

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA  
CONSTRUCCION DE UN TERMINAL DE CONTENEDORES  
EN EL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**IRIS CRISTINA ALIAGA LÁRTIGA**

**Lima- Perú**

**2011**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL</b>	<b>8</b>
1.1 NECESIDAD DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	8
1.2 OBJETIVOS DEL EIA	8
1.2.1. Objetivo principal	8
1.2.2. Objetivos específicos	8
1.3 PROCESO DE EVALUACIÓN	9
1.3.1. Enfoque conceptual	9
1.3.2. Estructura del EIA	9
1.4 PERMISOS REQUERIDOS Y EXISTENTES	10
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>12</b>
2.1. COMPONENTES DEL PROYECTO	12
2.1.1. Ubicación del proyecto	12
2.1.2. Descripción del proyecto	13
2.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO	15
<b>CAPÍTULO III. LÍNEA BASE DEL PROYECTO</b>	<b>16</b>
3.1. ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL	16
3.1.1. Área de Influencia Directa (AID)	16
3.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)	16
3.2. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL	17
3.2.1. Área de Influencia Social Directa (AISD)	17
3.2.2. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)	17
3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO TERRESTRE	18
3.3.1. Geomorfología, geología y paisaje	18
3.3.2. Geología regional y suelos	19
3.3.3. Sismicidad y riesgos naturales	19
3.3.4. Meteorología	20

3.3.5.	Calidad del aire, ruido ambiental y vibraciones	21
3.3.6.	Hidrología superficial y aguas subterráneas	22
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO MARINO	23
3.4.1.	Oceanografía	23
3.4.2.	Calidad del agua marina	23
3.4.3.	Calidad de sedimentos marinos	24
3.5.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	25
3.5.1.	Hábitat	25
3.5.2.	Biología marina	25
3.5.3.	Biología terrestre	26
3.6.	AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	27
3.7.	AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO	27
3.7.1.	Áreas naturales protegidas	27
3.7.2.	Recursos arqueológicos	28

**CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO** **29**

4.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES	29
4.2.	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POTENCIALES – METODOLOGÍA	29
4.3.	IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO	32
4.3.1.	Lista de Categorías Ambientales	32
4.3.2.	Categoría I: Clima y calidad atmosférica	33
4.3.3.	Categoría II: Geología y geomorfología	34
4.3.4.	Categoría III: Recursos hídricos y calidad del agua	35
4.3.5.	Categoría IV: Suelos y capacidad de uso de las tierras	36
4.3.6.	Categoría V: Ecosistemas y ecología	36
4.3.7.	Categoría VI: Áreas de sensibilidad ambiental	38
4.3.8.	Categoría VII: Ruidos y vibraciones	38
4.3.9.	Categoría VIII: Calidad visual	38
4.3.10.	Categoría IX: Salud y enfermedades	39
4.3.11.	Categoría X: Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos	40
4.4.	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	41

<b>CAPÍTULO V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL</b>	<b>50</b>
5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	50
5.1.1. Sub programa preventivo / correctivo	50
5.1.2. Sub programa de medidas de control de accidentes o contingencias	63
5.1.3. Sub programa de señalización ambiental	68
5.1.4. Sub programa de educación ambiental	73
5.1.5. Sub programa de manejo de residuos sólidos y líquidos	75
5.1.6. Programa de seguimiento y/o monitoreo ambiental	76
5.1.7. Programa de abandono de obra	84
5.2. PLAN DE MANEJO SOCIAL DEL PROYECTO	86
5.2.1. Programa de consulta pública	86
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>93</b>

## RESUMEN

La problemática que da pie al tema del presente proyecto responde a que actualmente se tienen 60,000 contenedores para entrar a puerto, de los cuales 35 mil están llenos y 25 mil vacíos, con un crecimiento anual del 5% hasta un horizonte de 10 años, con lo que se estaría hablando de 107,751 contenedores de cuarenta pies de largo (forty-foot equivalent unit – FEU) al final de este período. Para atender esta demanda, se deberá contar con la presencia de naves PANAMAX, por lo que habrá que hacer un muelle que pueda atender este tipo de naves y un patio de contenedores.

Este proyecto, tanto en la construcción, como en la operación del nuevo muelle y patio de almacenamiento, tendrán impactos en el aire, suelo, agua, flora marina, fauna pelágica, en el aspecto económico, social, estético y cultural. Por esto se ha considerado necesario realizar el presente Estudio de Impacto Ambiental, con la finalidad de identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos socio ambientales positivos y negativos, así como establecer las apropiadas medidas ambientales que eviten, minimicen y/o mitiguen los impactos ambientales, todo esto de acuerdo a la normatividad vigente.

Entre los impactos negativos principales que se han identificado el nivel del ruido, el cambio de paisaje costero, así como la afectación paisajística, el incremento de residuos sólidos, las partículas de polvo en el aire, etc. Y entre los impactos positivos, que son más de carácter social, se tienen el crecimiento del comercio a nivel país y región, la obtención de mayores recursos por el Canon Aduanero, un dinamismo económico en la región de carácter indiscutible, la generación de nuevos empleos así como la revaloración de los terrenos aledaños al puerto.

En tal sentido, el Estudio de Impacto Ambiental servirá como un valioso instrumento de gestión, orientado a mejorar la interrelación de las actividades del proyecto con el medio ambiente.

## LISTA DE TABLAS

Tabla N° 2.1 - Principales características de naves tipo PANAMAX	13
Tabla N° 4.2 - Grado de calificación del impacto	42
Tabla N° 5.3 - Colores de seguridad. Significado e indicaciones de uso	69
Tabla N° 5.4 - Colores de seguridad y colores de contraste	69
Tabla N° 5.5 - Parámetros a evaluar para la calidad del aire	79
Tabla N° 5.6 - Parámetros a evaluar para control de ruido industrial y ambiental	80
Tabla N° 5.7 - Parámetros a evaluar para calidad del agua de mar	82
Tabla N° 5.8 - Parámetros a evaluar para calidad de sedimentos marinos	83
Tabla N° 5.9 - Parámetros a evaluar para calidad del efluente industrial	83

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 2.1 - Plano de la provincia de Trujillo	12
Figura N° 2.2 - Vista panorámica del puerto	13
Figura N° 4.3 Proceso metodológico de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	31
Figura N° 4.4 Diagrama causa-efecto Etapa Construcción – Obras marítimas	44
Figura N° 4.5 Diagrama causa-efecto Etapa de construcción – Actividades de dragado	45
Figura N° 4.6 Diagrama causa-efecto Etapa de Construcción – Actividades de construcción de pavimentos y muelle	46
Figura N° 4.7 Diagrama causa-efecto Etapa de operación	47
Figura N° 4.8 Matriz Tipo Leopold – Fase de construcción	48
Figura N° 4.9 Matriz Tipo Leopold – Fase de operación	49
Figura N° 5.10 Procedimientos a seguir ante una eventualidad	66
Figura N° 5.11 – Señales de advertencia	70
Figura N° 5.12 – Señales de prohibición	71
Figura N° 5.13 – Señales de Obligación	71
Figura N° 5.14 – Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios	71
Figura N° 5.15 – Señales de salvamento o socorro	72
Figura N° 16 - Mapa del Perú - Ubicación de la región La Libertad	95
Figura N° 17 - Mapa de la región La Libertad - Ubicación del distrito de Salaverry	96

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal del presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es identificar y mitigar los impactos ambientales que presentarán la construcción y operación de un Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry. Así como también potencializar los impactos positivos identificados, para así mejorar la calidad de vida de los pobladores del distrito de Salaverry, como vecinos de este terminal portuario; tener un adecuado manejo de seguridad y medio ambiente en la construcción y operación de terminal de contenedores en el Terminal Portuario Salaverry y mejorar los niveles de servicios con un programa de manejo de contingencias contra eventuales accidentes medioambientales.

La realización del proyecto se encuentra regulada por las normas legales, tal cual se describe en el Capítulo I, en materia de conservación y protección ambiental vigentes en el estado peruano, mediante su legislación interna, y por convenios internacionales en materia de medio ambiente aplicables a actividades portuarias.

En el Capítulo II se describen los componentes técnicos de las principales obras y actividades que se llevarán a cabo durante las etapas de ejecución del proyecto, el cual comprende la construcción de infraestructura portuaria, como el muelle y pavimentos. Luego en el Capítulo III, se analizan los sistemas ambientales de los medios físico, biológico, socio económico y cultural, correspondientes tanto al Área de Influencia Directa (AID) como al Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto.

Ya el Capítulo IV se centra en la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que la construcción y operación del terminal de contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, puede causar sobre el ambiente del área de influencia y viceversa. Para esta identificación y evaluación se han utilizado diversas metodologías: Lista de Categorías Ambientales, Diagrama Causa – Efecto y Matriz Tipo Leopold, con el fin de cubrir en mayor detalle y de una manera integral, una apropiada identificación y evaluación ambiental.

Así mismo, se ha identificado que durante las etapas de construcción y operación el Proyecto se desarrollarán una serie de actividades que generarían impactos ambientales dentro de su área de influencia, por lo que, es necesario elaborar un Plan de Manejo Ambiental y Social donde se especifiquen las medidas destinadas a prevenir, corregir y/o mitigar los efectos negativos previsibles de dichas actividades. Este plan se encuentra propuesto en el Capítulo V, Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS), que se enmarca dentro de la estrategia la de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico del área ambiental afectada.



## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL**

### **1.1 NECESIDAD DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son instrumentos útiles en los procesos de planificación portuaria, ya que permiten identificar los aspectos ambientales posibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto portuario, y permite a su vez determinar las medidas apropiadas para mitigar los efectos dañinos.

La implementación de un proyecto portuario y en este caso la construcción y operación del Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry podría generar un exceso en los niveles o estándares tolerables de contaminación del agua y aire, deterioro del ambiente, perturbaciones socioeconómicas, entre otros problemas, por lo que en cumplimiento de la normativa ambiental nacional vigente, se elabora el Estudio de Impacto Ambiental, a fin de que éste sea considerado como una herramienta de gestión ambiental, para el Concesionario.

### **1.2 OBJETIVOS DEL EIA**

#### **1.2.1. Objetivo principal**

Identificar y mitigar los impactos ambientales que presentarán la construcción y operación de un terminal de contenedores en el Terminal Portuario Salaverry. Así mismo la formulación de medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos que generará el proyecto.

#### **1.2.2. Objetivos específicos**

Identificación, evaluación, valoración de los impactos y posibles efectos directos o indirectos en las actividades de construcción y operación en el ámbito de influencia del proyecto.

Elaboración de medidas mitigadoras en el Plan de Manejo Ambiental y Social.

Formular lineamientos que deberán incluirse en los diseños definitivos, específicamente del muelle de contenedores y de los patios de almacenamiento.

### **1.3 PROCESO DE EVALUACIÓN**

#### **1.3.1. Enfoque conceptual**

Hasta hace poco, el desarrollo de las actividades económicas y la adopción de patrones para el uso de la tierra ocurrían en ausencia de salvaguardas ambientales adecuadas. A raíz de esta situación, la degradación de los recursos naturales así como el interés por conservarlos, ha causado una preocupación en los países industrializados que en las últimas décadas ha sido trasladada a los países en vías de desarrollo, los cuales han incorporado procedimientos de evaluación de impacto ambiental y social como instrumentos de planificación y decisión para obras con potenciales implicancias sobre el medio físico, biótico y socioeconómico y cultural.

Estos instrumentos están del mismo modo, orientados a garantizar que las opciones de proyectos en consideración, sean ambiental y socialmente sostenibles, induciendo a su apropiada operación, por la orientación positiva sobre el control de la contaminación y degradación ambiental, por lo que debe considerarse a este documento como un instrumento muy importante en el planeamiento y desarrollo del proyecto.

#### **1.3.2. Estructura del EIA**

El enfoque considerado para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se basa en la siguiente estructura general:

##### **a. Fase inicial de gabinete.**

Durante la primera etapa del presente estudio, comprendió la recopilación, procesamiento, evaluación y análisis de la información temática preliminar relacionada con el ámbito de influencia del área de estudio. Se eligieron las

metodologías de evaluación de impactos ambientales, para definir los impactos ambientales que se presentarán.

b. Sistematización de la información recopilada.

Posteriormente se procedió a la sistematización de la información recabada, con la finalidad de desarrollar la línea base ambiental y social, identificar potenciales impactos y generar un Plan de Manejo Ambiental y Social.

c. Etapa final de gabinete.

En esta etapa final del estudio, se identificó y evaluó, de acuerdo a los criterios establecidos, los impactos potenciales que las actividades del proyecto puedan generar. Esta información es tratada mediante metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales y sociales.

Los potenciales impactos son categorizados de acuerdo a su magnitud para visualizar qué actividades del proyecto requieren un mayor esfuerzo de mitigación y manejo; siendo ésta la base sobre la cual se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental y Social.

#### **1.4 PERMISOS REQUERIDOS Y EXISTENTES**

El cumplimiento de la legislación ambiental requiere de un proceso de obtención de permisos. Siguiendo esto, debe aprobarse el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto para que pueda llevarse a cabo la construcción del Terminal de Contenedores.

La realización del proyecto se encontrará regulada por las normas legales en materia de conservación y protección ambiental vigentes en el estado peruano, mediante su legislación interna, y por convenios internacionales en materia de medio ambiente aplicables a actividades portuarias, entre los cuales se pueden señalar:

Constitución Política del Perú (1993), capítulo II, artículos N° 66, 67, 68 y 69.

Código Penal Título XIII, delitos contra la ecología DL N° 635.

Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada D.L. N° 735

Ley General del Ambiente, Ley 28611 del 13.10.2005.

Modificaciones a la Ley General del Ambiente, esta norma modifica los artículos 32º, 42º, 43º y 51º de la Ley 28611, Ley General del Ambiente.

Acuerdo Nacional, la Décimo Novena Política de Estado que desarrolla el tema de Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.

Aspectos Ambientales de la Política Portuaria:

- Ley del Sistema Portuario Nacional, Ley N° 27943
- Modificaciones a la Ley del Sistema Portuario Nacional DL N° 1022.
- Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional D.S. N° 003-2004-MTC
- Plan Nacional de Desarrollo Portuario. DS N° 006-2005-MTC

Instrumentos de Gestión Ambiental:

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 27446
- Lineamientos para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental en Proyectos Portuario a nivel de Estudio Definitivo, R.D. N° 012-2007-MTC/16
- Ley General de Residuos Sólidos. Ley N° 27314 y su Reglamento D.S. N°057-2004-PCM
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N°085-2003-PCM
- Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental del Aire. D.S. N° 074-2001-PCM
- Ley General de Salud. Ley N° 26842

Normas internacionales más importantes relacionadas con el Proyecto:

- Convenio de MARPOL 73/78.El de mayor trascendencia en materia de contaminación marítima.
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques. Londres, febrero 2004.
- El Convenio para la Protección del Medio Marino y la Zona Costera del Pacífico Sudeste. Lima, Noviembre 1981.

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. COMPONENTES DEL PROYECTO

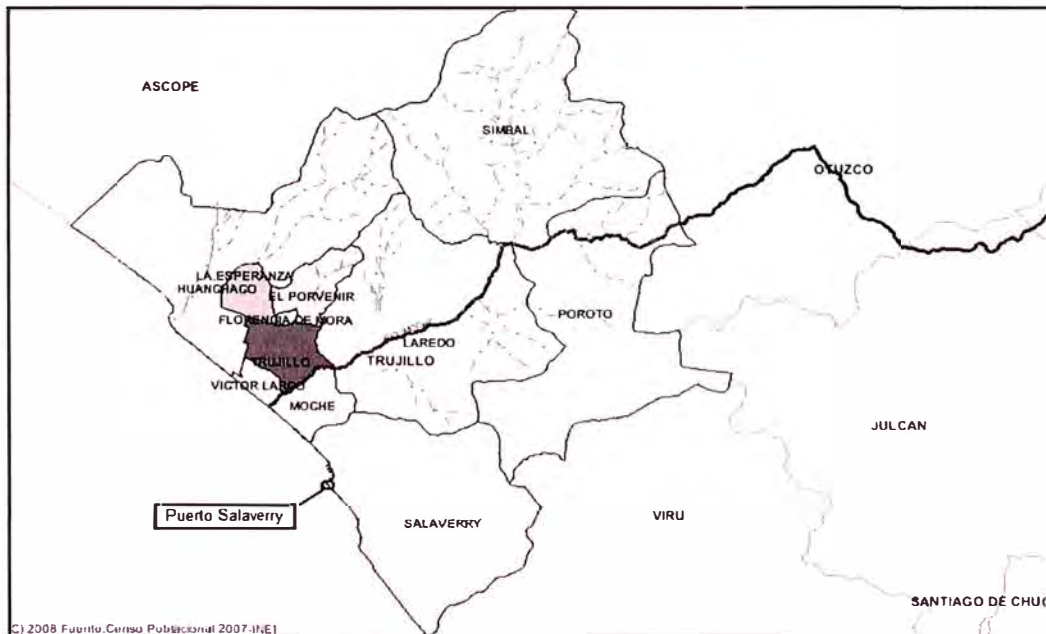
El presente proyecto Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry estará destinado a la operación de movimiento de carga para la Exportación e Importación en el Puerto de Salaverry y contará con las características señaladas a continuación.

#### 2.1.1. Ubicación del proyecto

Las características de ubicación del Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, ubicado de acuerdo a la Figura N° 2.1, permiten señalar lo siguiente:

Región : La Libertad  
Provincia : Trujillo  
Distrito : Salaverry  
Longitud : 78° 59' 52" Oeste <sup>[4]</sup>  
Latitud : 8° 13' 27" Sur <sup>[4]</sup>

Figura N° 2.1 - Plano de la provincia de Trujillo



Fuente: Sistema de Consultas de Información Geográfica de Trujillo - SICONGIS



La zona del proyecto que se encuentra próxima al distrito de Salaverry comprende principalmente dos muelles, un rompeolas y almacenes como se muestra en la Figura N° 2.2.

Figura N° 2.2 - Vista panorámica del puerto



Fuente: Google Earth

### 2.1.2. Descripción del proyecto

En el terminal de contenedores propuesto, en el Terminal Portuario Salaverry (Anexo A.2), se plantea la llegada de naves PANAMAX, las cuales tiene las características mostradas en la tabla N° 2.1.

Tabla N° 2.1 - Principales características de naves tipo PANAMAX

Eslora	294.10 m
Manga	32.30 m
Calado	12.00 m

Fuente: Wikipedia

Con la finalidad de cumplir con esta atención se plantea la ubicación de un nuevo muelle, para la recepción de naves del tipo PANAMAX, de acuerdo a las características de la nave se plantea las dimensiones del muelle de 300 m de largo y 70 m de ancho.

El nuevo muelle estará emplazado adyacente al rompeolas con lo cual se asegura la estabilidad de la estructura por estar en una zona de aguas tranquilas y contar con el abrigo del rompeolas.

Según la batimetría (Anexo A.3), la zona donde se ubicará el nuevo muelle tiene profundidades que bordea los 1.5 y 5 metros entre extremos del nuevo muelle (considerando un ancho de 70m), por lo que gran parte del muelle estará cimentado sobre relleno de material de préstamo aprovechando la poca profundida que existe. La otra parte del muelle estará cimentado sobre pilotes los cuales tendran una profundidad aproximada de 8 metros, de acuerdo al tipo de suelo que se encuentre. Los pilotes serán de acero y tendrán un diametro de 0.80 m.

El nuevo muelle contemplará a dos grúas portico móviles capaces de descargar entre 500 a 1,000 FTU's por nave en cada una de sus visitas, las cuales serán de carga y descarga por ciclo (dos viajes). Como la velocidad de desembarque es de 30 contenedores/hora, para poder descargar el buque PANAMAX en su totalidad y en 12 horas se ha determinado la operación con dos grúas. De manera que se considerará estas cargas para el diseño y la sobrecarga producida por el equipamiento y funcionamiento del muelle mismo.

Para el almacenamiento de los contenedores se implementara dos áreas adicionales, un área de contenedores de exportación y un área de contenedores de importación (Anexo A.2). El patio de almacenamiento estará construido con concreto, específicamente con una losa de concreto.

## 2.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

La etapa de construcción se desarrollará de acuerdo a la metodología elegida por el contratista la cual seguirá una secuencia lógica, Las principales actividades, a realizarse en la etapa de construcción:

- Obras preliminares
- Preparación del terreno
- Dragado
- Construcción de la estructura del muelle
- Pavimentación
- Depósito de material de excedentes
- Abandono de obra

Las principales actividades, que se encargará de realizar el Concesionario durante la etapa de operación, son las siguientes:

- Tráfico marítimo - por el canal de acceso y círculo de maniobras
- Tráfico marítimo - atraque de embarcaciones (con remolcadores)
- Estiba y desestiba de contenedores
- Almacenamiento y manejo de contenedores dentro del patio de contenedores
- Almacenamiento y operación de contenedores vacíos
- Almacenamiento y operación de reefers (contenedores frigoríficos)
- Almacenamiento y operación de contenedores peligrosos
- Almacenamiento y operación de contenedores con fugas
- Recepción y entrega de de contenedores al usuario de vehículos HGV
- Abastecimiento de combustible a vehículos y maquinaria en la estación de servicio
- Mantenimiento de dragado del área de concesión

El puerto operará las 24 horas del día y 365 días del año. Dentro del terminal, los contenedores serán manejados por grúas de tipo RTG de 8 ruedas, que abarcan pilas de 7 contenedores de ancho por 5 de alto. Los bloques de contenedores contiguos se ordenarán uno tras otro.



## CAPÍTULO III. LÍNEA BASE DEL PROYECTO

### 3.1. ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

Está determinada por la interrelación que pueda tener el proyecto portuario con las distintas variables ambientales, tanto naturales como socio económicas. Según el grado de afectación, dicha área se define como el territorio donde incidirán los posibles impactos ambientales, directos e indirectos, resultantes de las acciones del referido proyecto, diferenciándose para los objetivos del presente estudio, en Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta.

#### 3.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa es el territorio en el que los impactos ambientales se manifiestan en forma directa, es decir, aquellos que ocurren en el mismo sitio y al mismo tiempo en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, o en tiempo cercano, al momento de la acción que lo provocó, durante el proceso de construcción y operación del proyecto.

El Área de Influencia Directa del Proyecto está conformada por la superficie ubicada dentro del Terminal Portuario Salaverry, pero cercana al rompeolas, área donde se realizarán las diversas obras portuarias comunes y la zona sur de los muelles existentes, donde se construirá el patio de contenedores (Anexo A.4).

#### 3.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta, es el territorio en el que los impactos ambientales se manifiestan en formas indirectas – o inducidas. Es decir aquellos que nos permiten analizar qué centros poblados serán influenciados en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora de dicho impacto.

En tal sentido, considerando que el área del proyecto portuario es una zona ya intervenida por actividades portuarias, y las actividades de operación serán incrementadas y realizadas dentro del área del terminal portuario, el cual se encuentra delimitado con un muro perimétrico de acceso denegado a la población en general, el AII del proyecto considera la zona fuera de la zona de

las obras del proyecto. Además de la zona marina fuera de la zona de trabajo, pues el agua y sedimentos marinos fuera del área de influencia directa (bahía) del proyecto podrían verse alterados por las actividades del mismo. Así también las especies de peces, bentos y/o plancton podrían potencialmente verse afectadas por las actividades del Proyecto (Anexo A.5).

### **3.2. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL**

#### **3.2.1. Área de Influencia Social Directa (AISD)**

El Área de Influencia Social Directa (AISD) es aquella que por el desarrollo del proyecto registra modificaciones de índole ambiental, social o físico con respecto a la situación previa sin proyecto.

Los pescadores y armadores de pequeña escala son afectados por desarrollar sus actividades extractivas en el medio acuático y que tiene como base el muelle de pescadores. Las labores que se desarrollarán (dragado, transporte de materiales por vía acuática, vigilancia) alterarán el área que transitan con sus embarcaciones así como la aglomeración y disponibilidad de los recursos hidrobiológicos que es materia de sus actividades de pesca y extracción.

Los vecinos directamente vinculados al área, por el incremento del tránsito vehicular debido al acceso de trabajadores al Terminal de Contenedores así como por vehículos de transporte pesado. Por esta razón el AISD abarca el rompeolas y el área destinada al patio de contenedores (Anexo A.6).

#### **3.2.2. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)**

El Área de Influencia Social Indirecta (AISI) es aquella donde se producen impactos o potenciales impactos colaterales en el estilo de vida, percepciones, hábitos sociales o costumbres locales. En el caso del Proyecto se puede considerar como AISI a las poblaciones cercanas que podrían ser impactadas por el incremento de actividades portuarias producto del presente proyecto y es por ello que se ha considerado como AISI al resto del distrito de Salaverry (Anexo A.1).

### 3.3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO TERRESTRE

#### 3.3.1. Geomorfología, geología y paisaje

El relieve de esta zona corresponde al de una costa de emersión. Las costas de emersión se caracterizan por presentar una elevación local de la corteza terrestre cerca del borde del continente, donde la orilla se sitúa en lo que antes era un declive del fondo del mar. La costa de emersión de la zona de Salaverry es del tipo “vertientes escarpadas”, la cual presenta grandes profundidades del mar a poca distancia de la orilla y el cinturón costero relativamente montañoso a poca distancia de la playa.<sup>[6]</sup>

El extremo este del área de estudio está formado principalmente por cerros relativamente altos de las estribaciones andinas, destacando el Cerro Moche con más de 1,100 m de altitud. En el área de estudio se pueden distinguir dos unidades geomorfológicas:<sup>[6]</sup>

##### **Ribera litoral**

Esta unidad presenta una altitud variable entre 0 y 5 m con un relieve plano con pendientes que varían entre 0,5° a 2°. Conforman una faja angosta de orientación NO-SE limitada por el sur por el Morro Carretas, cerro rocoso que llega casi hasta el mar (KP, 2006a). La ribera litoral es una franja angosta que comprende superficies escalonadas llamadas terrazas aluvionales que han sido cortadas por la erosión marina (desgaste con transporte) formando acantilados costeros (relieves de paredes casi verticales). En el Puerto de Salaverry se aprecia la acumulación de fragmentos compuestos de arena, grava y conchas acarreados por los mares llamados cordones litorales (Municipalidad de Trujillo, 2002).<sup>[6]</sup>

##### **Pampa costanera**

Luego de la ribera litoral, continúa un abrupto cambio a la unidad geomorfológica constituida por la “pampa costanera” (también denominada Llanura Aluvial) con una altitud a partir de los 5 m y pendientes mayores. El relieve de esta unidad es colinoso (con colinas de suave a moderada pendiente), conformado por depósitos no consolidados como consecuencia del transporte aluvial y eólico. Esta zona presenta una superficie plana donde se ubica la ciudad de Salaverry,

teniendo como límites el puerto de ENAPU por el sur y la carretera Moche – Salaverry por el este. La zona elevada (Alto Salaverry) se ubica en forma de media luna con una altitud de 110 m y se encuentra alejada a aproximadamente 1,7 Km desde la orilla (KP, 2006a).<sup>[6]</sup>

### **3.3.2. Geología regional y suelos**

La geología regional de la zona del Proyecto comprende depósitos sedimentarios de origen marino, eólico, coluvio – aluvial y aluvial que se distribuyen desde la parte baja de los cerros hasta el litoral marino. Se distinguen las unidades litoestratigráficas: Depósitos marinos (Qr–m), Depósitos Aluviales (Q–al) y Depósitos eólicos (Q–e).<sup>[6]</sup> De acuerdo con el Reglamento Peruano de Edificaciones (RPE), el Proyecto está ubicado en la Zona 3, zona de alta sismicidad.

En relación a los suelos, de acuerdo a la Clasificación FAO 2006, todos los componentes del Proyecto se emplazan en la unidad de suelo denominada “Solonchak órtico”. Este tipo de suelo es típicamente de clima árido o semiárido, con un alto contenido de sales solubles. En el Proyecto estos suelos, teniendo en cuenta su capacidad de uso mayor, se presentan como Tierras de Protección, es decir suelos sin uso por considerarse tierras no apropiadas para fines agropecuarios o forestales (Poma, 2007). Asimismo, en los alrededores se identificaron suelos del tipo Fluvisol eutrítico, Regosol eútrico y Leptosol eútrico (correspondiente al Morro Carretas). Respecto al uso actual de la tierra se tienen Tierras Improductivas sin uso, Tierras con Laderas desérticas, Tierras con Áreas Urbanas y construcciones y Tierras con Asentamientos Humanos. Los resultados de la evaluación de la calidad de suelos sugieren que varios elementos han sido dispersados, ya sea por el viento o a través de dispersión durante el transporte, se encontraron concentraciones elevadas de metales, especialmente Cd, Cu, Pb y Zn, que fueron registrados dentro de las instalaciones del puerto.<sup>[6]</sup>

### **3.3.3. Sismicidad y riesgos naturales**

El Perú forma parte de las regiones de alta sismicidad en el planeta por: i) interacción de placas Nazca y Sudamericana y ii) fallas tectónicas activas

presentes en el interior del territorio. De acuerdo a la historia sísmica de La Libertad, se identificaron sismos que produjeron intensidades entre II y IV en la escala de Mercalli Modificada (MM) <sup>[6]</sup>. Cabe indicar que para los sismos de Intensidad IV en la escala de Mercalli, los objetos colgantes oscilan visiblemente, la sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los automóviles detenidos se mecen. Asimismo, según el Reglamento Peruano de Edificaciones (RPE) y Mapa de Zonificación Sísmica del Perú elaborado por el Instituto Geofísico del Perú, el Proyecto está ubicado en la Zona 3 de sismicidad, zona considerada como la de mayor actividad sísmica del Perú. Los Tsunamis o maremotos, son fenómenos de excepcional recurrencia (100 – 150 años), asociados generalmente movimientos sísmicos o erupciones volcánicas en el fondo marino. Si bien es cierto no se tienen registros catastróficos de este tipo de eventos, no se descarta la posibilidad de ocurrencia de un tsunami de gran intensidad, más aun considerando las características tectónicas y sismológicas propias de nuestra costa local. En los dos últimos siglos, se han alertado en la costa peruana cinco eventos de tsunamis, tres de los cuales afectaron Trujillo y Salaverry. Estudios detallados del CISMID <sup>[5]</sup> consideran como zonas inundables por tsunamis aquellas áreas entre las cotas 0 – 4 msnm., aprox. 0.8 Km. hacia el lado este, a partir de la línea del litoral; habiéndose estimado entre 20 y 30 minutos, el tiempo de llegada de la primera ola, generado por un sismo de 7 Ms o mayor con epicentro frente a la costa de Víctor Larco (Municipalidad de Trujillo). <sup>[6]</sup>

#### **3.3.4. Meteorología**

La zona del puerto de Salaverry presenta un clima caracterizado por la aridez debido a la ausencia de lluvias en todo el año y con tan sólo pequeñas garúas o lloviznas durante el invierno. La escasez de lluvia se debe principalmente a la presencia de la corriente de Humboldt, caracterizada por ser de aguas frías y por desplazarse de sur a norte a lo largo del litoral, manteniendo temperaturas bajas en los estratos superficiales del mar que motivan una evaporación muy restringida que limita la producción de nubes y produce una gran estabilidad atmosférica y el establecimiento de una persistente inversión de temperatura durante todo el año. El área del puerto y alrededores presenta un clima cálido con una temperatura media mensual entre 17.3 °C y 22.6 °C. La humedad

atmosférica reportada varía entre 87.8% y 91.7% alcanzándose los mayores valores de humedad durante los meses de Abril y Mayo y los menores valores en los periodos comprendidos entre Diciembre-Febrero y Julio-Agosto. El valor de humedad promedio a lo largo del período de registro es de 89.5% (KP, 2006b).<sup>[6]</sup> Los vientos de la zona de Salaverry están influenciados básicamente por el anticiclón del Pacífico Sur, por la configuración topográfica y por el sistema de viento local (brisas marinas). El sistema de viento local, presenta un comportamiento determinado por las gradientes térmicas establecidas en el lugar. La información de las estaciones meteorológicas muestran un promedio anual para la velocidad del viento de 3.6 m/s, siendo el periodo entre Agosto y Octubre el que presenta los niveles más altos de viento y entre Junio y Julio el período con los niveles más bajos. Los niveles de evaporación están en función principalmente del nivel de radiación y de la velocidad del viento por lo que es de esperar que los niveles más altos de evaporación se presenten entre los meses de Octubre y Diciembre, y los menores valores entre los meses de julio y Setiembre (KP, 2006b).

### 3.3.5. Calidad del aire, ruido ambiental y vibraciones

Para realizar la caracterización de la calidad de aire, se asumieron estaciones de monitoreo en las inmediaciones de Puerto Salaverry, ruta de acceso del almacén intermedio al puerto y en la misma zona industrial (almacén intermedio). En esta oportunidad se realizaron las evaluaciones<sup>[6]</sup> de PM<sub>10</sub>, PTS, CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>. asimismo, las muestras de PM<sub>10</sub> y PTS fueron analizadas para determinar el contenido de As, Pb, Cu y Zn, entre otros. De acuerdo a los resultados sólo en el caso de la estación ubicada en la Playa Uripe, se superó lo establecido por la normatividad vigente para el caso de material particulado, con niveles de 174 ug/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub> (Marzo del 2006) y 372.3 ug/m<sup>3</sup> (Junio del 2005) y 353.5 ug/m<sup>3</sup> (Marzo del 2006) de PTS, como es esta una zona sin influencia de las actividades portuarias desarrolladas en la zona, los altos valores son atribuibles a condiciones naturales.<sup>[6]</sup>

Los valores de nivel de presión sonora equivalente (LA<sub>eqt</sub>) en el sector aledaño de puerto utilizado para caracterizar el nivel de ruido por actividad urbana se encontraron por debajo de los Estandares de Calidad Ambiental (ECA) para zona residencial. Sin embargo, en los monitoreos realizados para caracterizar el



ruido de fondo existente, proveniente de las actividades del puerto y el tráfico vehicular de la ruta principal, así como el sonido de las olas y la actividad humana en general indicaron valores por encima del ECA para zona residencial. Para el caso de las vibraciones, los actuales niveles de aceleración tomados tanto para caracterizar la vibración natural del suelo, así como los niveles de aceleración por el paso de vehículos por la calzada, especialmente camiones y buses cumplen con los criterios más exigentes de vibración establecidos en la norma internacional ISO 2631-2. Los niveles de aceleración medidos en todos los casos se encuentran por debajo de la curva basal, por lo que se cumple con los criterios más exigentes de vibración establecidos en la norma internacional ISO 2631-2.<sup>[6]</sup>

### **3.3.6. Hidrología superficial y aguas subterráneas**

En relación a la hidrología, el área del Proyecto forma parte del cono deyectivo de la cuenca baja del río Moche. Como todas las cuencas de la costa del Perú, la del río Moche es de fondo profundo y quebrado, presentando un relieve escarpado y abrupto que propicia un flujo de agua torrencioso y turbulento, principalmente durante el período de avenidas. La descarga promedio del río Moche es de 8,88 m<sup>3</sup>/s <sup>[6]</sup> equivalente a 280 millones de metros cúbicos al año. Su régimen de descargas es estacional, variando según las precipitaciones que ocurran en su cuenca colectora húmeda. Dentro del área del Proyecto y alrededores no se han identificado cursos de agua, el curso de agua más cercano al Proyecto es el río Moche, el cual se encuentra ubicado a aproximadamente 7 km al norte del almacén intermedio. Al lado este del Proyecto y en una elevación superior se encuentra parte del Canal Madre del Proyecto Especial de Chavimochic.

El acuífero del valle del río Moche es del tipo libre o superficial cuya fuente de alimentación son las aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca, cauce del río Moche, canales de riego y áreas de cultivo. De acuerdo al plano de curvas de isopropundidad (Proyecto Chavimochic, 2004) los flujos tienen una dirección preponderante de este a oeste, la profundidad del nivel freático varía de menor a 1 metro en la zona cercana al Puerto a entre 1 – 1.5 metros en la ciudad de Salaverry. <sup>[6]</sup>

### **3.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO MARINO**

#### **3.4.1. Oceanografía**

En cuanto a la oceanografía de la zona de estudio se puede mencionar que las aguas en la zona de la bahía son poco profundas, presentan una profundidad promedio de 9 m. Las olas presentan una orientación desde el suroeste; las olas provenientes del sur ingresan muy refractadas y tienen menos energía, mientras que las olas del oeste, aunque ello ocurre rara vez. La altura de la ola proveniente del suroeste, en general estaría en el rango de 1.7 a 3.4 m. Las corrientes marinas superficiales, subsuperficiales y de fondo presentaron circulación muy lenta, generalmente, menor a 4 cm/s, y predominantemente con dirección hacia el este cerca de la línea de orilla. La amplitud media de la marea es de 0.76 m y en sicigias es de 1.01 m, para un periodo de 5 horas. <sup>[2]</sup>

#### **3.4.2. Calidad del agua marina**

Para caracterizar la calidad del agua marina en las inmediaciones del área donde se desarrollará el proyecto se asumieron datos de estudios contemporáneos de la zona. El objetivo principal es establecer las condiciones de calidad de agua existentes, a fin de establecer una línea base para futuras comparaciones.

El programa consideró un amplio rango de constituyentes, incluyendo aquellos que podrían ser afectados por las prácticas actuales en el puerto (transporte de fertilizantes, bitumen), así como también, aquellos que podrían ser afectados por las actividades propuestas (embarque de contenedores).

Asimismo, el programa de monitoreo consideró la caracterización estacional de la calidad del agua, de acuerdo a la variación de la temperatura del agua, corrientes y mareas debido a la temporada del año, lo que haría también variar estacionalmente la calidad del agua debido a cambios en los patrones de circulación del agua o en la estratificación de la columna de agua.



A partir de las comparaciones se observa que los niveles de oxígeno disuelto fueron menores dentro de la bahía que fuera de la misma. Asimismo, los niveles de metales en el agua en el área de estudio fueron mínimos y excedieron en algunos eventos los lineamientos para aguas Clase VI establecidos por la Ley General de Aguas del Perú, para el cromo total y mercurio total. La claridad del agua en el área es baja y las partículas suspendidas en la columna de agua provienen de fuentes naturales (ej., fitoplancton) y antrópicas (ej., resuspensión de los sedimentos del fondo por el tráfico de embarcaciones). En términos de contaminantes mayores, la calidad del agua en la bahía es similar a la observada fuera de la misma (zona de referencia).<sup>[6]</sup>

### **3.4.3. Calidad de sedimentos marinos**

Para caracterizar la calidad de los sedimentos marinos en el área donde se desarrollará el proyecto se asumirán datos de estudios similares de la zona de estudio, pero se recomienda hacer estos estudios. El objetivo principal es establecer las condiciones de calidad de sedimentos existentes a fin de establecer una línea base para futuras comparaciones. Los datos de calidad de sedimentos fueron extraídos de trabajos de impacto ambiental para evaluar la existencia de contaminación producto de las operaciones portuarias actuales, y servirán de base para detectar cualquier pérdida de concentrado y/o los efectos generados por los barcos que atraquen en el puerto en relación al Proyecto. La calidad de sedimentos es también un componente clave en la evaluación de la comunidad de invertebrados bénticos.

La medición del ratio carbón: nitrógeno (ratio C : N) en los sedimentos marinos proporciona un indicador de la fuente potencial del enriquecimiento. Si el enriquecimiento orgánico es resultado de fuentes terrestres (por ejemplo, desagües municipales u otros efluentes ricos en nutrientes), el ratio C : N será relativamente alto. Si el enriquecimiento orgánico es el resultado de fuentes naturales, tales como la descomposición de plantas marítimas acuáticas y animales, la proporción C : N será mucho más baja. Finalmente, los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPAs) que fueron medidos alrededor de la zona de los muelles y en todo el Puerto, mostraron que la acumulación de HPAs

en los sedimentos (y en última instancia en la biota) puede provenir de las descargas de agua contaminada con combustibles.<sup>[6]</sup>

Se observó que la calidad de los sedimentos mejora con la distancia respecto a los muelles existentes y las zonas vecinas; en general las concentraciones registradas no reflejaron probables fuentes de contaminación. El área próxima a los muelles (zona entre el muelle 1 y el rompeolas principal, y la zona cercana), presenta la calidad más pobre de sedimentos en comparación con las otras zonas monitoreadas. Sin embargo, en general la calidad de sedimentos en el Puerto fue considerada como aceptable dado el nivel de tráfico de embarcaciones y actividades portuarias, de acuerdo a la información brindada.<sup>[6]</sup>

### **3.5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

#### **3.5.1. Hábitat**

Los hábitats observados en el área de estudio son el marino y el desierto costero. El hábitat marino es el que va desde la línea costera hacia la zona pelágica (3 millas náuticas mar adentro). El hábitat de desierto costero incluye la franja o área contigua a la playa hasta la carretera Moche-Puerto Salaverry, abarcando desde la playa Uripe hasta la playa Galilea. En el hábitat de desierto costero se pueden diferenciar tres ambientes distintos que posibilitan la existencia de fauna especializada: el desierto propiamente dicho, humedales de escaso tamaño y gramadales bordeando estos pequeños cuerpos de agua.<sup>[6]</sup>

#### **3.5.2. Biología marina**

En general, la comunidad béntica en la vecindad del puerto tuvo baja densidad y baja abundancia, información brindada por estudios actuales, por lo que se recomienda hacer un estudio detallado.

La abundancia y diversidad de invertebrados fue menor que lo normalmente encontrado en otros puertos a lo largo de la costa peruana. La comunidad béntica empobrecida fue indicativa de un ambiente impactado. Hubo también una variación considerable dentro del área en términos de estructura de la

comunidad béntica. Aunque el interior del puerto estuvo caracterizado por lodo orgánicamente enriquecido, la calidad de agua y sedimentos en el puerto sugirió condiciones ambientales saludables. <sup>[6]</sup>

Únicamente el incremento en la turbidez y los sólidos suspendidos durante el atraque y salida de los barcos probablemente tiene influencia en la salud de la comunidad invertebrada béntica. Sin embargo, las estaciones en la zona de referencia también presentaron comunidades empobrecidas, lo cual es indicativo de estrés ambiental.

El análisis de metales en tejido de peces fue realizado en una variedad de especies de peces representativos de la comunidad del Puerto Salaverry. Se recolectaron y analizaron muestras locales disponibles de mejillones, caracoles y cangrejos <sup>[6]</sup>. La comparación de niveles de metales en los peces recolectados en Salaverry con los datos de 7 años de las instalaciones del puerto ubicado al sur no mostró diferencias. <sup>[6]</sup>

### 3.5.3. Biología terrestre

Con referencia a la flora terrestre, en el área de estudio sólo se encontraron dos formaciones vegetales (humedales y vegetación de halófitas) de reducida extensión y algunos campos de cultivo de “marigold” *Tagetes sp* y “espárrago” *Asparagus officinalis* en los alrededores. <sup>[6]</sup> Las formaciones vegetales se ubican al norte del Puerto Salaverry, y están compuestas principalmente por gramadales de la especie *Distichlis spicata* “grama salada” y formaciones de Cyperáceas y totora (*Typha dominguensis*). A unos metros de la línea costera de la playa Mar de Galilea existen dunas paralelas al litoral en donde crece la “verdolaga” *Sesuvium portulacastrum*. En general los resultados de metales en tejidos vegetales, tomados de estudios anteriores en esta zona, indican que la transferencia de metales desde el suelo es baja en la zona. En el caso del análisis realizado en julio del 2005, se tiene que los valores más altos fueron encontrados en los pastos naturales y del análisis realizado en enero del 2006, en hojas de frijoles y tomate. No se encontraron especies de flora en alguna categoría de conservación según la lista oficial vigente de clasificación de especies de flora amenazadas establecida mediante DS 043-2006-AG. <sup>[6]</sup>

En cuanto a la fauna terrestre, los resultados en otros estudios de la zona indicaron una mayor presencia de aves alcanzando el 81%, mientras que los mamíferos y reptiles alcanzaron porcentajes de 13% y 6%, respectivamente <sup>[6]</sup>. La mayor parte de la avifauna en el área de estudio está representada por el Orden Charadriiformes (gaviotas, chorlos, playeros) con el 42% de las especies, en segundo lugar se encuentran los Passeriformes (golondrinas, gorriones, etc.) con el 12% de las especies, mientras que en tercer lugar figuran los Pelecaniformes (pelicanos, piqueros, cormoranes) y Procellariiformes (pardelas, petreles, albatros) con 11 y 9% de las especies respectivamente <sup>[6]</sup>.

### **3.6. AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

El proyecto se caracteriza, a pesar de las aparentes limitaciones del lugar, por ubicarse en una de las zonas de mayor desarrollo humano del país tanto a nivel regional como distrital. La Región La Libertad ocupa el puesto 8 a nivel de desarrollo humano con un índice de 0.6046 de acuerdo al Informe de Desarrollo Humano del PNUD del 2006. La provincia de Trujillo con un índice de 0.6389 ocupa el lugar 20 y el distrito de Salaverry con un índice de 0.6355 ocupa el puesto 198. La población en esa zona es mayoritariamente urbana y se dedica principalmente a la pesca y servicios.<sup>[7]</sup>

La población en el área de influencia social directa tiene un acceso mayor al promedio nacional a los servicios básicos de saneamiento, electricidad, salud y educación así como una adecuada infraestructura en general. La zona cuenta con muchas posibilidades de desarrollo tanto en la pesca y agroindustria de exportación como en servicios de logística (para atender las exportaciones) y comercio.

### **3.7. AMBIENTE DE INTERÉS HUMANO**

#### **3.7.1. Áreas naturales protegidas**

En el área de Influencia del Proyecto no se han identificado áreas naturales protegidas, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Perú. Al norte del Proyecto, se ha identificado la presencia de un

sistema humedal denominado “Humedales de Choc Choc”. El cual está en proceso de ser declarado Área de Conservación Regional, conforme lo indica el Decreto Supremo 010-99-AG considerando los compromisos asumidos por el Perú con la suscripción y ratificación de la Convención sobre los Humedales-Ramsar, la necesidad de conservar los múltiples atributos y beneficios que brindan estos ecosistemas a las comunidades locales y por ser urgente la protección de los cuerpos de agua dulce.

### **3.7.2. Recursos arqueológicos**

Estudios de la zona realizaron el “Reconocimiento Arqueológico Superficial del Puerto Salaverry”, en coordinación con el INC y bajo la supervisión de arqueólogos del INC-Trujillo. En este estudio se colectó información en un total de 25 estaciones de reconocimiento arqueológico, en un área que comprendió el morro Carretas, la pampa al este del morro Carretas, la playa Mar de Galilea y el sector de Alto Salaverry. No se registraron evidencias arqueológicas en las áreas que serán ocupadas por el Proyecto; sin embargo, se registraron evidencias en las estaciones ubicadas principalmente en las inmediaciones de la playa Mar de Galilea, Morro Carretas y en el extremo Este de la pampa contigua al Morro Carretas <sup>[6]</sup>.

## **CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES DEL PROYECTO**

### **4.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES**

La identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que la construcción y operación del Terminal de Contenedores del Terminal Portuario Salaverry, puedan causar sobre el ambiente del área de influencia y viceversa, se realiza interrelacionando las acciones y/o actividades del proyecto portuario con los componentes del ambiente.

Por definición, un impacto ambiental es cualquier alteración de las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones por lo general de origen antropogénico, en este caso por la construcción y operación del terminal portuario.

La identificación y la evaluación de los impactos ambientales poseen un rol central en la elaboración del Plan de Manejo Ambiental y Social, en el cual se plantean las medidas que permitirán evitar o minimizar los impactos negativos, que implicaría la construcción y operación del Terminal de Contenedores del Terminal Salaverry, así como potenciar o maximizar los impactos benéficos.

### **4.2. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS POTENCIALES – METODOLOGÍA**

Para la identificación, evaluación y descripción de los posibles impactos ambientales y sociales que pudieran presentarse durante la operación del proyecto, sobre el ambiente natural, social, económico y cultural, en el área de influencia, se han utilizado diversas metodologías basadas en la comparación de diversos escenarios. Sin embargo, ninguna de ellas permite por sí sola, identificar y evaluar los posibles impactos ambientales de los distintos tipos de actividades del Proyecto, por lo que un aspecto clave es seleccionar adecuadamente las metodologías más apropiadas para aplicarlas a aquellos

aspectos que el equipo consultor considera de especial relevancia para el Estudio de Impacto Ambiental.

En este contexto, se han utilizado las siguientes metodologías de identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales: Lista de Categorías Ambientales, Diagrama Causa – Efecto y Matriz Tipo Leopold, con el fin de cubrir en mayor detalle y de una manera integral, una apropiada identificación y evaluación del impacto ambiental. Los métodos aplicados han tomado las previsiones de análisis para las etapas de diseño, construcción y operación, bajo una concepción del tipo discrecional, que permite llegar a la determinación de los impactos ambientales desde una perspectiva general a una perspectiva específica, lo cual proporciona ideas claras de los distintos fenómenos y acontecimientos que afectarán al ambiente.

Los impactos identificados con cada metodología se califican de acuerdo al tipo de importancia que presentarán sea positivo o negativo, pudiendo definirse en ligero, moderado y alto, a fin de plantear su respectiva solución. Esta valoración es obtenida de acuerdo a la cantidad de acciones y situaciones inducidas que generan cada impacto, teniendo en cuenta los efectos acumulativos y sinérgicos en el ambiente, a corto y largo plazo, para cada una de las actividades que se plantean desarrollar así como sus atributos.

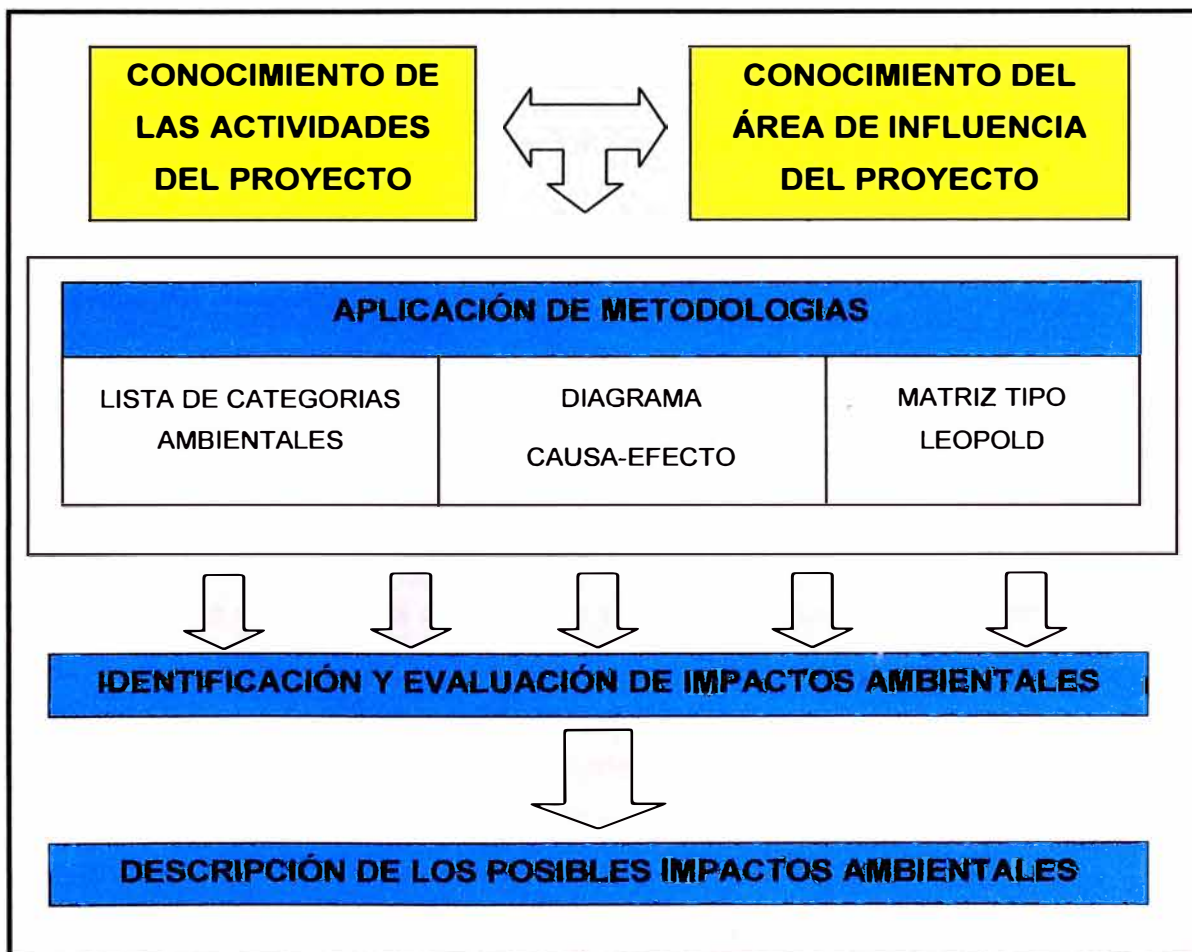
Otra ventaja que presentan las metodologías aplicadas, es la iteración que se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario, lográndose afinar definiciones que se retroalimentan con los resultados obtenidos de los cuestionarios anteriores.

De acuerdo a los principales impactos ambientales identificados y su relación con las actividades del Proyecto, se elabora un Plan de Manejo Ambiental y Social, en el cual se consideran las respectivas medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación que permitirán evitar y/o atenuar las implicancias ambientales negativas que conlleva la ejecución de las diversas actividades del proyecto portuario.



El proceso metodológico de la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, se presenta en la Figura N° 4.3, el mismo que está diseñado y adaptado a las características del presente proyecto.

**Figura N° 4.3 Proceso metodológico de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales**



Fuente: Elaboración propia



### 4.3. IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO

En base a los datos obtenidos del análisis de los medios físico, biológico y socioeconómico y cultural, realizados en la fase de gabinete y descritos en el Capítulo II ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO – LÍNEA BASE, así como del conocimiento de las actividades del Proyecto, se han identificado una serie de posibles impactos ambientales, los cuales pueden ser anulados o mitigados si se aplican convenientemente las medidas y acciones contempladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social del EIA.

#### 4.3.1. Lista de Categorías Ambientales

La Lista de Categorías Ambientales, han sido formuladas en informes del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo e Instituciones Científicas como el Batelle Institute, las que han sido adaptadas a la realidad ambiental del Área de Influencia del Proyecto.

Caracterizan a esta Lista de Categorías Ambientales, la globalidad de su enfoque, que permite interrelacionar todos los aspectos de interés del Proyecto con los componentes del ambiente.

Las categorías ambientales clasificadas y preparadas son las siguientes:

Categoría I	Clima y calidad atmosférica
Categoría II	Geología y geomorfología
Categoría III	Recursos hídricos y calidad del agua
Categoría IV	Suelos y capacidad de uso de las tierras
Categoría V	Ecosistemas y ecología
Categoría VI	Áreas de sensibilidad ambiental
Categoría VII	Ruidos y vibraciones
Categoría VIII	Calidad visual
Categoría IX	Salud y enfermedades
Categoría X	Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos

La aplicación de esta metodología, a diferencia de la Matriz Tipo Leopold y el Diagrama Causa – Efecto, es que comprende todo el sistema en general sin especificar actividades a realizarse.

#### **4.3.2. Categoría I: Clima y calidad atmosférica**

La zona del proyecto presenta un clima caracterizado por la aridez debido a la ausencia de lluvias todo el año y con tan sólo pequeñas garúas o lloviznas durante el invierno. La escasez de lluvia se debe principalmente a la presencia de la corriente de Humboldt, caracterizada por ser de aguas frías y por desplazarse de sur a norte a lo largo del litoral, manteniendo temperaturas bajas en los estratos superficiales del mar que motivan una evaporación muy restringida que limita la producción de nubes y produce una gran estabilidad atmosférica. El área del puerto y alrededores presenta un clima cálido con una temperatura media mensual entre 17.3 °C y 22.6 °C. La humedad atmosférica varía entre 87.8% y 91.7% alcanzándose los mayores valores de humedad durante los meses de Abril y Mayo y los menores valores en los periodos comprendidos entre Diciembre-Febrero y Julio-Agosto.<sup>[7]</sup>

De acuerdo a la información proporcionada por la Marina de Guerra del Perú, se puede afirmar que el comportamiento de los vientos locales son de intensidad moderada a débil, en un rango de 8 a 10 nudos en verano (última década) <sup>[7]</sup>. Sin embargo, se tiene registro que en la tarde la velocidad del viento llega a los 17 nudos. A pesar de ello, la intensidad de viento no constituye un riesgo latente.

Los vientos de la zona están influenciados básicamente por el anticiclón del Pacífico Sur, por la configuración topográfica y por el sistema de viento local (brisas marinas). La información de las estaciones meteorológicas de la zona muestra un promedio anual para la velocidad del viento de 3.6 m/s, siendo el periodo entre Agosto y Octubre el que presenta los niveles más altos de viento y entre Junio y Julio el periodo con los niveles más bajos <sup>[7]</sup>. La velocidad del viento es una condición natural que se debe de tomar en cuenta para el cálculo del tiempo de operación del puerto, sin embargo no representa un problema serio en la operación del puerto, causando un impacto de significancia nula.

Por otro lado, los vientos pueden influir en la dispersión del polvo durante la etapa de construcción, sobre todo del material de construcción y demolición.

La calidad del aire podría verse afectada temporalmente, por las emisiones de material particulado y gases, durante las diversas actividades de construcción.

Las actividades de construcción del muelle, de los pavimentos, del relleno del terraplén, de transporte y almacenamiento de material excedente de construcción, generan materiales particulados. Es menester señalar que estas fuentes de emisión son consideradas como móviles y/o puntuales y todas temporales, las mismas que ocasionarán un impacto sólo de índole temporal.

Debe realizarse el estudio en el Área de Influencia Directa del Proyecto sobre la cantidad de partículas PM<sub>10</sub>, y compararlos con los Estándares Nacionales de Calidad de Aire.

#### **4.3.3. Categoría II: Geología y geomorfología**

El Proyecto del Terminal de Contenedores del Terminal Salaverry, se encuentra debido a su ubicación geográfica, afecto a tres importantes fenómenos naturales causantes de posibles grandes pérdidas materiales y humanas. Estos fenómenos son los riesgos sísmicos, los tsunamis o maremotos y el fenómeno ENSO (El Niño Southern Oscillation). Respecto a este último, tanto El Niño como La Niña predisponen los factores meteorológicos a condiciones extremas dependiendo de la intensidad y duración de dichos eventos.

El proyecto, es decir, los diseños estructurales deben tomar las previsiones del caso, considerando los reforzamientos necesarios que permitan aminorar la vulnerabilidad de las estructuras e instalaciones, frente a movimientos sísmicos. Por otro lado, ya existen cartas de inundación <sup>[11]</sup>, vías de evacuación y zonas de refugio en caso de tsunamis, que serán adoptados por el Proyecto en caso de ocurrencia de este fenómeno.

Además, las actividades del dragado provocarán cambios en la topografía del fondo marino, que variará hasta alcanzar la profundidad deseada (MLWS - 13m), para permitir el normal arribo de naves tipo PANAMAX. Se removerán capas de

fondo marino, principalmente grava, fangos y arena fangosa de la rada con el beneficio que esto implica.

#### **4.3.4. Categoría III: Recursos hídricos y calidad del agua**

Actividades como el uso de maquinarias, la circulación de embarcaciones, la draga, las actividades de pavimentación con materiales bituminosos, etc., podrían ocasionar el derrame de combustibles, grasas o aceites y así contaminar las aguas. Posibilidad latente tanto en la construcción como en la operación. También existe la posibilidad que se descarguen los residuos domésticos provenientes de la embarcación de la draga y del personal que laborará en la construcción del proyecto.

Asimismo, las actividades de limpieza y otras pueden provocar la caída de partículas sobre la superficie de agua, incrementando sus niveles de sólidos suspendidos.

Las actividades de dragado, provocarán impactos temporales en la calidad del agua como el aumento de la turbidez por resuspensión de sedimentos de fondo, incrementando los niveles suspendidos de sólidos en el agua y por consiguiente disminuyendo la penetración lumínica en la misma. Sin embargo, el aumento de la profundidad de la rada, será favorable debido a que a mayor profundidad mayor gradiente de circulación, lo que favorecerá el intercambio entre el medio interno y medio externo de la rada, es decir la circulación será más dinámica y favorable para la renovación de las aguas internas de la rada de Salaverry.<sup>[3]</sup> Asimismo, la profundización favorecerá la gradiente térmica de la columna de agua permitiendo la existencia de un diferencial mayor entre la superficie y el fondo, lo que favorecerá la dinámica de circulación interna, con el consecuente beneficio en el aporte de oxígeno para este ambiente semicerrado. Por consiguiente, los materiales en suspensión, debido al aumento de la dinámica de circulación, tenderán a salir de la rada con mayor facilidad favorecidos por un aumento en las tasas de circulación <sup>[3]</sup>.

#### **4.3.5. Categoría IV: Suelos y capacidad de uso de las tierras**

Las actividades construcción del muelle y construcción del pavimento, producirán desechos sólidos, como escombros que podrían caer al mar y sedimentar sobre el fondo marino, por otro lado, las actividades de dragado removerán el suelo. En este sentido, el dragado extraerá mucho de la materia orgánica contaminante detectada en la zona de estudio, que se halla especialmente en la zona fangosa.

Las actividades de dragado no afectarán la estabilidad de las playas cercanas, en cambio se aprovechará el material dragado para mejorar las playas Las Delicias y Buenos Aires.

#### **4.3.6. Categoría V: Ecosistemas y ecología**

Como ya se mencionó, durante el dragado no sólo se producirá el aumento de la turbidez en la columna de agua, sino también la disponibilidad de materia orgánica que puede originar “blooms” algales y derivar en episodios recurrentes de mareas rojas localizadas, por el incremento de la población de organismos fitoplanctónicos, especialmente de dinoflagelados <sup>[3]</sup>. Sin embargo, el aumento de la profundidad de la rada de Salaverry, será favorable debido a que aumentará la columna de agua, y como tal, el medio de sobrevivencia de organismos acuáticos.

En lo que se refiere al muelle proyectado, los pilotes de soporte del muelle, durante la etapa de operación, constituirán plataformas de fijación de organismos vivos propios de orilla rocosa “efecto arrecife”, puesto que esta nueva infraestructura incrementará la superficie de fijación para organismos colonizadores de fondo rocoso <sup>[3]</sup>.

Las actividades de dragado, ocasionarán la desaparición temporal de organismos del bentos por remoción del fondo. Sin embargo, éstos por sucesión biológica volverán a ocupar los espacios disponibles en la rada, la cual se espera que haya mejorado por la extracción de contaminantes depositados en el fondo marino, favoreciendo el crecimiento de comunidades bentónicas propias de hábitats saludables <sup>[3]</sup>.

Inicialmente, al momento de realizarse las actividades de construcción y con todo el movimiento de personal y maquinaria que esto implica, provocarán la perturbación de la fauna marina, especialmente de la ictiofauna, que se alejará de las zonas de actividad.

El sistema de iluminación del Terminal Salaverry, será muy potente al igual la iluminación en el muelle donde se efectuarían las operaciones peligrosas bajo las grúas, esta potencia permitirá la normal operación. En tal sentido, las luces en muchos casos funcionarán como "atractores" de peces y moluscos (calamares), siendo ésta una zona donde ocasionalmente se encuentran algunos peces y moluscos que entran y salen de la rada. Por otro lado, los peces que son residentes, prefieren fondos abrigados y cubiertos en donde la incidencia de la luz sea indirecta (penumbra) y a la cual se encuentran adaptados <sup>[3]</sup>.

Existen dos posibles especies cosmopolitas que podrían aparecer en las condiciones que operará el Terminal de Contenedores, la presencia de ratas y palomas. Un inadecuado manejo de residuos orgánicos, podría traer como consecuencia la presencia de ratas, así como por su existencia en establecimientos vecinos. Además, otro factor negativo es el ruido que será ocasionado por las actividades de hincado de pilotes y que será propagado más rápidamente en el medio acuático, perturbando la fauna marina, provocando su desplazamiento. Igualmente, durante la operación, por el incremento de tráfico marino de buques, remolcadores, y otras embarcaciones con motores y hélices, la presión sonora se incrementará

El tipo de aves que se encuentra en el área de influencia, son aves que desarrollan parte de su vida fuera de las grandes colonias, conocidas como "animales cebados", que basan su alimentación en desechos producidos por el hombre. Por lo tanto, es muy probable que estas aves busquen otros lugares de descanso, invadiendo otras áreas similares en zonas adyacentes; es decir el efecto es transitorio por cambio de locación de los apostaderos. Como no existen lugares de anidación, el impacto es mínimo.<sup>[7]</sup>

#### **4.3.7. Categoría VI: Áreas de sensibilidad ambiental**

El área de influencia indirecta del Proyecto no abarca ninguna zona sensible, por lo tanto no se producirá ninguna afectación en este aspecto.

#### **4.3.8. Categoría VII: Ruidos y vibraciones**

En general, todas las actividades de construcción provocarán ruido, principalmente el hincado de pilotes, sobrepasando la mayoría de veces los valores límites recomendados de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y en algunos casos aproximándose a la tolerancia en máxima fase “presión sonora pico” de las personas, para zonas industriales, pudiendo ocasionar daños al oído de las personas que se encuentran cerca de estas actividades, y molestia y perturbación de la fauna marina y avifauna. Asimismo, la mayor fuente de generación de ruido dentro del terminal portuario será la maquinaria y el equipo que se utiliza para el manejo de carga, las grúas, y los generadores, etc. que puedan emplearse en la operación del terminal de contenedores.

Por otro lado, las actividades de construcción, no sólo emitirán ruido sino también vibraciones, lo cual podría influir en la estabilidad de otras estructuras, pero su efecto será mínimo.

#### **4.3.9. Categoría VIII: Calidad visual**

Durante la etapa de construcción del terminal portuario, el entorno paisajístico se verá afectado por la presencia de maquinaria, personal y equipo de obras, recalándose que tal alteración solamente se dará durante el proceso de construcción, en la zona marítima y en la terrestre.

La infraestructura portuaria moderna, iluminación, grúas, buques, contribuirán positivamente con el paisaje portuario en el interior del Terminal. Sin embargo, un incorrecto manejo de los residuos generados por la actividad portuaria, podría ocasionar contaminación visual. Asimismo, el almacenamiento de los contenedores a lo largo del patio de contenedores, en pilas de 5 unidades de



diferentes empresas y colores, alcanzará una altura de casi 15 metros, ocasionando un claro impacto visual.

#### **4.3.10. Categoría IX: Salud y enfermedades**

Para la población que trabajará en las obras del proyecto se demandarán servicios de salubridad, sanidad y alimentación que la empresa concesionaria deberá atender. Se espera que el Terminal de Contenedores Salaverry no demande cantidades sustanciales de distribución y que no desestabilice la red de servicios públicos.

En el Área de Influencia del Proyecto no se presentan enfermedades endémicas, por lo que la salud del personal de obra no estará expuesta a riesgo de enfermedades de esta naturaleza.

Probablemente el mayor dinamismo comercial, provocará una mayor afluencia de vehículos de transporte pesado y de transporte urbano, con el consiguiente aumento de emisión de material particulado y de gases, que podrían incrementar las enfermedades respiratorias del personal que trabaja en la comunidad portuaria, de los pobladores que circulan por las avenidas que limitan el área de influencia del proyecto y de los que residen en las áreas adyacentes al terminal. Asimismo, pueden ocasionar molestias y niveles de stress a los usuarios normales. Además, de no adoptarse las medidas indispensables de seguridad, durante la construcción y operación del proyecto, es factible la ocurrencia de accidentes, que por la complejidad de los procesos, podrían ser lamentables. Por ello, es necesario planificar y practicar métodos laborales seguros, cumpliendo con las reglas e instrucciones de seguridad aplicadas en el lugar de trabajo, particularmente las previstas en el Sub Programa de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias propuestas en el Plan de Manejo Ambiental y Social.

Asimismo, el aumento del tráfico marítimo, incrementaría la posibilidad de colisión entre naves, y pequeñas embarcaciones o con el muelle o la cabeza del rompeolas. De igual manera el tránsito de los vehículos transportadores de contenedores, podrían ocasionar accidentes, de choque entre vehículos, y



atropello del personal que transita dentro del Terminal y en la vía de acceso al mismo.

Por otro lado, existe el riesgo de ocurrencia de explosiones e incendios durante la operación de contenedores peligrosos, de la estación de servicio y de subestaciones. Por ello, es necesario planificar y practicar métodos laborales seguros, cumpliendo con las reglas e instrucciones de seguridad aplicadas en el lugar de trabajo durante la construcción y operación, que son señaladas en el programa de control de accidentes o contingencias.

#### **4.3.11. Categoría X: Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos**

Dado que habrá mayor circulación de trabajadores de obra, que demandarán mayores servicios, aumentará la demanda especialmente de servicios de alimentación, que se traduce en mayores ingresos. Asimismo, durante la operación del Proyecto se intensificarán las actividades económicas propias del comercio exterior, dinamizando diversas actividades conexas y complementarias, como transporte, desaduanaje, uso de almacenes de contenedores, llenado y vaciado de contenedores, que implica mayor recaudación tributaria, beneficiando a la región.

Así, este proyecto creará empleo directo e indirecto en actividades conexas y complementarias. Habrá una demanda significativa de operarios de maquinaria pesada, obreros de construcción civil, así como una importante demanda de materiales y equipos de proveedores, con la consiguiente generación de puestos de trabajo. Sin embargo, es probable, al igual como sucede con obras de gran envergadura, que se creen falsas expectativas con la cantidad y el tipo de empleo que será demandado.

Haciendo un estudio a futuro, se realizarán movimientos migratorios temporales del personal nacional y extranjero de los contratistas encargados de la construcción del proyecto, variando el número de la mano de obra demandada en función al ritmo de avance de las obras y al volumen de los mismos. Asimismo, la operación del muelle, provocará cambios en la estructura o tamaño de la población trabajadora del terminal portuario, puesto que la cantidad de

contenedores de importación y exportación aumentará, y demandará mayor personal para las operaciones portuarias. En el caso de las actitudes de los empresarios y trabajadores que operan actualmente en el Terminal Salaverry, como empresas de almacenamiento, amarre y desamarre, avituallamiento de naves, etc., mostrarán cambios debido a que tendrán que modificar sus rutinas, reformular sus precios, o mejorar su eficiencia, para evitar que influya en la liquidez de las mismas. La población circundante del área de influencia directa será beneficiada por el mayor flujo de personas abriéndose oportunidades para el comercio y turismo.

Debido a la presencia de una mayor cantidad de personas (empleados de la construcción), habrá una mayor demanda por medios de transporte. Asimismo, los vehículos de transporte a ser utilizados en la obra para el traslado de los materiales de construcción y de desecho de construcción, incrementarán el uso de las principales vías de acceso y podrían ocasionar congestión vehicular.

Así como las actividades de dragado interferirán con el tráfico comercial del puerto, que podrían causar sobrecostos a las empresas navieras, agencias de aduanas, en el desaduanaje, uso de almacenes, etc. Por otro lado, las embarcaciones de pescadores, provenientes del muelle de pescadores que usan las aguas de la rada de Salaverry, para movilizarse desde el muelle hacia los lugares de pesca que se encuentran dispersos en las afueras de la rada, podrían verse mínimamente perjudicadas por el aumento de embarcaciones en la operación del proyecto, debido a que son embarcaciones chicas de fácil maniobrabilidad.

#### **4.4. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

Luego de la identificación de todas aquellas actividades del proyecto factibles de producir algún tipo de interacción sobre los diferentes factores ambientales. Así como los diversos factores ambientales del Área de Influencia Directa del proyecto que pueden ser afectados por varias acciones en forma acumulativa o sinérgica, pudiendo cada factor en particular ser impactado de diferentes formas por el desarrollo de la misma actividad.

Las actividades del Proyecto que se desarrollarán durante las etapas de su implementación pueden o podrían ocasionar impactos negativos sobre los factores ambientales del Área de Influencia del mismo. En este sentido, se han determinado aquellas actividades del Proyecto que consideran una o más de las siguientes características impactantes, las que pueden actuar en forma individual o conjunta:

- La intensidad del potencial impacto que generan.
- El número de factores ambientales que podrían impactar.
- La potencial magnitud de los impactos que podrían ocasionar.

Esta metodología se utiliza para establecer situaciones de causalidad generalmente lineales, entre la acción propuesta y el ambiente afectado, permitiendo mostrar las múltiples interrelaciones entre los diversos componentes del ambiente y las actividades del Proyecto, que generan un impacto ambiental de mayor consideración. Sin embargo, esta metodología no facilita la cuantificación de impactos y se limita a mostrar relaciones causa - efecto de carácter lineal que complementan eficazmente las otras metodologías de identificación y evaluación de impactos.

Los impactos identificados con esta metodología se califican de acuerdo al tipo de importancia que presentarán sea positivo o negativo, pudiendo definirse en ligero, moderado y alto, para lo cual se utilizan colores tal como se indica en la tabla N° 4.02.

**Tabla N° 4.2 - Grado de calificación del impacto**

Impacto positivo alto	Yellow
Impacto positivo moderado	Green
Impacto positivo ligero	Blue
Impacto negativo ligero	Orange
Impacto negativo moderado	Purple
Impacto negativo alto	Red

Fuente: Elaboración propia

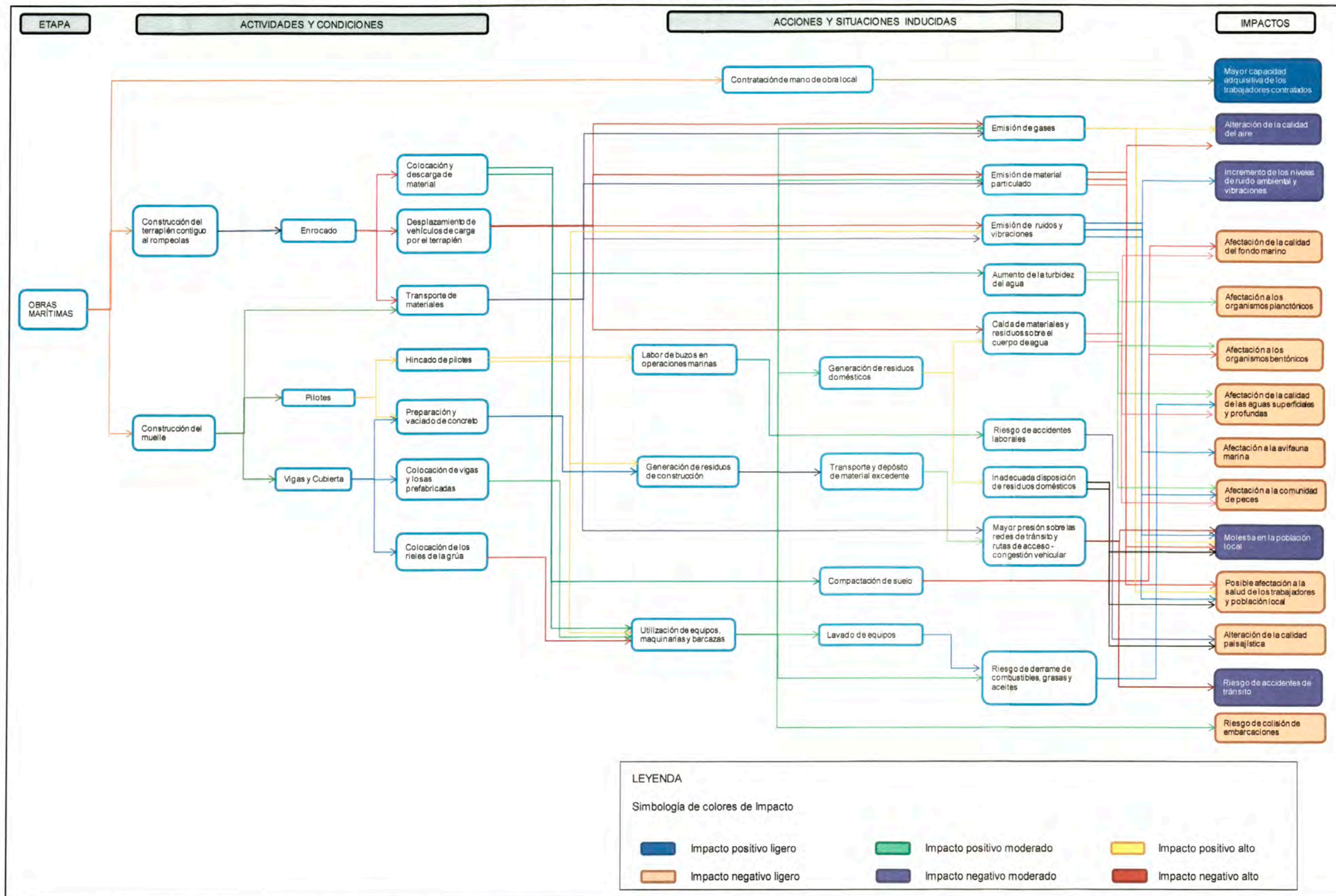
Otra metodología adaptada para determinar los requerimientos y fines del Proyecto, así como para diagnosticar las implicancias ambientales que se presenten y las que pudieran suscitarse es la matriz Tipo Leopold, lo que ha permitido formar elementos de análisis preliminares, para entender las principales relaciones que se establecen entre las actividades que contemplan el Proyecto y el ambiente, dentro del Área de Influencia Directa.

La Matriz tipo Leopold permite interactuar los dos ejes sobre los cuales se debate: El primero, compuesto por los principales *factores ambientales impactables*, y el segundo, compuesto por las *principales actividades impactantes* que pueden ocurrir debido al proyecto en sus diversas etapas. La metodología consiste en la identificación y evaluación de las interacciones existentes estableciendo por medio de colores el grado de impacto que podría ocasionar determinada actividad a cada uno de los factores ambientales considerados en la matriz. Dichos colores se definen de acuerdo al tipo de importancia que presentarán sea positivo o negativo, pudiendo definirse en ligero, moderado y alto, ver tabla N° 4.2

Considerando esta metodología, se presentan los diagramas Causa-Efecto (Figuras N° 4.4, N° 4.5, N° 4.6 y N° 4.7) de relaciones de causalidad con relación al desarrollo de las Actividades del Proyecto. Y luego la matriz Tipo Leopold, interrelaciona los factores ambientales con las actividades del Proyecto, tal como se puede apreciar en las Figuras N° 4.8 y N° 4.9.



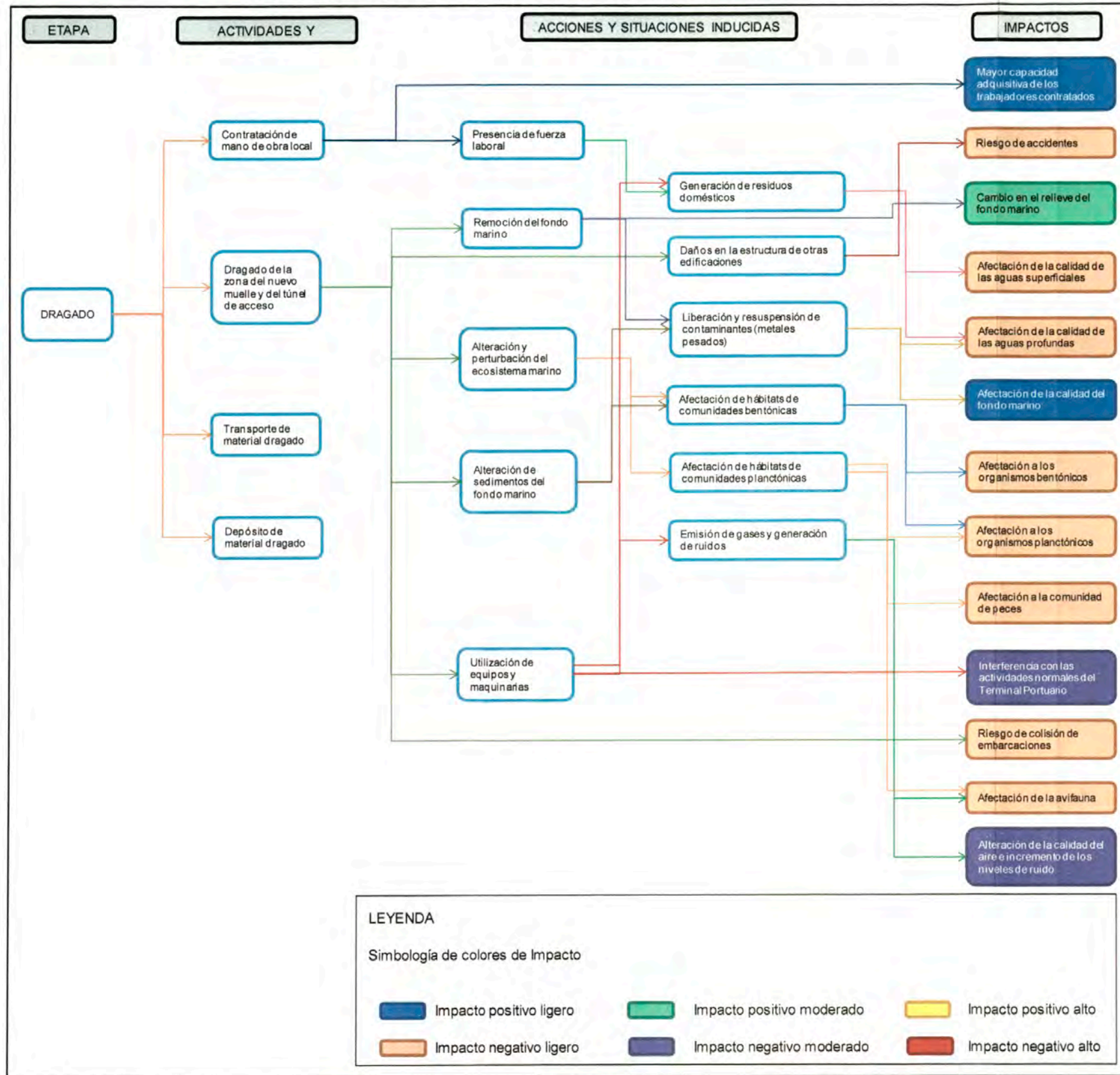
Figura N° 4.4 Diagrama causa-efecto Etapa Construcción – Obras marítimas



Fuente: Elaboración propia



Figura N° 4.5 Diagrama causa-efecto Etapa de construcción – Actividades de dragado



LEYENDA

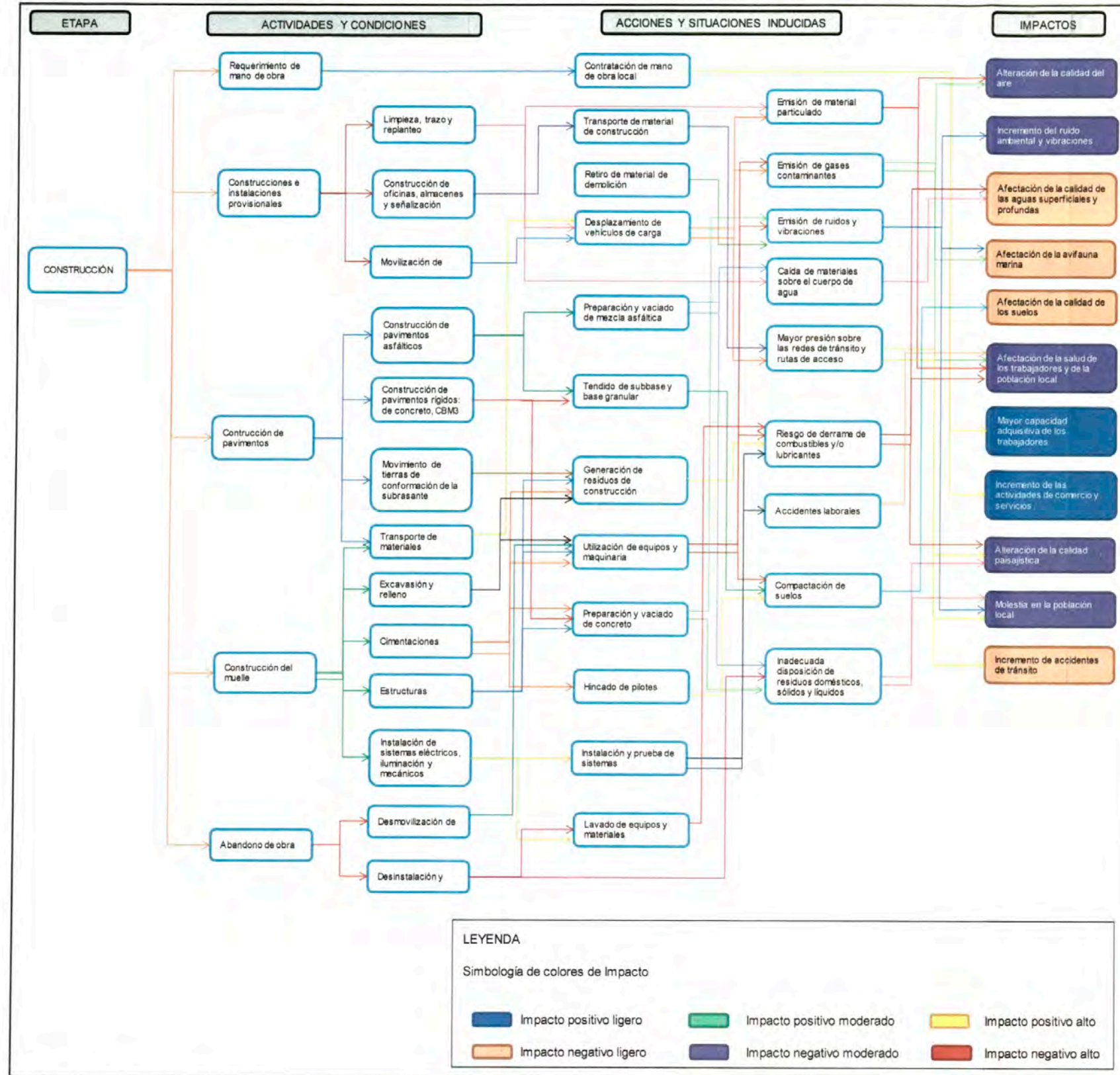
Simbología de colores de Impacto

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0056b3; border: 1px solid black;"></span> Impacto positivo ligero | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00b050; border: 1px solid black;"></span> Impacto positivo moderado | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></span> Impacto positivo alto |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff9900; border: 1px solid black;"></span> Impacto negativo ligero | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #4b4b99; border: 1px solid black;"></span> Impacto negativo moderado | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cc0000; border: 1px solid black;"></span> Impacto negativo alto |

Fuente: Elaboración propia



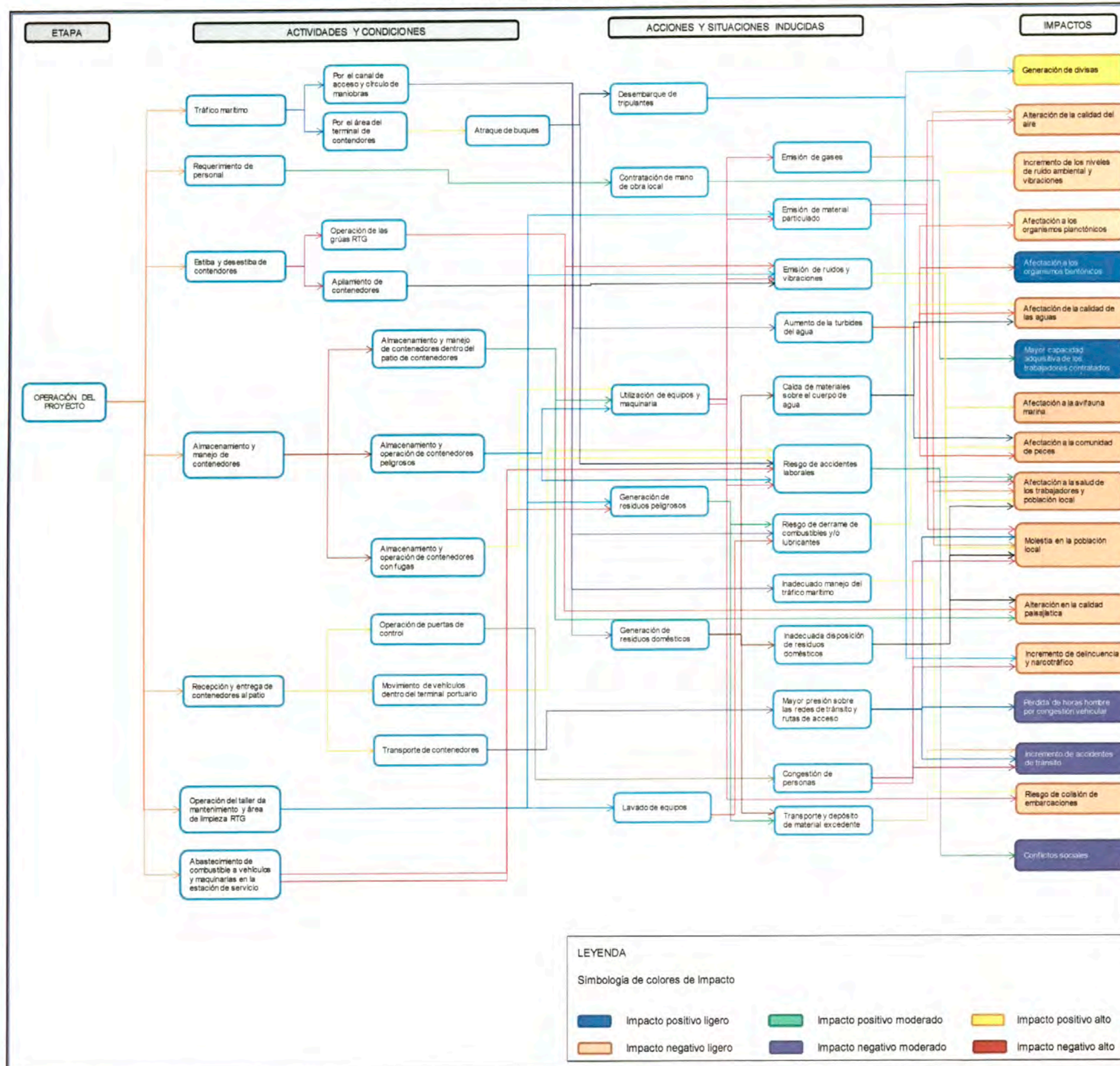
Figura N° 4.6 Diagrama causa-efecto Etapa de Construcción – Actividades de construcción de pavimentos y muelle



Fuente: Elaboración propia



Figura N° 4.7 Diagrama causa-efecto Etapa de operación



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4.8 Matriz Tipo Leopold – Fase de construcción

SIMBOLOGÍA			ACCIONES DEL PROYECTO												
<p>5 Impacto positivo alto</p> <p>3 Impacto positivo moderado</p> <p>Impacto positivo ligero</p> <p>Componente ambiental no alterado</p> <p>-1 Impacto negativo ligero</p> <p>Impacto negativo moderado</p> <p>Impacto negativo alto</p>			Obras preliminares	Remoción de objetos sumergidos	Dragado	Transporte y almacenaje de arena y roca de construcción	Construcción del terraplén contiguo al rompeolas	Construcción del muelle - pilotaje	Construcción del muelle - vigas y cubierta	Transporte del material dragado	Deposito del material dragado	Construcción de pavimentos	Instalación de sistemas eléctricos, de energía y de iluminación	Instalación de sistemas mecánicos y de agua potable	Abandono de obra
FACTORES AMBIENTALES															
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Relieve Submarino			3			3							
		b. Calidad de suelos		-1			-1								
		c. Geomorfología													
	AGUA	a. Calidad de agua de mar (superficial)	-1	-1		-1		-1	-1	-1				-1	
		b. Calidad de agua de mar (profunda)													
	ATMOSFERA	a. Calidad (emisiones gaseosas)			-1				-1	-1		-1	-1	-1	
		b. Calidad (material particulado)	-1				-1		-1	-1		-1	-1	-1	
		c. Temperatura													
		d. Ruidos	-1	-1		-1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	PROCESOS	a. Inundaciones													
		b. Erosión													
		c. Sedimentación			-1										
		d. Compactación			-1		-1								
e. Estabilidad			-1	-1											
f. Sismología (terremotos, tsunamis)															
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	a. Aves	-1	-1		-1	-1									
	b. Peces	-1	-1	-1		-1	-1								
	c. Organismos planctónicos	-1	-1	-1		-1	-1								
	d. Organismos bentónicos	-1	-1	-1		-1	-1								
	e. Especies en peligro														
	f. Barreras	-1	-1							-1	-1				
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIALES	USO DE LA TIERRA	a. Pasturas													
		b. Agricultura													
		c. Residencial													
		d. Comercial	-1	-1	-1	-1	-1	-1							
		e. Industrial													
	RECREACIÓN	a. Pesca													
		b. Navegación													
		c. Turismo	-1	-1	-1	-1	-1								
		d. Zona de recreo													
	ESTÉTICOS E INTERESES	a. Vista panorámica	-1	-1		-1	-1		-1	-1		-1	-1	-1	
		b. Monumentos													
		c. Especies o ecosistemas únicos													
		d. Lugares históricos - arqueológicos													
		e. Armonías y clima social (pob. portuaria)								-1	-1			-1	
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	a. Empleo temporal													
		b. Empleo permanente													
		c. Salud y seguridad (riesgo de accidentes)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		d. Industria y comercio													
	NIVEL CULTURAL	a. Consumo de energía													
		b. Tranquilidad de la población local	-1			-1	-1							-1	
c. Educación															
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras	-1											-1		
	b. Red de transportes	-1		-1						-1	-1		-1		
	c. Servicios portuarios			-1	-1		-1			-1	-1		-1		
	d. Red de servicios públicos	-1										-1	-1		
	e. Elimin. Residuos y material excedente	-1	-1		-1	-1		-1		-1	-1		-1		
	f. Barreras			-1											

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 4.9 Matriz Tipo Leopold – Fase de operación

SIMBOLOGÍA		ACCIONES DEL PROYECTO											
5	Impacto positivo alto	Tráfico marítimo por el canal de acceso y círculo de m	Ataque de embarcaciones (con remolcadores)	Estiba y desestiba de contenedores	Almacenamiento y manejo de contenedores dentro del patio de contenedores	Almacenamiento y manejo de reebers (contenedores frigoríficos)	Almacenamiento y manejo de contenedores peligrosos	Almacenamiento y manejo de contenedores con fugas	Recepción y entrega de contenedores al usuario de vehículos transportadores de contenedores al patio de contenedores	Taller de mantenimiento y operación del área de limpieza RTG	Abastecimiento de combustible en la estación de servicio a vehículos y maquinarias	Mantenimiento de dragado	
3	Impacto positivo moderado												
	Impacto positivo ligero												
	Componente ambiental no alterado												
-1	Impacto negativo ligero												
	Impacto negativo moderado												
	Impacto negativo alto												
FACTORES AMBIENTALES													
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	TIERRA	a. Relieve Submarino											
		b. Calidad de suelos											
		c. Geomorfología											
	AGUA	a. Calidad de agua de mar (superficial)	-1	-1									
		b. Calidad de agua de mar (profunda)											
	ATMOSFERA	a. Calidad (emisiones gaseosas)	-1	-1									
		b. Calidad (material particulado)											
		c. Temperatura											
		d. Ruidos	-1	-1	3	3	3	3	3	3	-1	-1	
	PROCESOS	a. Inundaciones											
		b. Erosión											
		c. Sedimentación											
		d. Compactación											
		e. Estabilidad											
f. Sismología (terremotos, tsunamis)													
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	a. Avifauna	-1	-1	-1									
	b. Peces	-1	-1										
	c. Organismos planctónicos	-1	-1										
	d. Organismos bentónicos												
	e. Especies en peligro												
	f. Barreras												
C. FACTORES CULTURALES Y SOCIALES	USO DE LA TIERRA	a. Pasturas											
		b. Agricultura											
		c. Residencial											
		d. Comercial											
		e. Industrial											
	RECREACIÓN	a. Pesca	-1										
		b. Navegación											
		c. Turismo											
		d. Zona de recreo											
	ESTÉTICOS E INTERESES	a. Vista panorámica											
		b. Monumentos											
		c. Especies o ecosistemas únicos											
		d. Lugares históricos - arqueológicos											
		e. Armonías y clima social (pob. portuaria)											
	NIVEL SOCIOECONÓMICO	a. Empleo temporal											
		b. Empleo permanente	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		c. Salud y seguridad (riesgo de accidentes)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
		d. Industria y comercio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
e. Consumo de energía													
NIVEL CULTURAL	a. Tranquilidad de la población local												
	b. Nivel de vida												
	c. Educación												
SERVICIO E INFRAESTRUCTURA	a. Estructuras												
	b. Red de transportes												
	c. Servicios portuarios	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	d. Red de servicios públicos												
	e. Elim. Residuos y material excedente												
	f. Barreras												

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO V. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL**

La ejecución de toda actividad genera impactos ambientales negativos y positivos dentro del Área de Influencia de un proyecto portuario. Por ello, para el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción de un Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, resulta necesario elaborar un Plan de Manejo Ambiental y Social.

El Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS), se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con su desarrollo socioeconómico. Será aplicado durante las obras de construcción y la operación del Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, donde el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – OSITRAN - será el encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento del presente Plan de Manejo Ambiental y Social, como parte de su función de “Supervisión de la Ejecución de Obras” y de velar por el cumplimiento de las obligaciones derivadas al concesionario.

El Plan de Manejo Ambiental y Social como parte integral y dinámico del Estudio de Impacto Ambiental, constituye un instrumento básico de gestión ambiental y un compromiso aplicable durante el desarrollo de las actividades del proyecto portuario, donde se presenta en forma consolidada las medidas implementadas y por implementar en las distintas etapas de la ejecución de los diferentes componentes terrestre y marino del proyecto portuario, con el fin de mitigar, prevenir o reducir los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados en todo el proceso integral del Estudio de Impacto Ambiental.

### **5.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

#### **5.1.1. Sub programa preventivo / correctivo**

Tiene como objetivo establecer el conjunto de medidas que permitan prevenir, controlar, corregir o evitar los impactos negativos de las actividades del Proyecto Portuario sobre el ambiente. La aplicación de estas medidas garantizará un

manejo adecuado del medio físico, biológico y social durante el desarrollo de las actividades del Terminal de Contenedores en el Puerto Salaverry.

Así mismo, contiene la descripción detallada de cada medida de mitigación propuesta, el impacto al cual está relacionada, la etapa y condiciones en las cuales la medida correspondiente será requerida, los equipos necesarios para su implementación, así como los procedimientos y responsables de su ejecución.

## 1. Etapa de construcción

Primero se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales del proyecto en su etapa de construcción. En base a ello se concluyó que el Proyecto de Construcción de un Terminal de Contenedores generaría los siguientes impactos ambientales sobre los componentes que se indican a continuación y además se presentan las principales medidas a ser consideradas durante la construcción.

### a. Medio físico

*Cambio en el relieve del fondo marino.* La actividad de dragado, cambiará la batimetría de carácter regular del canal de acceso, círculo de maniobras y del área donde estará el muelle propuesto, hasta alcanzar la profundidad deseada (MLWS -13.00). Se removerán de la rada capas del fondo marino, principalmente grava y arena fangosa, así como objetos sumergidos, para alcanzar las profundidades deseadas en la zona de trabajo.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Señalizar el área donde se realizan los trabajos de dragado, de forma que sea fácilmente identificada por las bolicheras y embarcaciones en general. Esta señalización irá rotando de acuerdo al avance de los trabajos de dragado.
- Se debe tener cuidado con la manipulación de la tubería de succión de la draga, para evitar golpes o caídas innecesarias de ésta sobre el fondo marino.

- *Alteración de la calidad del Aire.* La calidad del aire podría verse afectada por la emisión y descarga del material particulado, generados por aquellas

actividades como la preparación del terreno y la construcción del muelle así como el transporte y disposición de materiales, la emisión de gases de combustión, tales como óxidos de nitrógeno (NOX), monóxido de carbono y dióxido de azufre (CO y SO<sub>2</sub>), asociados principalmente al funcionamiento de equipos y maquinarias a emplearse en la construcción del proyecto.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Regar con agua las superficies que así lo requieran, para evitar el levantamiento de material particulado; asimismo, el contratista de la construcción deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal.
- Realizar un mantenimiento periódico a la maquinaria, el equipo liviano y pesado que opere al servicio de la construcción del terminal de contenedores.
- Utilizar combustibles de calidad certificada, con bajo contenido de azufre y plomo.

*Incremento de los niveles de ruido ambiental y vibraciones.* El funcionamiento de los equipos y maquinarias, las actividades de construcción del Proyecto, generarán emisiones sonoras de decibeles mayores de 60 dB. El efecto del ruido laboral se verá incrementado con el hincado de pilotes, el transporte de materiales y la construcción del muelle durante la operación de los equipos y maquinarias sobre todo debido a las sirenas de las grúas, y las actividades de relleno.

Se prevé que el escenario más desfavorable se dará cuando todos los equipos y maquinarias utilizadas en la etapa de construcción del proyecto, operen simultánea y continuamente, en el cual se percibirán niveles elevados de ruido.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Manejar responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera del área del terminal de contenedores, para evitar ruidos como bocinas, frenos y motores durante el desarrollo de las actividades constructivas.
- Realizar el mantenimiento de los vehículos, equipos y la maquinaria utilizada en la construcción del terminal.
- Dialogar con la población local, sobre las molestias causadas por el ruido producido y adecuar los horarios de trabajo de tal manera que no excedan la

tolerancia de la población al ruido, especialmente durante las horas de descanso.

- Evitar las congestiones o concentraciones innecesarias de equipos, maquinaria y vehículos, que generen niveles de ruido crítico.

- *Afectación de la calidad de las aguas superficiales y profundas.* La afectación de los recursos hídricos superficiales estará determinada principalmente por las actividades de dragado, construcción del terraplén, transporte de materiales, construcción del muelle y pavimentación con materiales bituminosos, cuyos materiales podrían caer accidentalmente al mar, así como verterse aceites y combustibles y residuos sólidos y líquidos de las embarcaciones que participarán en la construcción del proyecto. El dragado, el hincado de pilotes y el relleno del terraplén afectarán la calidad de las aguas profundas. Se ha previsto que con el inicio de la construcción del proyecto la cantidad de material suspendido en el agua se incremente, lo que conllevará al aumento de la turbidez y disminución del paso de la luz a través del cuerpo de agua, con sus correspondientes implicancias.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Implementar sistemas de conducción y tratamiento primario de aguas residuales en las instalaciones donde se realicen actividades industriales, para ser posteriormente derivadas al colector público.
- Instalar sistemas de baños portátiles para atender las necesidades sanitarias del personal de trabajo durante la ejecución del proyecto.
- El mantenimiento, reparación y lavado de maquinarias y equipos deberá realizarse en áreas especialmente acondicionadas (talleres y patio de máquinas) para dicho fin.
- Realizar inspecciones periódicas y un adecuado mantenimiento a la draga, a fin de prevenir fugas y derrames durante su operación.
- Se debe cercar el área directamente afectada, para evitar la caída de los materiales sobre el cuerpo de agua.

*Riesgo de afectación de las instalaciones del terminal así como probables accidentes del personal por ocurrencias de fenómenos naturales.* De acuerdo a la ubicación del proyecto, es probable la ocurrencia de fenómenos naturales como sismos, tsunamis y El Niño. La presencia de este tipo de fenómenos pone



en riesgo, a la población portuaria, así como al desarrollo de las actividades de construcción, pudiendo retrasar e inclusive perjudicar de forma permanente la conclusión del proyecto.

Se presenta la medida a ser considerada:

- Aplicar el Sub Programa de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias y capacitar al personal en medidas para afrontar situaciones de emergencia y riesgos exógenos (fenómenos naturales) durante la ejecución del proyecto Portuario.

#### b. Medio biológico

- *Afectación del medio biológico.* Las actividades de dragado causarán un aumento en la turbidez del agua, lo que puede afectar a las comunidades hidrobiológicas presentes en la zona donde se producirá la construcción, al igual que el aumento de materia orgánica, podría causar una proliferación de algas, que puede derivar a episodios recurrentes de marea roja.

Respecto a la comunidad de peces, la realización de las actividades de construcción, dragado, movimiento de personal y maquinaria, provocarán la perturbación de la fauna marina, causando su alejamiento de sus zonas de actividad.

Por otro lado, el ruido ocasionado por las actividades de hincado de pilotes que podrían llegar hasta 120 dB, serán propagados más rápidamente en el medio acuático, perturbando la fauna marina y provocando su desplazamiento.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Evitar la caída de material particulado en el mar, pues la sedimentación podría afectar el normal ciclo biológico de la flora marina.
- Por ningún motivo se realizarán descargas de hidrocarburos, grasas y aceites al mar.
- Realizar los monitoreos de ruido y calidad del agua de mar, a fin de determinar el grado de alteración de los componentes ambientales evaluados y adoptar las medidas pertinentes.

#### c. Medio socioeconómico y cultural

*Posible afectación a la salud de los trabajadores.* La salud de los trabajadores puede verse afectada por la emisión de ruido, gases y polvos generados por la

maquinaria y equipos utilizados. Cabe indicar que las fuentes de contaminantes en el aire, partículas en suspensión y de ruido, son puntuales.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Proporcionar a los trabajadores el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario para un desarrollo seguro de sus actividades laborales.
- Mantener un adecuado nivel de salubridad en el área de trabajo, mediante la inspección y mantenimiento de los sistemas implementados para el manejo y disposición de los residuos (sólidos y líquidos) generados durante la ejecución del proyecto.

*Riesgo de accidentes laborales.* Se prevén riesgos a la seguridad de los trabajadores dentro del puerto, debido a accidentes en las actividades de dragado, construcción de muelle, etc., como consecuencia de la operación de maquinaria pesada, tráfico de vehículos, uso de herramientas, entre otras.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Realizar una evaluación de riesgos en el área donde será ejecutado el proyecto, a fin de identificar las actividades y zonas de mayor riesgo para la integridad física de los trabajadores.
- Señalizar las zonas de mayor riesgo laboral para conocimiento de todo el personal de trabajo.
- Organizar charlas inductivas sobre las medidas de seguridad laboral que los trabajadores deberán seguir durante la ejecución del proyecto.

*Riesgo de colisión de embarcaciones.* Al haber un mayor número de embarcaciones trabajando durante las actividades de la construcción del terminal de contenedores es posible que por falta de orden y descuido de los trabajadores se originen colisiones entre dichas embarcaciones, así como de las que estén operando en el resto del puerto e inclusive con aquellas pertenecientes a los pescadores dentro del terminal portuario.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Llevar a cabo el control de tráfico marítimo durante la ejecución del proyecto, en coordinación con la autoridad portuaria competente.
- El área de trabajo deberá ser marcada con boyas y se deberá restringir el acceso a personal no autorizado para evitar accidentes.

- Cumplir lo establecido por la entidad competente (APN) respecto al control del ingreso, permanencia y salida de naves de la infraestructura portuaria; los permisos para la navegación comercial; y la seguridad del puerto y de las naves.

*Riesgo de accidentes de tránsito.* El tránsito vehicular se incrementará por el transporte de materiales de construcción y desmonte, así como de personal de las obras, generando mayor riesgo de accidentes de tránsito de vehículos, tanto pesados como ligeros, al igual que atropello de peatones.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Colocar una adecuada señalización temporal informativa y preventiva dentro del área de concesión y en los accesos a ésta.
- Las empresas contratistas de transporte deberán garantizar que los conductores cuenten con licencias actualizadas que avalen su aptitud para el manejo de vehículos de carga pesada.

*Molestia en la población local y conflictos sociales.* La contaminación generada por las obras de construcción, provocará malestar en las personas que viven o desarrollan actividades en los alrededores del terminal portuario. Además existe la posibilidad de ocurrencia de conflictos sociales que podrán causar demoras y complicaciones en las actividades de ejecución del proyecto, especialmente si éstos no son atendidos con la oportunidad y tratamiento adecuados, sobre la importancia de la obra en construcción y su carácter temporal.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Promover la protección de los monumentos históricos y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, a fin de fortalecer el compromiso del Concesionario para con la protección y conservación del patrimonio cultural.
- Brindar charlas al personal de trabajo sobre la protección y conservación del patrimonio cultural identificado en el área de influencia directa del proyecto, a fin de crear una conciencia ambiental a este respecto.
- Informar a la población aledaña sobre los alcances del proyecto y los horarios en los que se llevarán a cabo las actividades constructivas, siendo necesario mostrar apertura al diálogo ante posibles quejas.

*Generación de puestos de trabajo.* La ejecución de obras demandará puestos de trabajos directos e indirectos de carácter temporal durante el período que duren las obras.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Sobre la contratación temporal de personal local, informar sobre las características, requisitos y número de puestos de trabajo que demandará la ejecución del proyecto, evitando de esta manera generar expectativas de empleo mayores a las reales.
- De ser necesario, coordinar con las autoridades competentes para evitar posibles demandas y presiones, carentes de sustento legal, por parte de los Sindicatos de Trabajadores que pretendan acceder a los puestos de trabajo que se generen por la ejecución del proyecto, evitando de esta manera retrasos en el avance de obra.

*Interferencia con las actividades normales de operación del Terminal Portuario de Salaverry.* Las actividades de dragado podrían interferir con el tráfico comercial marítimo del puerto, causando sobretiempos, y por ende sobrecostos a las empresas navieras.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Establecer un sistema de comunicación eficiente entre los operadores de la embarcación de dragado y el personal encargado de controlar el tráfico de embarcaciones para la entrada y salida de la rada del Puerto Salaverry.
- Coordinar con ENAPU y otras empresas que actualmente prestan servicios en el Terminal Portuario Salaverry, a fin de hacer viable un manejo efectivo del tráfico marítimo y las actividades portuarias durante la ejecución del proyecto.

*Congestión vehicular en vías de acceso al puerto.* El transporte de los materiales de construcción, así como de los excedentes de construcción, podrían ocasionar la congestión en la principal vía de acceso al área de concesión.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Colocar una adecuada señalización temporal informativa y preventiva dentro del área de concesión y en los accesos a ésta.
- Coordinar con la Policía de Tránsito (Policía Nacional del Perú – PNP), a fin de que preste apoyo en las horas de mayor congestiónamiento vehicular.

- *Alteración de la calidad paisajística.* La calidad paisajística tanto terrestre como marítima, será afectada por la presencia de maquinaria, volquetes, grúas, barcas, dragas, personal, equipos, etc. Esta alteración temporal será tanto de día como de noche. Sin embargo, no provocará mayor alteración estética, debido a que las actividades se llevarán a cabo en un área ya intervenida.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Delimitar y cercar apropiadamente la zona de trabajo a fin de minimizar el impacto visual producto del desarrollo de las actividades constructivas.
- Los residuos sólidos y el material excedente generado por la construcción del proyecto, serán dispuestos en contenedores metálicos y almacenados temporalmente en áreas especialmente acondicionadas, para su posterior disposición final.

## **2. Etapa de operación**

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto en su etapa de operación se consideró el análisis efectuado en la Lista de Categorías Ambientales, así como el desarrollo del Diagrama Causa-Efecto (Figura N° 4.8), la Matriz Tipo Leopold (Figura N° 4.10). En base a ello se concluyó que el proyecto de un Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, generará impactos ambientales sobre los componentes que se indican, además se presentan las principales medidas a ser consideradas durante la operación del Proyecto.

### **a. Medio físico**

*Alteración de la calidad del aire.* Durante la operación del puerto se incrementará el uso de equipo y maquinaria pesada, que al igual que el atraque de las embarcaciones, aumentarán las concentraciones de gases, afectando la calidad del aire, por la emisión de gases de combustión, tales como óxidos de nitrógeno (NOX), monóxido de carbono y dióxido de azufre (CO y SO<sub>2</sub>).

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Realizar un mantenimiento periódico de las maquinarias y equipos que operen en las instalaciones del terminal de contenedores.
- Emplear equipos con motores de inyección y provistos de catalizadores.

- Utilizar combustibles de calidad certificada, con bajo contenido de azufre y plomo.
- Realizar monitoreos de la calidad del aire para determinar si las concentraciones de material particulado, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S y Pb, se encuentran dentro de los estándares contemplados por la legislación nacional.

*Incremento de los niveles de ruido ambiental y vibraciones.* Durante la operación del puerto, principalmente en el área interna, también se incrementarán los niveles de ruido y vibraciones, cuyo carácter será permanente en tanto el puerto se halle en operación. Estos fenómenos serán generados sobre todo por las sirenas de las grúas, el tránsito de los buques y remolcadores durante las tareas de amarre, la recepción y entrega de contenedores y otras actividades portuarias.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Manejar responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera del área del terminal de contenedores, para evitar ruidos como bocinas, frenos y motores durante el desarrollo de las actividades portuarias.
- Evitar las congestiones o concentraciones innecesarias de equipos, maquinaria y vehículos, que generen niveles de ruido crítico.
- Instalar silenciadores en los vehículos, maquinarias y equipos utilizados para la operación del terminal de contenedores.

- *Afectación de la calidad de las aguas superficiales.* Las principales fuentes de contaminación del agua, se relacionaría con los derrames accidentales de combustible durante las operaciones de tráfico marítimo de los buques. Asimismo, otras fuentes de contaminación serían el vertido de residuos del patio de contenedores, desechos de residuos sólidos generados por los buques, derrames en el proceso de mantenimiento de las unidades como aceites, pintura anticorrosiva, así como aguas de lastre contaminadas, etc.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Cumplir con el Convenio MARPOL en cuanto al manejo de aguas de lastre, disposición de residuos de las embarcaciones y derrame de hidrocarburos.

- Implementar sistemas de conducción y tratamiento primario de aguas residuales en las instalaciones donde se realicen actividades industriales, para ser posteriormente derivadas a un colector público.
- Realizar el monitoreo de la calidad de agua de mar a fin de determinar su grado de contaminación como consecuencia de las actividades portuarias.
- Todas las embarcaciones y equipos que se utilicen durante el desarrollo de las operaciones portuarias serán sometidas a mantenimiento periódico, para evitar derrames accidentales de lubricantes y combustibles.
- Implementar programas de ahorro y uso eficiente del agua.

b. Medio biológico

- *Afectación del medio biológico.* Cabe resaltar que la zona de operación del Proyecto es un área ya intervenida. La alteración de organismos planctónicos durante esta etapa, será ligeramente incrementada, por la mayor circulación de embarcaciones comprometidas en la operación del nuevo muelle.

Siendo ésta una zona donde ocasionalmente se encuentran algunos peces que entran y salen de la rada, las luces encendidas durante el trabajo nocturno funcionarían como "atractores" de peces. Por otro lado, los peces que son residentes, prefieren fondos abrigados y cubiertos en donde la incidencia de la luz será indirecta (penumbra).

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Por ningún motivo se realizarán descargas de hidrocarburos, grasas y aceites al mar.
- Organizar charlas de educación ambiental para el personal que interviene en las operaciones portuarias, sobre las características e importancia de la protección y conservación de las especies de avifauna e ictiofauna identificadas en el área de influencia del proyecto.
- Cumplir con lo establecido en el Convenio MARPOL y con las directrices de la Organización Marítima Internacional (OMI), respecto al control y gestión del agua de lastre de los barcos, evitando de esta manera la inclusión de especies ajenas al ecosistema de la rada del Terminal Portuario Salaverry.



c. Medio socioeconómico y cultural

- *Posible afectación a la salud de los trabajadores.* Durante la etapa de operación la población laboral va a ser afectada por la emisión de humos generados por buques, maquinaria y vehículos propios de la actividad portuaria, que podrían traer como consecuencia complicaciones respiratorias y eventuales molestias. Así también la probabilidad de accidentes es alta, especialmente debido a que las actividades portuarias implican el manejo de grandes maquinas y contenedores de 20 y 40 pies, trayendo consigo el riesgo de ocurrencia de accidentes contra terceros

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Organizar charlas inductivas sobre las medidas de seguridad laboral que los trabajadores deberán seguir durante el desarrollo de las operaciones portuarias.
- Proporcionar a los trabajadores el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario para un desarrollo seguro de sus actividades laborales.
- Acondicionar un ambiente para brindar primeros auxilios y atención primaria a los trabajadores.
- El inicio del movimiento u operación de vehículos y maquinarias debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye aviso de retroceso).
- Abrir foros de participación ciudadana que tendrán como ejes la seguridad, la salud en el ámbito de la comunidad portuaria.

- *Riesgo de colisión de embarcaciones.* El inadecuado manejo del tráfico marino podría originar colisiones entre buques comerciales y otras embarcaciones que circulen por la rada de Salaverry.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Señalizar el canal de acceso a la rada, el círculo de maniobras y los sitios que así lo requieran.
- Las boyas deben contar con señales luminosas, de forma que puedan ser claramente visibles y no obstruyan la navegación.
- Llevar a cabo el control de tráfico marítimo durante la operación del terminal de contenedores, en coordinación con la autoridad portuaria competente.

- *Riesgo de accidentes de tránsito.* La mayor afluencia de vehículos de transporte pesado que entrará y saldrá del Terminal Portuario Salaverry, va a traer como consecuencia problemas de congestionamiento y posibles accidentes de tránsito. Igualmente podrían ocurrir atropellos de personas, caída de contenedores por malas maniobras o falta de amarre de los mismos, etc.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Coordinar con la Municipalidad Provincial de Trujillo y la Policía de Tránsito (Policía Nacional del Perú – PNP), a fin de que apoye en el control del tráfico en las horas de mayor congestionamiento vehicular en los accesos e inmediaciones del terminal de contenedores.
- Colocar una adecuada señalización informativa y preventiva dentro del área de concesión y en los accesos a ésta.
- Las empresas contratistas de transporte deberán garantizar que los conductores cuenten con licencias actualizadas que avalen su aptitud para el manejo de vehículos de carga pesada.

- *Posible incremento del narcotráfico.* Dada la creciente actividad del comercio internacional contenerizado y siendo el Perú, uno de los principales países exportadores de pasta básica de cocaína y cocaína, es probable que las mafias o firmas de narcotraficantes, aumenten sus envíos al exterior, en las diferentes modalidades aprovechando los grandes espacios de los contenedores. Con la aplicación de adecuadas medidas preventivas, el impacto puede caracterizarse como negativo ligero.

Se presenta la medida a ser considerada:

- Es recomendable que el Concesionario, hasta donde sea legalmente permitido, otorgue las facilidades necesarias a la DICAPI y a la Policía Antidrogas en asuntos vinculados al tráfico ilícito de drogas.

*Congestión vehicular en vías de acceso al puerto.* Como se ha anotado anteriormente el tránsito vehicular será afectado por el incremento de la circulación de vehículos que tengan que recepcionar y entregar mercadería.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Colocar una adecuada señalización informativa y preventiva en los accesos al terminal de contenedores. Esta medida será implementada previo al inicio de las operaciones portuarias.

- Coordinar con la Policía de Tránsito (Policía Nacional del Perú – PNP), a fin de que preste apoyo en el control del tráfico de las horas de mayor congestiónamiento vehicular.
  - Realizar un control del tráfico vehicular en las vías de acceso al área de influencia del proyecto, a fin de evitar congestiónamiento.
- *Alteración de la calidad paisajística.* La calidad paisajística será afectada por el almacenamiento de los contenedores a lo largo del patio de contenedores del muelle, en pilas de 5 contenedores de diferentes empresas y colores, alcanzando una altura de casi 15 metros; ocasionando un claro impacto visual, y cortando la visibilidad hacia el puerto.

Se presentan las principales medidas a ser consideradas:

- Las edificaciones e instalaciones portuarias serán distribuidas de acuerdo a criterios que busquen armonizar el área de trabajo con el medio circundante.
- Rehabilitar el cerco perimetral existente, el mismo que deberá armonizar con el medio circundante.
- Apoyar en la creación de una “ruta escénica del puerto”, que permita a los turistas y población en general disfrutar de la vista al mismo.
- Realizar una limpieza continua del patio de contenedores y de la totalidad del área concesionada.

### **5.1.2. Sub programa de medidas de control de accidentes o contingencias**

Es considerado uno de los Sub programas especiales y documenta los procedimientos necesarios para actuar ante incidentes de emergencia ambiental en el ámbito de las actividades propias de la Construcción del Terminal de Contenedores. Este Sub programa debe responder a la determinación de los riesgos endógenos y exógenos propios del proyecto portuario, durante las etapas construcción, dragado, relleno y abandono, tales como derrames, incendios, accidentes laborales, entre otros. Los riesgos exógenos deberán incluir los fenómenos naturales

#### **Definiciones**

Es importante conocer el significado de ciertos conceptos básicos utilizados en el presente programa:

**Emergencia:** Situación generada por la manifestación de un evento, que modifica severamente las condiciones normales de vida, haciendo necesaria su atención inmediata.

**Amenaza:** Es un peligro latente, que representa para un sitio, la posible ocurrencia de un evento catastrófico, bien sea de origen natural o tecnológico, durante un período determinado.

**Vulnerabilidad:** Es la condición en que se encuentran las personas y los bienes expuestos frente a una amenaza, los cuales por su grado de información y capacitación o, por su cantidad, ubicación, la conformación material, disposición funcional, etc., de que disponen, tienen un determinado grado de capacidad o inhabilidad, para afrontar o soportar la acción de cualquier evento posible.

**Riesgo:** Es el resultado obtenido al relacionar o combinar la intensidad de un evento probable (amenaza) y su vulnerabilidad.

**Contingencia:** Es el resultado o consecuencia más probable, debida a la acción de un riesgo.

### **Identificación de riesgos**

Los riesgos ambientales los podemos clasificar en naturales, operacionales y exógenos, ajenos a la operación portuaria.

**Riesgos naturales:** Su origen está relacionado con la ocurrencia de los fenómenos naturales, característicos de la zona donde se localiza el puerto, dentro de los cuales solamente se evidencian el clima regional, los patrones de variabilidad del medio marino en la zona costera y el componente sísmico tectónico.

**Riesgos constructivos:** Son aquellos relacionados con el desarrollo de obras y actividades durante la etapa de construcción del nuevo terminal de contenedores.

**Riesgos operacionales:** Son aquellos que se presentan debido al desarrollo de las actividades propias de la recepción, manejo y embarque dentro del terminal de contenedores, los cuales pueden tener una gran importancia en la generación de emergencias, dadas las características de los productos que se manipulan en el puerto y los sitios donde se desarrollan los procesos de manejo.

**Riesgos exógenos:** Está relacionado con sabotajes y manifestaciones violentas, en las que generalmente no se involucran personas de la empresa.

### **Procedimiento a seguir, frente a la ocurrencia de una contingencia**

En primera instancia, es importante tener en cuenta el orden de prioridades de protección a los componentes que pueden ser afectados durante una contingencia:

1. Protección de vidas humanas
2. Protección del medio ambiente
3. Protección de instalaciones de terceros
4. Protección de los bienes y la infraestructura del puerto

### **Procedimiento general**

Evaluar la situación y definir el nivel de la emergencia.

Comunicar inmediatamente al superior y a los posibles afectados que estén en inminente peligro.

Actuar con los recursos disponibles para poner a salvo las vidas humanas que se encuentren en peligro.

Atención médica y evacuación del personal herido.

Evacuación de todo el personal en caso peligre sus vidas.

Notificar, si la situación lo amerita, a las autoridades.

Obtener, si se requiere, ayuda externa.

Evaluar los daños.

Restablecer las condiciones ambientales o indemnizar a los afectados.

Elaboración de un registro de daños que formará parte del informe final de la emergencia. En dicho registro se detallarán los recursos utilizados, destruidos, perdidos y recuperados.

Elaboración del informe final de la emergencia, donde se evaluará el Sub programa y se propondrán las medidas correctivas y/o preventivas del caso, con la finalidad de mejorar las operaciones de respuesta.

En la Figura N° 5.10 se muestra el procedimiento a seguir en caso ocurra alguna eventualidad.

Figura N° 5.10 Procedimientos a seguir ante una eventualidad



Fuente: Elaboración propia

### Identificación de amenazas

Los eventos de alta probabilidad de ocurrencia durante las etapas de construcción y operación del Proyecto Portuario, son los siguientes:

a. Accidentes laborales. Los accidentes laborales durante las labores realizadas manualmente o mediante la operación de vehículos y maquinaria pesada utilizados para la ejecución de las obras, se originan principalmente por errores humanos (fortuitos o por negligencia) o fallas mecánicas de los equipos utilizados. La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca.

b. Derrame de sustancias peligrosas. El derrame de sustancias peligrosas durante el desarrollo de actividades en tierra está referido a vertimientos de combustible, lubricantes u otros elementos nocivos durante su manejo dentro los almacenes, talleres o áreas de almacenamiento. Dichas contingencias pueden ser causadas por errores humanos, mala calidad o deterioro de los recipientes

que contienen estas sustancias, golpes durante el manejo interno del almacén, entre otros.

En caso de derrames, fugas o vertimientos al mar o a la playa, se deberá notificar a la Capitanía del Puerto de Salaverry por la vía más rápida y luego formalizar mediante los formularios que utiliza la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

c. Colisión y hundimiento de embarcaciones. La presencia de fuertes vientos, de densa neblina y mar de leva, pueden generar una colisión entre embarcaciones; además, prácticas operativas y control de tráfico deficiente pueden dar lugar a esta situación. Por otro lado, el daño a estructuras o el agrietamiento del casco como consecuencia de la colisión, así como una sobrecarga, pueden causar el hundimiento de la embarcación. Esta ocurrencia es más factible que suceda durante la etapa de construcción, por el mayor movimiento de embarcaciones pequeñas.

d. Incendios. La ocurrencia de incendios durante la etapa de construcción del nuevo terminal de contenedores, puede suceder por la inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada y unidades de transporte, accidentes fortuitos (corto circuito) en las instalaciones temporales habilitadas y otros. En general, todos los frentes de trabajo son potencialmente susceptibles de sufrir este tipo de contingencia.

Durante la operación del nuevo terminal de contenedores, los incendios pueden ser de origen eléctrico o provocados por la manipulación de combustibles. Los sistemas eléctricos para iluminación, energía, aire acondicionado y otros fines, representan un riesgo de incendio y posibles lesiones personales cuando su instalación y mantenimiento es deficiente. El envejecimiento del equipo da por resultado el deterioro del aislante, y en algunos casos, la corrosión o fatiga de los mismos alambres.

e. Sismos. Un evento sísmico podría afectar a las obras de la infraestructura del puerto como el muelle, oficinas y demás instalaciones, así como a las embarcaciones navales, especialmente las barcasas, que son susceptibles de ser hundidas por las olas que genera un evento de esta naturaleza.



f. Tsunamis. Los tsunamis o maremotos son una serie de ondas marinas de período largo, entre 15 a 40 minutos, que no son percibidas en alta mar, pero que al acercarse a costa, la gran energía cinética que transportan se convierte en energía potencial y las olas pueden alcanzar alturas atípicas que pueden ocasionar severos daños. El origen más frecuente de generación de tsunamis, son los sismos mayores de 7.5° en la escala de Richter.

Cuando se genera un tsunami se propaga en todas las direcciones. La velocidad de propagación está en relación con la profundidad del mar; entonces, al conocer la profundidad del océano, es posible calcular el tiempo aproximado de llegada en cualquier parte del litoral.

En el caso del Perú, el tsunami no llegaría como una ola grande, si no más bien como una onda de inundación que estaría entre los 6 y 9 m. de altura.

### **5.1.3. Sub programa de señalización ambiental**

El Sub programa de Señalización Ambiental indica los tipos de señales que deberán colocarse en el área del Terminal de Contenedores durante las etapas de construcción y operación. La señalización a emplearse estará dirigida al personal del Proyecto Portuario e informará sobre las prohibiciones, peligros u obligaciones a tomarse en cuenta durante el desarrollo de las actividades del Proyecto Portuario.

#### **Colores de seguridad**

En la siguiente Tabla N° 5.3, se muestra los colores de seguridad, su significado e indicaciones sobre su uso. Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la Tabla N° 5.4.

#### **Consideraciones generales en señalización**

La señalización debe ser clara y sencilla, evitándose detalles innecesarios.

Deberán señalizarse aquellos sectores del área de trabajo que por su inestabilidad, cercanía a grupos humanos o las actividades propias del proyecto, representen un riesgo potencial de accidentes.

**Tabla N° 5.3 - Colores de seguridad. Significado e indicaciones de uso**

Color	Significado	Indicaciones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.
	Material y equipo de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución, verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: NTP 399.010-1 2004

**Tabla N° 5.4 - Colores de seguridad y colores de contraste**

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

Fuente: NTP 399.010-1 2004



- El material para la elaboración de las señales debe resistir los golpes y las inclemencias del tiempo.
- Los lugares donde se ubicarán las señales deben ser de fácil acceso y visibilidad.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, deberán garantizar su buena visibilidad y comprensión. Para ello, se usarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- El inicio del movimiento u operación de vehículos y maquinarias, debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye señal de retroceso).
- En casos excepcionales puede ser necesario recurrir al uso de señales gestuales de seguridad, que deberán ser fáciles de realizar y comprender.

- El personal del proyecto está en la obligación de respetar la señalización ambiental implementada.

### Señales de advertencia

Son de forma triangular, pictograma negro sobre un fondo amarillo (cubriendo este el 50% de la superficie de la señal) y borde negro. Como se muestra en la Figura N° 5.11.

Figura N° 5.11 – Señales de advertencia

 Material inflamable	Este tipo de señalización será colocada en talleres y almacenes.
 Materias tóxicas	Será colocado en talleres y almacenes.
 Riesgo eléctrico	A ser colocado en talleres y oficinas (administrativas y de obra).

Fuente: NTP 399.010-1 2004

### Señales de prohibición

Son de forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha, rojos (Figura N° 5.12).

### Señales de obligación

Son de forma circular, pictograma blanco sobre fondo azul y borde azul (Figura N° 5.13).

### Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). Tal y como se aprecia en la Figura N° 5.14.

**Figura N° 5.12 – Señales de prohibición**

 Prohibido fumar y encender fuego	Será colocado en talleres y almacenes.
 Entrada prohibida a personas no autorizadas	Serán colocados en talleres, almacenes y áreas restringidas dentro del Nuevo Terminal de Contenedores.
 Agua no potable	Serán colocados en los talleres, almacenes y patio de máquinas.

Fuente: NTP 399.010-1 2004

**Figura N° 5.13 – Señales de Obligación**

 Protección obligatoria de la vista	 Protección obligatoria del oído
 Protección obligatoria de la cabeza	 Protección obligatoria de las vías respiratorias
Esta señal será colocada en las áreas donde se realicen actividades que exijan el uso de dicha protección.	

Fuente: NTP 399.010-1 2004

**Figura N° 5.14 – Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios**

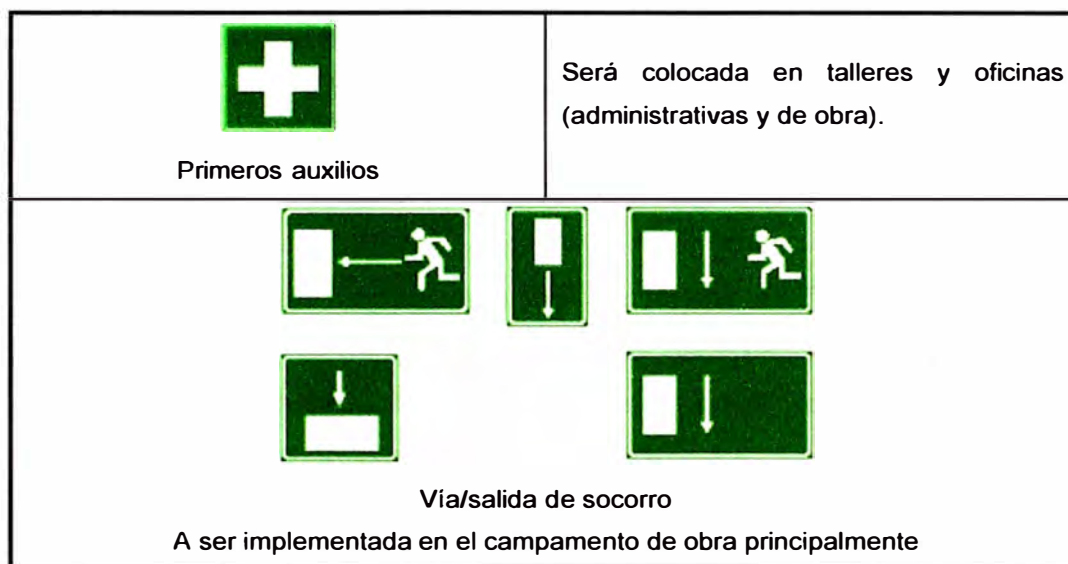
 Extintor	Esta señal será colocada en talleres, almacenes y oficinas (administrativas y de obra).
 Dirección que debe seguirse durante un siniestro	

Fuente: NTP 399.010-1 2004

### Señales de salvamento o de socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal). De acuerdo a lo indicado en la Figura N° 5.15.

Figura N° 5.15 – Señales de salvamento o socorro



Fuente: NTP 399.010-1 2004

### Señalización del área de dragado y tráfico marítimo

El sistema de señalización náutica sirve para brindar mayor seguridad a la navegación marítima y su aplicación se encuentra regulada por el Reglamento de Señalización Náutica, HIDRONAV - 5111.

La señalización de las zonas de dragado y tráfico marítimo tiene como propósito indicar:

- Los límites laterales de los canales navegables.
- La presencia de plataformas, estructuras en construcción o desmanteladas, tuberías y cables submarinos y similares.
- La zona de maniobras y atraque.

En este sentido, es necesario programar adecuadamente las operaciones de dragado para evitar en lo posible el paso de motonaves de gran tamaño que puedan causar desplomes sobre las zonas dragadas. Además, será necesario regular en coordinación con la DICAPI, a través de TRAMAR, el tráfico marítimo en cada uno de los frentes de trabajo, de tal forma que las interrupciones sean mínimas.

El sistema de señalización náutica comprende los siguientes tipos de ayudas que pueden emplearse combinadas:

- Balizamiento.- Laterales, Cardinales, De peligro aislado, De aguas seguras, Especiales, De peligros nuevos.
- Otras Ayudas a la Navegación.- Faros y faroletes, señales de enfilación, señales sonoras.
- Sistema de señalización para instalaciones acuáticas.

Las señales se colocarán en los sitios y en las cantidades necesarias, de acuerdo con el plano de localización del sector a señalizar. Se deberá mantener las señales luminosas todas las noches, entre las horas del atardecer y amanecer.

Se deben tener señales luminosas sobre las boyas, de forma que puedan ser claramente visibles y no pongan en peligro la navegación o que la obstruyan. Asimismo, se debe mantener las luces y reflectores adecuados en los equipos, y zonas de trabajo tanto en agua como en tierra, para observación e inspección detallada de los trabajos y frentes de obra en horas nocturnas.

Los programas de regulación de tráfico marítimo deben ser aprobados y puestos en conocimiento de la autoridad marítima competente, DICAPI, a través de TRAMAR. Cualquier cambio en la programación espacial o temporal del dragado será informado a la autoridad marítima.

En complemento a lo anterior, se debe efectuar un adecuado mantenimiento de todos los equipos a utilizar en las operaciones de dragado para evitar cualquier tipo de derrame de combustible, aceites y o grasas en la zona a dragar.

#### **5.1.4. Sub programa de educación ambiental**

Contiene acciones de educación, capacitación, difusión y concientización ambiental, que serán impartidas al responsable de la aplicación del PMAS, a los trabajadores del proyecto portuario y demás personas involucradas, respecto a los problemas ambientales que se presentarán en la zona como consecuencia de las actividades, a fin de lograr una relación armónica entre ellos y su ambiente durante el tiempo que demande la construcción y operación del proyecto portuario. Un requisito indispensable para su ejecución es la participación consciente e informada de todos los involucrados, lo cual permitirá



evitar o minimizar los impactos negativos al ambiente en el área de influencia del proyecto.

En general, se impartirán charlas educativas e informativas relacionadas con las actividades que serán desarrolladas durante la ejecución del proyecto, los impactos que éstas ocasionarán en su entorno y el manejo que recibirán mediante la aplicación del PMAS. En tal sentido, la programación de los temas que serán tratados deberá constar en un registro formal y podrá organizarse mediante una matriz de capacitación que incluya los nombres de los trabajadores agrupados de acuerdo al tipo de labor que desempeñe, los temas que serán tratados y el cronograma de capacitación.

El equipo de profesionales integrantes de la Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional será responsable de brindar las charlas de educación y capacitación ambiental. De esta manera, los temas a tratar en las charlas serán expuestos por los profesionales de dicho equipo de acuerdo a su especialidad y al área que ocupen en la organización de la empresa.

### **Contenido del sub programa de educación ambiental**

Este sub programa se dividirá en cuatro temas que serán de conocimiento obligatorio para el personal calificado y no calificado que participe en las actividades del proyecto.

Se deben diseñar cursos de educación y capacitación ambiental para el personal que forme parte del proyecto portuario, a fin de armonizar su desarrollo con su entorno ambiental y procurar una relación respetuosa con la población aledaña a su área de influencia; además, se deben seleccionar sitios adecuados para presentar los talleres, seminarios, charlas técnicas u otro material de capacitación ambiental.

A continuación, se indica los temas a tratar:

Seguridad laboral. Se brindará información al personal sobre medidas de higiene personal y procedimientos apropiados para un desarrollo seguro de las actividades en obra, dando cumplimiento a la Norma E.100 de seguridad, del Reglamento Nacional de Construcciones.



Protección ambiental. Se explicarán las medidas y procedimientos contemplados en el Plan de Manejo Ambiental y Social para prevenir corregir y/o mitigar los impactos ambientales que serán producidos por las actividades del proyecto portuario.

Se informará también sobre las características y la actual situación del entorno ambiental donde se desarrollará el proyecto portuario, con el propósito de despertar la sensibilidad ambiental del personal de trabajo.

Procedimientos ante emergencias. Se explicarán las medidas y procedimientos a seguir frente a eventos con alta probabilidad de ocurrencia en el Área de Influencia del proyecto. Se conformarán brigadas con el personal de trabajo, las cuales recibirán capacitación específica en base al contenido del Sub programa de Medidas de Control de Accidentes o Contingencias.

Relación con la comunidad. Los trabajadores que formen parte del proyecto portuario durante las etapas de construcción y operación, serán instruidos sobre el comportamiento que deberán mantener como parte de un grupo de trabajo; así como con la población aledaña al área de influencia del proyecto portuario. Para ello se implementarán charlas informativas en las que se tratarán temas sobre conducta.

#### **5.1.5. Sub programa de manejo de residuos sólidos y líquidos**

Contiene los procedimientos que deben implementarse para la disposición final de los residuos sólidos, líquidos y/o peligrosos que se podrían generar por la ejecución de las actividades del proyecto portuario, para evitar el deterioro del paisaje, la contaminación del aire y/o de los cuerpos de agua y el riesgo de enfermedades.

Este programa se diseñará considerando los tipos de desperdicios, las características del área y el potencial de reciclaje, tratamiento y disposición en el sitio del proyecto portuario. Los desechos sólidos orgánicos deberán ser dispuestos en un relleno sanitario conforme especificaciones técnicas de la autoridad sectorial competente (DIGESA – Ministerio de Salud).

Se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:

Identificar y clasificar los residuos.

- Minimizar la producción de residuos a ser tratados y/o eliminados.
- Seleccionar las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Efectuar un adecuado cierre y/o disposición final de todos los flujos residuales.
- Cumplir con lo dispuesto en la Ley 27314 del 21/07/2000 y en el D.S. N°057-2004-PCM del 27/07/2004, Ley de Residuos Sólidos.
- Cumplir con lo estipulado en el Convenio MARPOL en lo referente al manejo de residuos de actividades portuarias.

Para una adecuada aplicación de las medidas contempladas en este Sub programa, se conformarán brigadas con el personal de trabajo, las cuales se encargarán del manejo de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto portuario.

Además de la capacitación que se impartirá a todo el personal del proyecto respecto al manejo de residuos, las brigadas que se conformen deberán recibir una capacitación especial para el desempeño de sus funciones, la cual estará enfocada en los siguientes aspectos:

- Conocimiento de las clases de residuos generados.
- Procedimientos para la recolección y almacenamiento.
- Clasificación de los residuos y rotulado de los recipientes de almacenamiento.
- Uso de equipos de protección personal.
- Inventario y registro de los volúmenes de residuos generados.
- Llenado de Guías de Remisión para transportar los residuos fuera del área del proyecto y los documentos complementarios exigidos por las leyes nacionales.

#### **5.1.6. Programa de seguimiento y/o monitoreo ambiental**

El Programa de Seguimiento y/o Monitoreo constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se establecen los parámetros a medir para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales afectados por el proyecto. Dicho programa contiene métodos y técnicas

adecuadas al medio donde se realiza el proyecto portuario, que permiten controlar y evaluar la implementación adecuada e inmediata de las medidas preventivas y de control propuestas a fin de lograr las metas deseadas de conservación del ambiente y emitir periódicamente información a las autoridades y entidades pertinentes, acerca de los principales logros alcanzados en el cumplimiento de las medidas propuestas.

El Programa de Monitoreo Ambiental ha sido preparado con el fin de prevenir, controlar o reducir al mínimo los impactos ambientales negativos que pudieran generarse durante el desarrollo de las distintas actividades del proyecto portuario. Las actividades de monitoreo y seguimiento como se plantean en este programa están conformadas por lo que se conoce propiamente como el monitoreo ambiental, es decir, la realización de mediciones y evaluaciones sobre el comportamiento o evolución de las características del ambiente durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto portuario. Así mismo, se incluyen recomendaciones para efectuar lo que se denomina el Seguimiento Ambiental, para evaluar el desempeño de las estrategias y acciones planteadas en el PMAS.

En el caso de determinarse valores, en cualquiera de las muestras obtenidas de los parámetros indicadores establecidos, por encima de los límites adoptados en cada caso, se deberá intensificar el monitoreo con el fin de determinar el real grado de afectación.

Otro componente, no menos importante, está en relación con el seguimiento que requieren todas las medidas presentadas en el PMAS, para lo cual se incluyen las recomendaciones correspondientes.

En caso que la evaluación de los resultados de los monitoreos demuestren anomalías provocadas por actividades ajenas a las desarrolladas durante las etapas de construcción y operación del proyecto, éstas deberán ser comunicadas al Coordinador Ambiental, a fin de que tome las medidas pertinentes que permitan deslindar responsabilidades respecto al compromiso ambiental asumido por el Concesionario. Esto, debido a la existencia de otras actividades en el Puerto de Salaverry con potencial impacto sobre los

componentes ambientales vinculados al área de influencia directa del Terminal de Contenedores.

### **Componentes a evaluar**

Teniendo en cuenta las características de las actividades de construcción y operación del terminal de contenedores, se han tomado en cuenta los componentes ambientales que servirán de indicadores de la influencia de las actividades del proyecto portuario sobre la calidad ambiental del lugar y la influencia de ésta sobre la población.

El comportamiento y las características de los componentes ambientales son por demás complejos, lo que es proporcional a la complejidad de las actividades antrópicas que inciden sobre los mismos. Es así que cada componente, según sea el caso, debe ser evaluado de acuerdo a parámetros que puedan describir de manera confiable el grado de alteración de los mismos. Es de esta manera que se podrá evaluar la eficiencia de las medidas adoptadas en el PMAS.

El Programa de Monitoreo Ambiental deberá ser implementado desde el inicio de la etapa constructiva del Proyecto Portuario y continuará de acuerdo al avance del mismo, conforme a un cronograma previamente establecido.

#### **a. Calidad del aire**

Se evaluarán los parámetros que determinen la calidad ambiental del aire. Este muestreo brindará información que permitirá esclarecer las causas y las fuentes generadoras de la contaminación. Luego de realizado el análisis de datos se podrá emitir un diagnóstico al respecto para poder tomar las medidas de acción respectivas que permitan controlar las emisiones que causen dicha contaminación.

#### *Parámetros a evaluar*

Los parámetros considerados según la legislación nacional en la Tabla N° 5.5, son los que servirán de indicadores representativos de la calidad del aire en la zona de trabajo.

b. Control del ruido

Existe una gran variedad de ruidos y de fuentes generadoras, relacionadas a actividades específicas, encontrándose en un mismo lugar varias actividades y distintos niveles de ruido, generando perturbaciones en el ambiente y afectando a la población existente.

Tabla N° 5.5 - Parámetros a evaluar para la calidad del aire

Parámetro Indicador	Período	Forma del Estándar		Método de Análisis
		Valor $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Formato	
Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	Anual	50	Media Aritmética	Separación Inercial/filtración (gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Óxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia/ Tren de muestreo
	1 hora	200	NE más de 24 meses/año	
Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )	Anual	80	Media aritmética anual	Flourescencia UV/Tren de muestreo
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año.	
Monóxido de Carbono ( $\text{CO}$ )	8 horas	10 000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo(NDIR)/Tren de Muestreo
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año	
Sulfuro de Hidrógeno( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	-	-	Fluorescencia UV
Plomo (Pb)	Anual	0.5	Promedio aritmético de los valores mensuales	Método PM-10, espectrofotometría de absorción atómica
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	

Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. 074-2001-PCM

El ruido ambiental se medirá en decibeles ponderación A, evaluándose los ciclos de trabajo según su área. Es importante considerar los niveles máximos y mínimos instantáneos que se pudieran generar producto de las diversas actividades.

Se monitorearán los niveles de vibración sonora según la siguiente clasificación:

- Ruido industrial: Este ruido se relaciona directamente con la emisión de niveles de vibración sonora producida por fuentes fijas y móviles, las cuales se deben monitorear para poder proteger de manera adecuada al personal que

labora en constante contacto con dicha maquinaria. El ruido industrial excesivo de algunas máquinas puede deberse a mantenimiento deficiente.

- Ruido ambiental: Este tipo de ruido se relaciona con la inmisión de los ruidos generados por las actividades del Proyecto Portuario y que llegan a zonas fuera de las áreas de trabajo. Este ruido ambiental afecta a la población que vive y transita por las inmediaciones dentro del área de influencia del Proyecto Portuario.

#### Parámetros a evaluar

En la Tabla N° 5.6 se señalan los parámetros que se muestrearán y evaluarán respecto a los 2 tipos de ruido identificado.

**Tabla N° 5.6 - Parámetros a evaluar para control de ruido industrial y ambiental**

Parámetros	Unidades	ENCA'S* (Zona Industrial)		Valores Límite Recomendados	
		Horario Diurno	Horario Nocturno	Presión Sonora Pico	LAEQ (T)
LA <sub>eq</sub> (diurno/nocturno)	dBA	80	70	-	70 - 24 horas (OMS)
LA <sub>max</sub>		-	-	140 (OMS)	-

Fuente: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido D.S 085-2003 PCM  
Organización Mundial de la Salud (OMS)

#### c. Calidad del agua de mar

Las actividades del proyecto se desarrollarán en un área marítima, la cual estará sujeta a posibles incidentes de contaminación y deterioro de la calidad del agua de mar producida indefectiblemente por la naturaleza de las etapas de construcción y operación, que se llevarán a cabo.

Es importante recopilar datos que verifiquen de manera confiable el grado de impactación de dichas actividades sobre el cuerpo marítimo, especialmente sobre las zonas donde las actividades tienen influencia directa, y en donde se hará necesario un control esmerado de los parámetros indicadores determinados para su evaluación.

Cabe resaltar que el monitoreo de agua de mar en cada punto debe realizarse en 2 niveles, superficial (a 1 metro de la superficie) y fondo (a 1 metro del fondo). De acuerdo a la legislación nacional vigente, el uso de los cuerpos de agua marítimos no está clasificado <sup>[12]</sup>, por lo que se ha tomará como referencia los límites establecidos para aguas clase IV, V y VI de la Ley General de Aguas.



Además se tendrá en cuenta la propuesta técnica de estándares de calidad ambiental del agua, la que considera el uso de agua de mar y establece ciertos parámetros de acuerdo a las actividades marino costeras.

#### *Parámetros a evaluar*

Los parámetros que se muestran en la Tabla N° 5.7 son los que servirán como indicadores de la calidad del agua de mar.

#### d. Calidad de sedimentos marinos

Los sedimentos marinos se muestrearán tanto durante la etapa de construcción como en la de operación.

Durante la etapa de construcción, los trabajos de dragado se dividirán en 2 etapas: dragado del área del Terminal y dragado del canal de acceso y el área de maniobras, por lo que el monitoreo de sedimentos marinos se orientará a evaluar la calidad de los mismos luego de finalizados los trabajos de dragado comprobando los cambios que se generarían a causa de esta actividad.

Durante la etapa de operación, se llevarán a cabo diversas operaciones de embarque y desembarque de contenedores, así como carga de combustibles, entre otros, por lo que existe posibilidad de derrames en general, lo cual puede ocasionar el deterioro de la calidad de los sedimentos afectando la vida acuática. Por ello, durante esta etapa se realizará un monitoreo de la calidad de los sedimentos.

Los parámetros indicadores mostrarán los contaminantes acumulados en el sedimento marino, y de acuerdo a la temporalidad de monitoreo se podrán establecer las causas y fuentes de dichos contaminantes, en caso de presentar valores anormales.

#### *Parámetros a evaluar*

Los parámetros que se muestran en la Tabla N° 5.8, son los que servirán como indicadores de la calidad del agua de mar.

#### e. Calidad de efluentes industriales

Parte de las actividades del proyecto es el lavado y reparación de la maquinaria, que participe tanto en la construcción del Proyecto como en la operación del mismo.



**Tabla N° 5.7 - Parámetros a evaluar para calidad del agua de mar**

Parámetro Indicador	Unidades	Estándar de comparación	Fuente	Método de Ensayo
Temperatura	° C	Delta 3	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	Termométrico
PH	Unidad de pH	6.8 – 8.5	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA4500 H*B
Sulfuros	mg S-2/L	0.002	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 4500 S-2 E
Sólidos Suspendidos Totales (103°C)	mg/L	70	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA 2540 D
Oxígeno Disuelto	mg/L	>3	Ley General de Aguas – clase IV**	APHA 4500-O C
DBO5 (5 días a 20°C)	mg/L	10	Ley General de Aguas - clase IV**	APHA 5210 B
Aceites y grasas	mg/L	2	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA 5520 D
Hidrocarburos Totales de Petróleo (THP)	mg/L	0.01	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA 5520 F
Fosfatos	mg/L	0.1	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA 4500 P-D
Nitratos	mg/L	0.3	Propuesta de Estándares de Calidad Ambiental para Aguas*	APHA 4500-N0 <sup>3</sup> E
Cadmio	mg/L	0.0002	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Cobre Total	mg/L	0.010	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Cromo Total	mg/L	0.05	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Hierro Total	mg/L	--	--	APHA 3111 B
Mercurio Total	mg/L	0.0001	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3112 B
Niquel Total	mg/L	0.002	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Plomo Total	mg/L	0.010	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Zinc	mg/L	0.02	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 3111 B
Coliformes Totales	NMP/100 ml	1000	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 9221 B
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	200	Ley General de Aguas – clase V**	APHA 9221 E
Estreptococos Fecales	NMP/100 ml	--	--	APHA 9230 B
Fitoplancton y Zooplancton	Cel/L	--	--	Standart method

**Tabla N° 5.8 - Parámetros a evaluar para calidad de sedimentos marinos**

Parámetro Indicador	Unidades
pH	Unidad de pH
Sulfuros	mg S-2/kg.
Arsénico	mg/Kg.
DBO	mg/L.
Aceites y grasas	mg/Kg.
Hidrocarburos Totales de Petróleo (THP)	mg/Kg.
Bario Total	mg/Kg.
Cadmio	mg/Kg
Cobre Total	mg/Kg
Cromo Total	mg/Kg
Hierro Total	mg/Kg
Mercurio Total	mg/Kg
Niquel Total	mg/Kg
Plomo Total	mg/Kg
Zinc	mg/Kg
Coliformes Totales	NMP/g 35°C
Coliformes Totales Termotolerables	NMP/g 35°C
Materia orgánica	mug/L

Fuente: Ley General de Aguas D.S. N°261-69-AP

Lo que implica que se dispondrá de un área de taller y limpieza, la misma que estará compuesta por un sistema de tratamiento primario, conocido como trampa de grasas.

Estos efluentes posteriormente al tratamiento primario serán dispuestos al colector público. Por lo tanto deberán cumplir los límites normales de desagües industriales en redes públicas de desagüe. De acuerdo al reglamento de Desagües Industriales, D.L. N°28-60-SAPL.

Cabe señalar que en el Art 601° del Reglamento, considera como residuos industrial no admisibles al colector público a las aguas provenientes de lavado de pisos de talleres y fábricas, y a las aguas sobrantes de construcción civil.

#### *Parámetros a evaluar*

Los parámetros que se muestran en la Tabla N° 5.9 son los que servirán como indicadores de la calidad de los efluentes:

**Tabla N° 5.9 - Parámetros a evaluar para calidad del efluente industrial**

Parámetro Indicador	Límite Máximos Permisibles	Unidades
Temperatura	35	° C
Concetración en peso	0.1	gr/L
Punto de ignición (sustancia inflamable)*	>90	° C
Concentración de sustancia inflamable	< 1	gr/L.
PH	5 - 8.5	Unidades de pH
D.B.O	1000	ppm
Sólidos sedimentables	< 8.5	ml/L.H.

Fuente: Reglamento de Desagües Industriales D.L. N° 28-60-SAPL

**f. Monitoreo del sub programa de educación ambiental**

Con el objetivo de monitorear la implementación y cumplimiento adecuado de las medidas de educación ambiental en sus cuatro componentes: Seguridad laboral, protección ambiental, procedimientos ante emergencias, relación con la comunidad. Se implementarán las siguientes medidas de monitoreo:

- Se llevará un registro de las capacitaciones recibidas por los trabajadores.
- La metodología deberá buscar la participación activa de los trabajadores en cada módulo informativo.
- Se realizarán ejercicios a manera de simulacros de situaciones de riesgo, como incendios terremotos, tsunamis.
- Se evaluará la conducta de los trabajadores en el manejo de la seguridad laboral de acuerdo a las capacitaciones recibidas

**5.1.7. Programa de abandono de obra**

El programa considera las acciones a seguir en el momento de abandono de obra, para la recuperación y corrección de cualquier condición ambiental adversa que pueda presentarse en el área de concesión e impida un uso eficiente del Terminal de Contenedores.

Las áreas intervenidas durante la construcción del proyecto serían entre otras, las zonas de extracción de arena, el depósito de material dragado, patio de máquinas, almacenes, entre otros, etc.

Entre algunas medidas a tomar para la implementación del abandono de obra, están el retiro de los vestigios de las actividades de construcción del proyecto, como residuos sólidos y líquidos, escombros, obras preliminares, entre otros. Sin embargo, se dejarán aquellos elementos que signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente para el Proyecto.

### **Acciones preliminares**

Para una ejecución planificada y eficiente del Programa de Cierre se tomarán en cuenta las siguientes previsiones:

Elaborar un cronograma y definir el procedimiento a seguir para la desinstalación de las estructuras temporales.

Identificar, caracterizar y cuantificar los materiales, a fin de determinar su eliminación definitiva u otro tipo de tratamiento.

Seleccionar la alternativa más adecuada para la limpieza de las áreas ocupadas; y

Seleccionar un depósito autorizado para la disposición del material excedente generado.

### **Actividades a desarrollar**

Las actividades a desarrollar durante el cierre de la etapa constructiva, son las siguientes:

Limpieza y desmantelamiento de edificaciones temporales (talleres, almacenes, oficinas administrativas y de obra) y limpieza de las áreas ocupadas durante la etapa constructiva.

Desinstalación de equipos y servicios temporales habilitados.

En caso que las instalaciones temporales no sean recicladas por el Concesionario, se evaluará si parte o la totalidad de la infraestructura temporal pasa a poder de terceros, o a través de la venta a otras empresas. Otra alternativa a considerar es la entrega en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera dicha infraestructura. En caso contrario, los materiales resultantes de la desinstalación, serán dispuestos en depósitos de material excedente autorizados.

Recolección de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades de cierre y disposición final en un depósito autorizado por DIGESA.

El Programa de abandono de obra se llevará a cabo de forma progresiva, puesto que cada vez que se termine una actividad, se realizarán inmediatamente las tareas de restauración y limpieza.

## **5.2. PLAN DE MANEJO SOCIAL DEL PROYECTO**

### **5.2.1. Programa de consulta pública**

Si bien nadie duda de la relevancia de los aspectos biofísicos a ser considerados en el análisis ambiental, mayor aún es la importancia y función determinante que desempeñan los agentes sociales, especialmente para conocer sus inquietudes, propuestas de acción y sugerencias para tratar los aspectos que están vinculados con sus actividades económicas y sociales.

En tal sentido, la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del MTC, considera la obligatoriedad de contar con la opinión y propuestas de los agentes sociales, incorporándolos en el proceso de ejecución de los estudios de impacto ambiental. La consulta se debe de realizar a través de reuniones dirigidas a las personas y organizaciones sociales, buscando en todo momento, la absolución de las consultas e inquietudes que surjan. Para tal efecto, en el marco del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de un Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry, se propone un Plan de Participación Ciudadana (PPC), a través de dos talleres, uno denominado Taller Participativo y el otro denominado Audiencia Pública.

Los talleres participativos son entendidos como mecanismos de empoderamiento de la ciudadanía, a través del cual se buscan informar, dialogar, y recoger percepciones, en relación al Proyecto de Diseño, Construcción, Operación y Cierre del Terminal de Contenedores en el Terminal Portuario Salaverry.

El segundo taller, denominado Audiencia Pública, tiene como finalidad presentar los resultados del Estudio de Impacto Ambiental a los grupos sociales organizados, representantes de instituciones públicas y privadas, así como público en general, para exponer el EIA y atender sus dudas respecto a la problemática en cuestión.

## CONCLUSIONES

El Terminal de Contenedores propuesto en el Terminal Portuario Salaverry ocasionará, tanto en la etapa de operación como en la de construcción, importantes impactos ambientales positivos, particularmente en el medio socio económico de la región, así como impactos negativos, los que serán moderados de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental y Social propuesto.

A continuación se enumeran los impactos identificados:

### a. Respecto al medio biofísico

El área donde se desarrollará el proyecto presentará una alteración en la calidad paisajística. Además el desarrollo de las actividades portuarias, ocasionarán un cambio en el paisaje costero, en la dinámica de circulación costera, así como en la acumulación continua de desechos orgánicos e inorgánicos.

El nivel de ruido del Terminal Portuario Salaverry está por encima de los límites establecidos en los ENCA's (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental).

En la construcción y operación se incrementará el volumen de residuos sólidos, cuya eliminación compete al ámbito municipal, debiendo el concesionario intervenir en el tratamiento previo de acuerdo al plan de manejo de residuos sólidos y líquidos propuesto.

- Se ha establecido que los mayores impactos que podrían ocasionar las actividades de dragado, son la generación de desechos sólidos y líquidos. La presencia de la draga y su operación en la rada no provocarán un efecto adverso en la calidad del agua, el aire, ni en la flora y fauna de la zona, si se cumplen con las medidas ambientales recomendadas.

Durante la etapa de construcción del proyecto (hincado de pilotes y dragado), se producirá un alejamiento temporal de las comunidades biológicas existentes.



Sin embargo, se estima que al término de la etapa constructiva, éstas regresarán al estado inicial.

#### **b. Respecto al medio socio económico y cultural**

La inversión a realizar en el proyecto, permitirá dotar de una infraestructura de alta tecnología y contribuirá con la competitividad del comercio exterior peruano.

- Contribuirá con una mayor eficiencia en la circulación y distribución de mercancías del Terminal Portuario Salaverry.
- Se obtendrán mayores recursos por el Canon Aduanero en beneficio de la Región La Libertad y del distrito de Salaverry.
- Se crearán nuevas oportunidades de inversión en negocios conexos y complementarios en toda la Región La Libertad, particularmente en el distrito de Salaverry.

Se presentará un mayor dinamismo económico y comercial en la Región La Libertad como resultado del incremento del comercio exterior.

El terminal de contenedores, contribuirá a generar mayor empleo directo e indirecto.

- Se revalorizarán las viviendas y terrenos aledaños al puerto.

Entre los impactos potenciales indirectos del terminal de contenedores, como consecuencia de los impactos físicos, biológicos y ecológicos sobre el medio socio económico, tenemos:

Incremento de enfermedades respiratorias en el área circundante a las vías de acceso al terminal debido al levantamiento de material particulado de los vehículos de transporte pesado (construcción y operación), así como los provenientes de las tolvas de los mismos por el material de obra (piedras, arena, etc.), durante la fase constructiva.

## RECOMENDACIONES

Las medidas a adoptarse en la construcción del Terminal de Contenedores debe encuadrarse dentro de los lineamientos y mandatos de política ambiental, establecidos en la legislación vigente. Se debe tener particular consideración a lo señalado en la Ley General del Ambiente, que establece como uno de sus lineamientos a la prevención de riesgos y daños ambientales, así como el control de la contaminación ambiental.

El concesionario tendrá en consideración que se dispone de una política ambiental provincial formalmente aprobada, en la cual se señala que se priorizará la protección del derecho a la salud de las personas y las acciones preventivas de la contaminación ambiental, incluyendo la gestión integral de los residuos sólidos.

El concesionario deberá tener presente, durante la operación del terminal de contenedores, que el Plan Nacional de Desarrollo Portuario, establece que el estado deberá controlar adecuadamente las actividades portuarias.

El concesionario deberá promover la participación ciudadana, en casos de contaminación del medio acuático por derrames de hidrocarburos u otras sustancias tóxicas, que garanticen una adecuada protección al ambiente y a la salud de las personas.

El concesionario debe internalizar el Plan Nacional de Desarrollo Portuario, que considera un problema importante la implementación del Convenio MARPOL 73/78, la falta de instalaciones que permitan recibir los desechos generados por los buques: hidrocarburos, productos químicos y basuras. Esta es una de las más serias desventajas en los programas nacionales de prevención y combate de la contaminación del medio marino.

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto se deberán mantener los niveles de calidad de aire, de acuerdo a los parámetros establecidos en los ENCA's para calidad ambiental del aire.

El concesionario deberá coordinar con la Autoridad Marítima, el control del tránsito de las embarcaciones de pesca artesanal que cruzan constantemente por dicha área, a fin de garantizar la seguridad de los barcos porta contenedores durante su ingreso y salida a la rada por el canal de acceso

Durante las etapas de construcción y operación del terminal de contenedores, el personal deberá recibir capacitación relacionada a situaciones de emergencia, para ofrecer una respuesta inmediata y eficiente.

El concesionario deberá coordinar con el Sistema Nacional de Manejo de Emergencias y de Alerta de Sismos y Tsunamis.

El concesionario deberá tener especial cuidado para que el mantenimiento y reparación de maquinarias y equipos (lavado, cambio de lubricantes y engrasado), se realice dentro de las instalaciones temporales, como talleres, lejos del cuerpo de agua, para evitar su derrame. Las aguas residuales aceitosas, deberán derivarse a un sistema de tratamiento de efluentes de aguas industriales, para posteriormente conectarse al colector público.

El concesionario deberá cumplir con lo que establece el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S.009-2005-TR, modificado por D.S.007-2007-TR), así como las diferentes disposiciones especiales en materia de seguridad emitidas por la Autoridad Portuaria Nacional.

Se recomienda mejorar el sistema de seguridad dentro y fuera del Terminal Portuario, para evitar actos delictivos. Esto dependerá de la adecuada coordinación con la Capitanía del Puerto encargada de la seguridad de la rada de Salaverry y con la Policía Nacional del Perú.

Se deberán aplicar las medidas previstas en el Plan de Manejo Ambiental y Social del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, principalmente en el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Seguimiento y/o Monitoreo Ambiental y Programa de Abandono de Obra.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dirección de Hidrografía y Navegación (HIDRONAV), Ministerio de Defensa, Marina de Guerra del Perú. Reglamento de Señalización Náutica. Tercera Edición. Callao – Perú. 2003.
- [2] Dirección de Hidrografía y Navegación (HIDRONAV), Ministerio de Defensa, Marina de Guerra del Perú. Tabla de Mareas. Lima-Perú. 2010.
- [3] ECSA Ingenieros. Estudio de Impacto Ambiental para el Diseño, Construcción, Operación y Cierre del Nuevo Terminal De Contenedores Adyacente al Rompeolas Sur del Terminal Portuario del Callao. Lima-Perú. Febrero 2008.
- [4] Empresa Nacional de Puertos S.A. (ENAPU). Ubicación e Influencia – Terminal Portuario de Salaverry – Descripción del Puerto. Perú. 2005.  
En: [http://www.enapu.com.pe/spn/tp\\_ubicinflu\\_salaverry.htm](http://www.enapu.com.pe/spn/tp_ubicinflu_salaverry.htm).
- [5] Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y Marina de Guerra del Perú. Tsunamis, evacuación de la población y planes de uso del suelo para mitigar sus efectos. Editorial UNDHA - Geneva (United Nations Department of Humanitarian Affairs - Geneva).
- [6] MWH PERU S.A. Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, Proyecto de almacenamiento y embarque de concentrado de minerales en Puerto Salaverry. Lima-Perú. Enero 2008.
- [7] MWH PERU S.A. Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Cerro Corona – almacenamiento, transporte y embarque de concentrado de minerales en Puerto Salaverry. Lima-Perú. Diciembre 2008.
- [8] Perú, Congreso de la República. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. Ley 27446. Perú. 2001.

- [9] Perú, Congreso de la República. Ley del Sistema Portuario Nacional. Ley 27943. Perú. 2003.
- [10] Perú, Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Plan Nacional de Desarrollo Portuario. D.S. NRO. 006-2005-MTC. Perú. 2005.
- [11] Sistema Nacional de Información Ambiental Trujillo. Mapa de Área de Inundación en caso de tsunami en Puerto Salaverry. Trujillo-Perú. Noviembre 2010.
- [12] Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS). Ley General de Aguas. D.S. N°261-69-AP con modificaciones Decreto Supremo N° 003-2003-SA. Perú. 2003.

## **ANEXOS**

A.1. UBICACIÓN GENERAL DEL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY –  
REGIÓN LA LIBERTAD - PROVINCIA TRUJILLO

A.2. ESQUEMA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN TERMINAL DE  
CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY

A.3. PLANO BATIMÉTRICO DEL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY

A.4. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

A.5. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

A.6. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA



## A.1. UBICACIÓN GENERAL DEL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY – REGIÓN LA LIBERTAD - PROVINCIA TRUJILLO

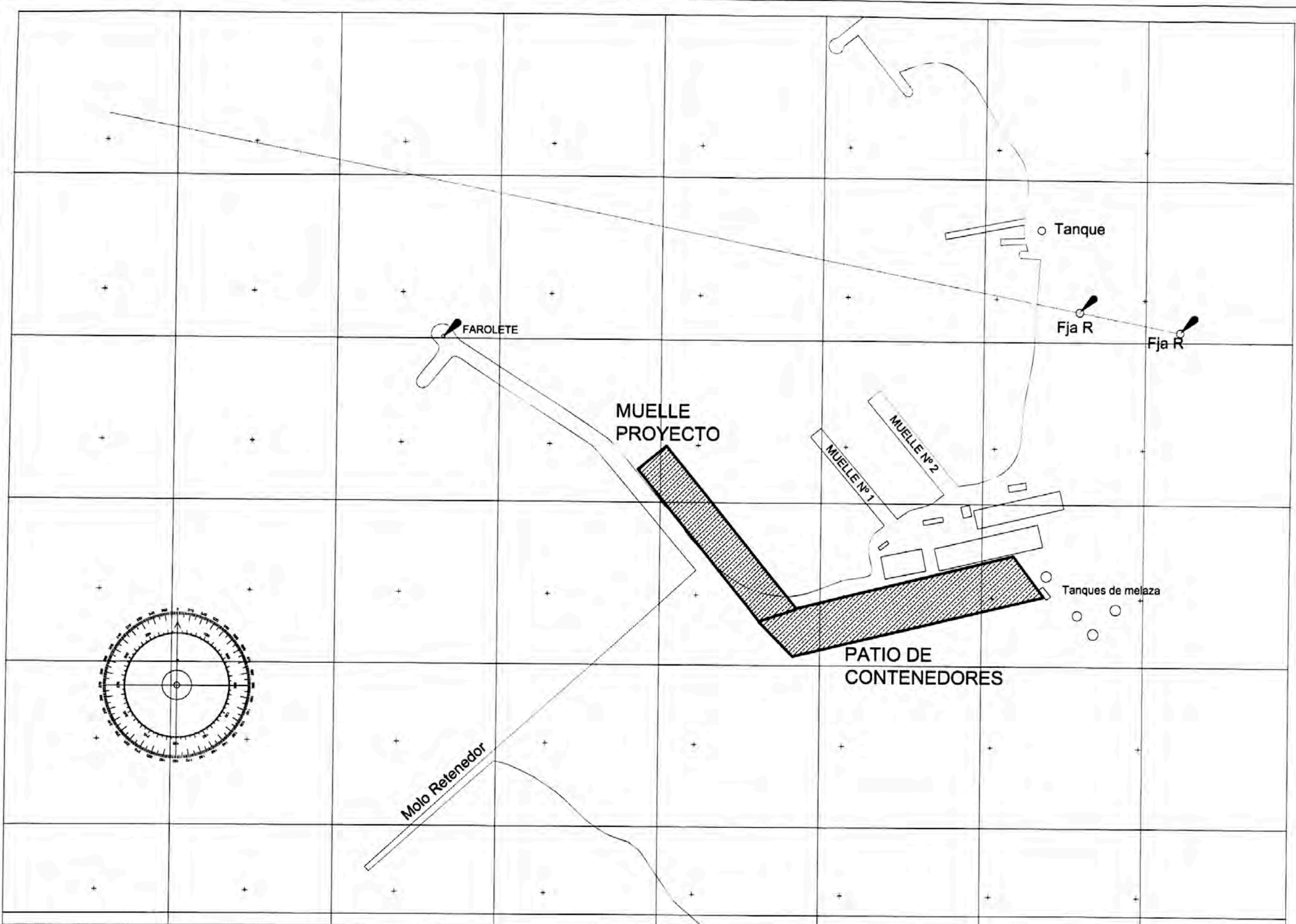
Figura N° 16 - Mapa del Perú - Ubicación de la región La Libertad



Fuente: Sistema de Consultas de Información Geográfica de Trujillo – SICONGIS



**A.2. ESQUEMA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN TERMINAL DE  
CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY**



<b>FIG - UNI</b>				<b>TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALVERRY - ESQUEMA DEL PROYECTO</b>			
FECHA: 01/2011				NOMBRE: IRIS ALJAGA LARTIGA			
<b>T.P. SALAVERRY</b>				PLANO: IA-UNI-2011-01		ELABORADO POR: IAL	
LEV:	DB:	REV:	APROB:			REVISOR:	
I.A.L.	I.A.L.	I.A.L.	L.O.			II	MULTI ENT

### **A.3. PLANO BATIMÉTRICO DEL TERMINAL PORTUARIO SALAVERRY**





**LEYENDA**

- Línea de Nivel (M.S.N.M.)
- Línea de alta marea (L.A.M.)
- ✱ Faro y Pasadizo
- ✚ Punto de Poligonal
- Ubicación de muestra de fondo

CUADRO DE CORDENADAS DE LOS PUNTOS DE APOYO EN VALORES UTM

PUNTO	N O R T E	E S T E
C	708422.411	722.822.340
FIESTA (MOLO 1)	7091.025.108	72 2.211.281
F.R.S.	7096.981.873	721.881.844
FARO ROMPEOLAS SUR	7096.984.187	722.883.252
BOYA ROJA (B.R.)	7096.983.178	721.841.793
BOYA VERDE PLATA (B.V.P.)	7096.984.819	722.864.521
BOYA VERDE (B.V.)	7091.982.884	721.822.882

ESCALA GRAFICA



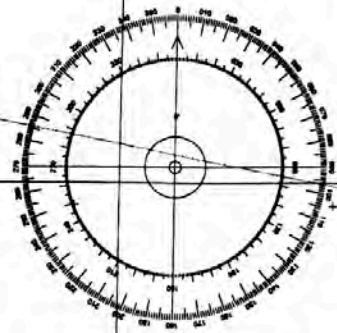
**OBSERVACIONES**

- Los Borneos están desde el Paso y se extiende al Nivel Medio de Mareas de Bajamar (N.M.B.M.)
- Puntos de Borneo con coordenadas: 24 y 25 de Febrero de 2007
- Puntos de Borneo con coordenadas: 23, 24, 25 y 26 de Febrero de 2007
- Las curvas topográficas están desde el mar y se extiende al M.S.N.M.

FECHA DE LEVANTAMIENTO: 23, 24, 25 y 26 de Febrero del 2007		03/2007	
PROYECCION CARTOGRAFICA: UTM		FECHA	
N° DATUM: WGS-84			
<b>GERENCIA DEL TERMINAL PORTUARIO DE SALAVERRY</b>			
TITULO: <b>BATIMETRIA DEL PUERTO DE SALAVERRY</b>			
T.P. SALAVERRY		ELABORADO POR	
LEV.:	REV.:	APROB.:	REVISOR:
P.L.L.	P.L.L.	F.L.M.	M.V.
PLANO:		REVISOR:	
LB-SL-2007		Hojas 1 de 1	



#### **A.4. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



FAROLETE

Tanque

Fja R

Fja R

MUELLE Nº 1

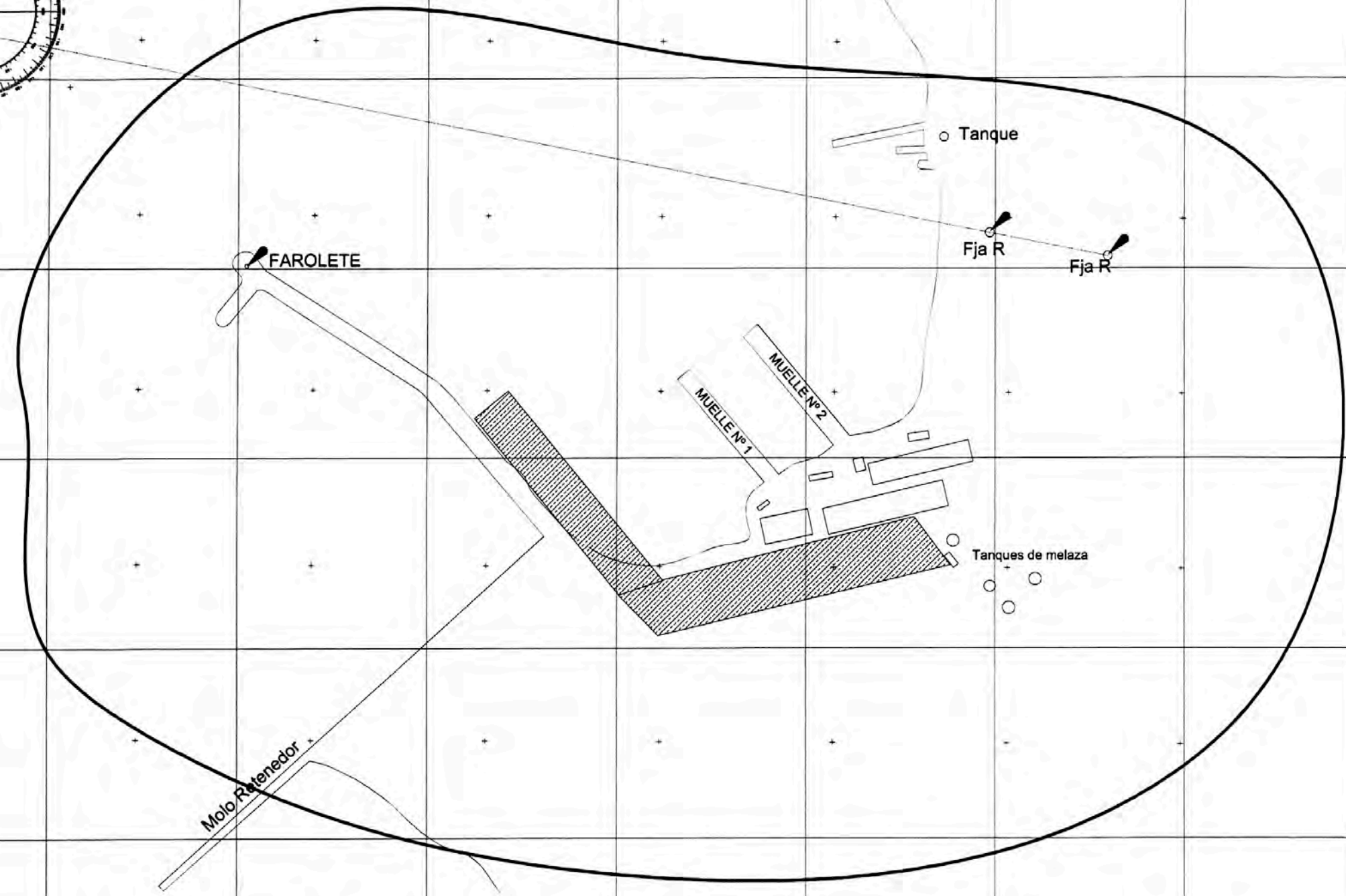
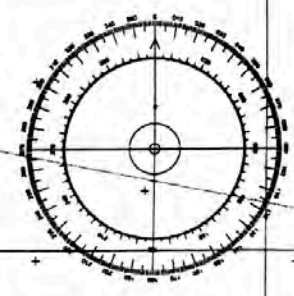
MUELLE Nº 2

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

<b>FIG - UNI</b>				<b>TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALVERRY - ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA</b>			
FECHA: 01/2011				NOMBRE: IRIS ALMADA LARTIGA			
T.P. SALAVERRY				PLANO: IA-UNI-2011-02		ELABORADO POR: IAL	
LEV. I.A.L.	DB I.A.L.	REV I.A.L.	APROB. L.D.	IA-UNI-2011-02		REVISOR: B	Hoja 1 de 1

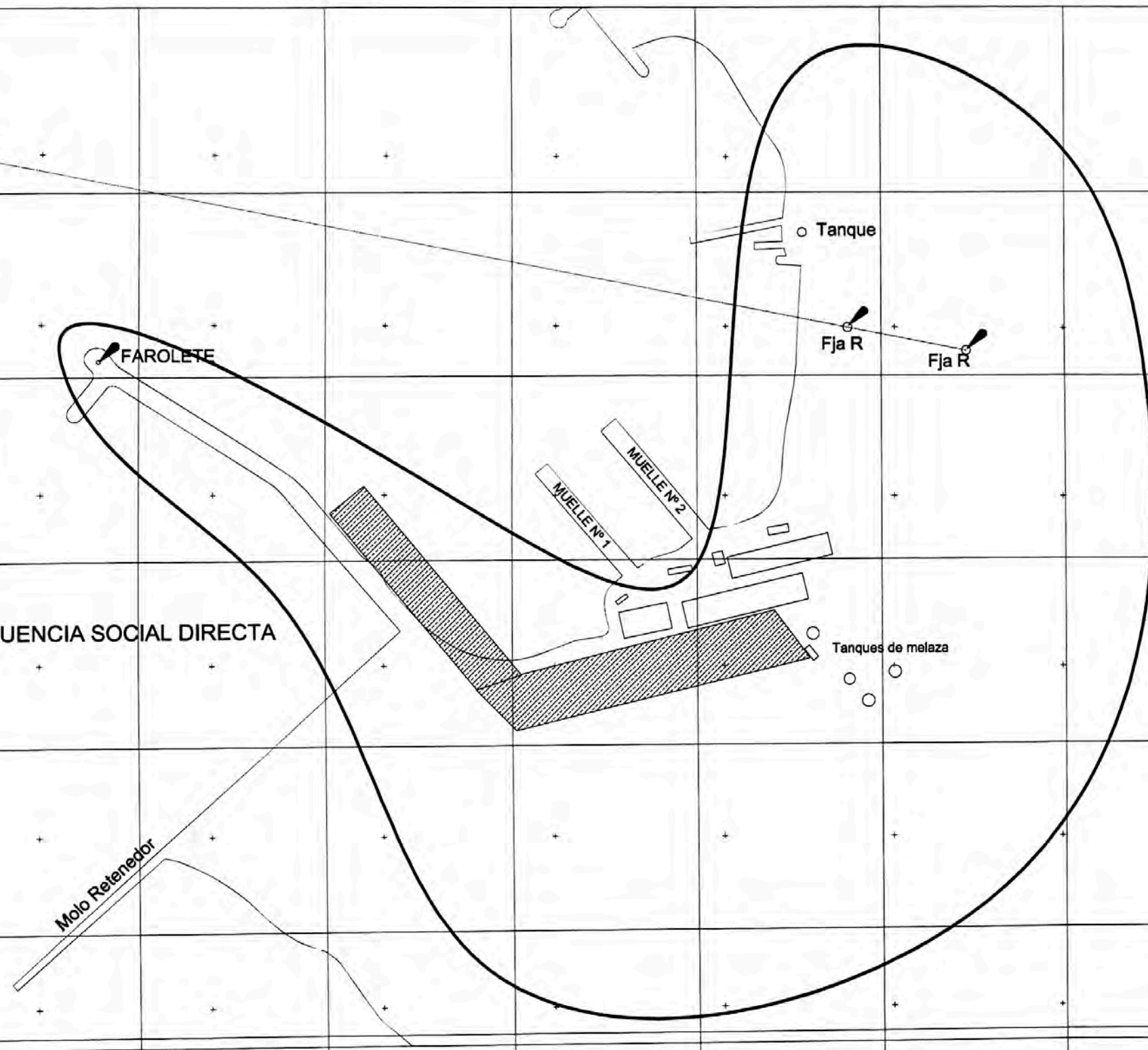
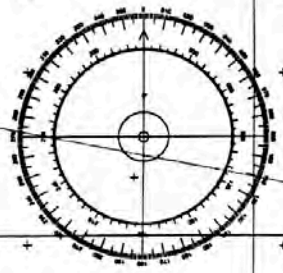
#### **A.5. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



<b>FIG - UNI</b>				<b>TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALVERRY - ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA</b>			
FECHA: 01/2011				NOMBRE: IRIS ALIAGA LARTIGA			
<b>T.P. SALAVERRY</b>				PLANO: IA-UNI-2011-03		ELABORADO POR: IAL	
LEV	DI	REV	APROB	IA-UNI-2011-03	IAL	REVISIÓN	0
I.A.L.	I.A.L.	I.A.L.	L.D.			15/01/09/1	

## **A.6. ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA**



ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA

<b>FIG - UNI</b>		<b>TERMINAL DE CONTENEDORES EN EL TERMINAL PORTUARIO SALVERRY - ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA</b>	
FECHA:	01/2011	NOMBRE:	IRIS ALIAGA LARTIGA
<b>T.P. SALAVERRY</b>		PLANO:	IA-UNI-2011-04
LDV.	DI	REV.	APROB.
IAL	IAL	IAL	L.D.
ELABORADO POR		REVISOR	
IAL		B	
		Hoja 1 de 1	