de las tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos y residuos. Capacitación del personal en el manejo de residuos. Capacitación en el Programa de Contingencias. Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse una fuga del gas
Recursos Hídricos	B2. Posible afectación de la calidad del agua superficial y subterránea	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza interna de tuberías terrestres Acopio y traslado de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos y residuos, provenientes del purgado de tuberías. Capacitación del personal en el manejo de residuos. Capacitación en el Programa de Contingencias.
Calidad de Aire y Nivel de ruido ambiental	E3: Alteración de la calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de embarcaciones y barcazas Movimiento de maquinarias y equipo pesado Desmontaje de la estación de fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones y equipos de combustión interna, grupos electrógenos, etc. Cumplir los procedimientos operativos vinculados con el almacenamiento y manejo de productos químicos y residuos, que se vayan a generar durante las actividades. Capacitación del personal en el manejo de residuos. Capacitación en el Programa de Contingencias. Suspensión de actividades (directas) en caso de evidenciarse una fuga del gas.
	E4: Aumento del nivel sonoro	<ul style="list-style-type: none"> Desmovilización de embarcaciones y barcazas Desmontaje de instalaciones temporales Movimiento de maquinarias y equipo pesado Desmontaje de la estación de fiscalización 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de los Programas de mantenimiento de embarcaciones y equipos de combustión interna, grupos electrógenos, etc. Tratar de minimizar el ruido por trabajos de desmontaje, inspección y mantenimiento durante esta etapa.

Paisaje	J3: Alteración del paisaje marino	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Desmovilización de embarcaciones y barcazas 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los zarpes de las embarcaciones del proyecto serán coordinados previamente con la Capitanía de Puerto mediante su agente marítimo.
Seguridad y ambiente	L6: Afectación de la actividad pesquera	<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de embarcaciones y barcazas • Desmovilización de embarcaciones y barcazas 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres informativos sobre actividades del proyecto.
	L7: Preocupación por la afectación a la extracción y cultivo de las conchas de abanico	<ul style="list-style-type: none"> • Corte y desmontaje de extremos de tuberías submarinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres de capacitación interna a trabajadores y contratistas sobre temas de salud, seguridad y medio ambiente. • Comunicación con los grupos de interés y tareas de difusión sobre las actividades del proyecto.