



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEOS**

TEMA:

**“DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL
PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN
EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE:
INGENIERO EN PETRÓLEO**

AUTOR:

JAVIER MAURICIO PITA PALLASCO

TUTOR:

**ING. CARLOS ALFREDO MALAVÉ CARRERA
MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

LA LIBERTAD – ECUADOR

2021

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA:

**“DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL
PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN
EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD”**

PROYECTO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE:

INGENIERO EN PETRÓLEO

AUTOR:

JAVIER MAURICIO PITA PALLASCO

TUTOR:

**ING. CARLOS ALFREDO MALAVÉ CARRERA
MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA**

LA LIBERTAD - ECUADOR

2021

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Javier Mauricio Pita Pallasco, declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación es de mi autoría; cuyo tema no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Posteriormente, cedo mis derechos de propiedad intelectual sobre este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Javier Mauricio Pita Pallasco.

C.I. 0927263368

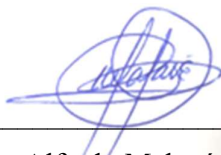
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Carlos Alfredo Malavé Carrera; Mg.

TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Universidad Estatal Península de Santa Elena

En mi calidad de Tutor del presente trabajo “**DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD**”, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Petróleos elaborado por el Sr. Javier Mauricio Pita Pallasco, egresado de la Carrera de Petróleos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.



Ing. Carlos Alfredo Malavé Carrera; Mg.

CI. 0912370095

TUTOR



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

Creación: Ley No. 110 R.O. No. 366 (Suplemento) 1998-07-22

La Libertad, 12 de marzo de 2021

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

001-CAMC-2021

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado **“DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD”** elaborado por el estudiante **JAVIER MAURICIO PITA PALLASCO**, egresado de la carrera de Petróleos, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero de Petróleos, me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con **8%** de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente;

Ing. Carlos Malavé Carrera

DOCENTE TUTOR

CI. 0912370095

NARCISA GARCÍA CAJAPE
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MÁSTER EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL
DOCENTE DE LENGUA Y LITERATURA - LEXICOLOGÍA

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

A petición del interesado, tengo a bien certificar que he realizado la revisión y análisis del contenido del presente proyecto de investigación:

“DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD”. Del señor: Javier Mauricio Pita Pallasco cédula C.I: 0927263368, egresado de la Carrera de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería en Petróleos.

Que el mencionado trabajo, en el contexto general, cumple con los requisitos lingüísticos dados por la Real Academia Española para el uso de idioma español

Certificación, que otorga en la ciudad de Santa Elena, a los ocho días del mes de marzo del 2021.

CERTIFICA.


Lic. Narcisa García Cajape
C.I. 1307095818

Información Personal						
Identificación:	1307095818					
Nombre:	GARCIA CAJAPE NARCISA DEL JESUS					
Género:	FEMENINO					
Nacionalidad:	ECUADOR					

Títulos de cuarto nivel o posgrado						
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL	UNIVERSIDAD UTE	Nacional		1032-13-90080224	2019-05-09	

Títulos de tercer nivel de grado						
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ESPECIALIDAD EDUCACIÓN BÁSICA	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LUGA	Nacional		1031-02-270053	2002-08-27	
PROFESORA DE SEGUNDA ENSEÑANZA ESPECIALIDAD EDUCACIÓN BÁSICA	UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LUGA	Nacional		1031-02-270054	2002-08-27	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a:

A Dios por haberme dado la vida, por ser mi guía en todo momento, por no dejarme caer nunca y por haberme permitido concluir con este trabajo tan importante de mi formación personal y profesional.

A mis padres Carlos y Corazón quienes estuvieron pendientes de mí en todo momento, por darme siempre el amor que necesita cada hijo y esas palabras de aliento sin yo pedírselas, por inculcarme desde pequeño la responsabilidad, honestidad y el esfuerzo que sin importar que tan difícil sea la situación si tengo a Dios presente todo va a salir bien.

A mí amado hijo Joseph por ser mi inspiración y mi motor para seguir superándome cada día más y así tener un futuro mejor.

A mi mujer que ha sido la persona que ha estado ahí en cada momento difícil de este trabajo y por no dejarme caer a pesar de que ha sido turbulento este proceso.

A mis hermanos por estar siempre para mí y demostrarme que siempre podré contar con su ayuda.

Javier Mauricio Pita Pallasco.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios quien me permitió llegar hasta este momento tan importante para mí y mi familia, quien me dio la fuerza para concluir con este trabajo de tesis.

A la empresa Suinli por abrirme sus puertas en estos tiempos difíciles que estamos llevando como es la pandemia, por ayudarme con sus ideas y la ejecución de la encuesta, por estar pendientes de lo que necesitaba, por sus ideas u opiniones respecto a la realización de este trabajo de tesis.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena por haberme permitido concluir con mi faceta estudiantil, por todas las vivencias que se quedan guardadas en mi mente y en mi corazón, por todos los docentes que pasaron por mi formación dándome siempre su granito de ayuda.

A mi tutor de tesis Carlos Malavé por todos sus conocimientos impartidos, por su esfuerzo y dedicación, por la motivación que nunca faltó cuando sentía que ya no daba más, gracias a eso pude terminar con éxito mi trabajo de tesis.

A mi familia en general por sus palabras de aliento, por su apoyo fundamental en cada etapa que deseo realizar, por siempre estar pendiente de mí y por su amor incondicional.

Javier Mauricio Pita Pallasco.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Marilelis Gutiérrez H, PhD
DIRECTORA DE CARRERA



Ing. Carlos Malavé Carrera, Mgs.
DOCENTE TUTOR



Ing. Gerardo Herrera Brunett, MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA



Lic. Erica Lorenzo García, PhD
SECRETARIA DEL TRIBUNAL

ABREVIATURAS

ALO: Autorización de Libre Operación

ANSI: Instituto nacional de americano de normas

API: Instituto Americano de Petróleo.

ASME: Sociedad Americana De Ingenieros Mecánicos

BAR: Unidad de presión equivalente a un millón de barias

B/T: Buque Tanque.

DINAPA: Dirección Nacional de Protección Ambiental

DIMAR: Dirección General Marítima

ETA: Estimated Time of Arrival (Tiempo estimado del arribo).

IOPP: Internacional de Prevención de la Contaminación por hidrocarburos.

ISO: Organización Internacional de Normalización

Lb: Libra.

MARPOL: Convenio Internacional Para Prevenir La Contaminación Por Los Buques

NMM: Nivel medio del mar.

OPB: Oficial de Operación de Buque

OMI: Organización Marítima Internacional

OPIP: Oficial de Protección de las Instalaciones Portuarias

PLEM: Pipe Line End Manifold (Colector de extremo de tubería).

PSI: Libra por pulgada cuadrada

SOLAS: Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.

SOPEP: Ship Oil Pollution Emergence Plan (Plan de emergencia de abordó en caso de contaminación por hidrocarburos).

SOTE: Sistema de Oleoducto transecuatoriano.

SPA: Subsecretaría de Protección Ambiental.

SUINLI: Superintendencia del Terminal Petrolero La Libertad.

GLOSARIO

Acoplar: Unión de la manguera flotante de la monoboya al manifold del B/T.

Alineamiento: Colocar estaciones o puntos de medición en el suelo a lo largo de una línea.

Alije: Operaciones de transbordo de cargas de hidrocarburos de un buque petrolero a otro.

Buque Tanque: Tipo de buque cisterna diseñado específicamente para el transporte de crudo o productos derivados del petróleo.

Brida: Accesorio para acoplamiento de tuberías, que facilita el armado y desarmado de las mismas.

Calado: Es la altura desde la superficie del agua hasta el fondo del contenedor, la cantidad de inmersión del contenedor debajo de la línea de flotación.

Capitán del buque: Máxima autoridad que da las ordenes dentro del buque petrolero.

Combustible: Sustancia que cuando se quema directamente con aire u oxígeno (oxidante), proporcionar energía. Los combustibles fósiles son combustibles formados durante la era geológica antigua.

Manifold: Son los extremos de las líneas de carga y descarga, están situados en la medianía del buque.

Plan de descarga: Es realizado por el primer oficial del buque tanque para una adecuada descarga de hidrocarburos a los tanques de almacenamiento.

Practicaje: Servicios de asesoramiento a capitanes y toda estructura flotantes para facilitar su entrada y salida de las maniobras náuticas dentro de los límites geográficos de la zona de practicaje en condiciones de seguridad.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA.....	III
CERTIFICADO DE TUTOR.....	IV
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
TRIBUNAL DE GRADO	IX
ABREVIATURAS	X
GLOSARIO	XII
ÍNDICE GENERAL	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XX
ÍNDICE DE TABLAS	XXI
ÍNDICE DE ANEXOS	XXII
RESUMEN	XXIII
ABSTRACT	XXIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. Objetivo General.	5
1.4.2. Objetivo Específicos.	5
1.5. HIPÓTESIS	5
1.6. FACTIBILIDAD	6
1.7. METODOLOGÍA	6
1.7.1. Metodología a aplicar.....	6
1.7.1.1. Método Investigación-Acción.	6
1.7.1.2. Método Histórico Lógico.....	7

1.7.1.3. Método de Observación Directa.....	8
1.7.1.4. El Método Analítico Sintético.....	8
1.7.2. Técnicas de la investigación.....	8
1.7.2.1. Métodos, instrumentos o equipos de investigación.....	8
1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.9. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	10
1.9.1. Población.....	10
1.9.2. Muestra.....	10
CAPÍTULO II.....	11
2. DESCRIPCIÓN DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.....	11
2.1. TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.....	11
2.1.1. Misión.....	12
2.1.2. Visión.....	12
2.1.3. Valores.....	12
2.1.4. Ubicación Geográfica.....	12
2.2. DOCUMENTACIÓN.....	13
2.2.1. Notificaciones De Arribo.....	13
2.2.2. Recepción y Despacho.....	14
2.2.3. Autorización de Libre Operación (ALO).....	14
2.2.4. Autorización para Alijes y Búnkeres.....	14
2.2.5. Documentación exigida a los buques nacionales o extranjeros de Tráfico Internacional para otorgar la Libre Plática.....	15
2.2.6. Documentación exigida a los buques petroleros de tráfico nacional para otorgar la Libre Plática.....	15
2.2.7. Notificación de zarpe.....	16
2.2.8. Zarpe de un buque de tráfico internacional.....	17
2.2.9. Documentación que deben llevar los buques petroleros o gaseros para navegar en aguas jurisdiccionales.....	17
2.2.10. Solicitud de servicios.....	17
2.3. CONTROL DE OPERACIONES.....	18
2.3.1. Practicaje.....	18
2.3.1.1 Situaciones de emergencia.....	19
2.3.1.2 Capitanes de Amarre y Control de Carga.....	19

2.3.1.3 Amarre/abarloamiento	19
2.3.1.4. Sanciones por no usar Práctico.....	19
2.3.1.5. Desamarre/desabarloomiento.....	20
CAPÍTULO III	21
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1. INSTALACIONES OFF-SHORE	21
3.1.1 Diagrama de las instalaciones Off-Shore del Terminal Marítimo La Libertad.	21
3.2. EL PETRÓLEO	22
3.2.1. Composición del petróleo.....	22
3.2.2. Características del Petróleo.....	22
3.2.2.1. Color.....	22
3.2.2.2. Olor.....	23
3.2.2.3. Densidad.....	23
3.2.2.4. Viscosidad.....	23
3.2.3. Clasificación del petróleo según su gravedad API.....	24
3.3. MONOBOYA	24
3.3.1. Organigrama Operaciones Marítimas para Monoboya.....	24
3.3.2. Estructura de la monoboya.....	25
3.3.2.1. Sistema.....	25
3.3.2.2. PLEM.....	27
3.3.2.3. Tuberías Submarinas.....	28
3.3.2.3.1. Tipos de Tuberías Submarinas.....	28
3.3.2.3.2 Elementos de conexión de Tuberías Submarinas.....	29
3.3.2.3.3 Soldadura de Tuberías.....	29
3.3.2.4. Mangueras Flotante.....	29
3.3.3 Amarre a monoboya.....	30
3.4. BUQUE – TANQUE	31
3.5. EQUIPO PARA CONTAMINACIÓN MARINA.....	31
3.5.1. Skimmer.....	31
3.5.2. Diseño del skimmer y su recolección de hidrocarburos.....	32
3.5.2.1. Skimmers oleofílicos.....	32
3.5.2.2. Skimmer tipo vertedero.....	33

3.6. MARCO AMBIENTAL	33
3.6.1 Impacto ambiental	34
3.6.2 Pasivos Ambientales	34
3.6.3 Prevención.....	34
3.6.3.1 Certificado	34
3.6.3.2 Descargas de hidrocarburos.....	34
3.6.3.3 Residuos de Hidrocarburos.....	35
3.6.3.4 Inspección.....	35
3.6.3.5. Agua de lastre sucio o mezclas oleosas.....	36
3.6.3.6. Tanque de lastre segregado.....	36
3.6.3.7. Recepción de residuos líquidos en tierra.....	36
3.6.3.8. Equipos para control contaminación a bordo de buques.....	37
3.6.3.9. Equipos para control de contaminación en tierra.....	37
3.6.3.10. Plan de emergencia a bordo.....	37
3.7 MARCO LEGAL.....	37
3.7.1 Código Orgánico del Ambiente	37
3.7.2 Constitución de la República Del Ecuador.....	39
3.7.2.1. Capítulo segundo.....	39
3.7.2.2. Capítulo séptimo.....	39
3.7.3. Ley de Hidrocarburos.....	40
3.7.4 Reglamento Sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.....	40
3.7.4.1. Capítulo I.....	40
3.7.4.2. Capítulo XIII.....	41
3.7.5 Convenio Internacional sobre Cooperación, preparación y lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990 (OPRC 90) ley 885 de 2004.....	42
3.7.5.1. Procedimientos de Notificación de Contaminación Por Hidrocarburos.....	42
3.7.6. Convenio Internacional para prevenir la Contaminación ocasionada por los Buques Marpol 73/78 (Ley 12 De 1981).....	43
CAPÍTULO IV	44
4. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL.....	44
4.1. VISITAS DE CAMPO.....	44

4.2. ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN EN LAS OPERACIONES DE MONOBOYA.	44
4.2.1. Cuadro de Control de Operaciones.	45
4.2.2. Memoria descriptiva para la Programación del Buque Tanque.	47
4.2.3. Listas de Chequeo.	48
4.2.3.1. Lista de chequeo para la comprobación de las medidas de seguridad ambiental para buques tanques en las operaciones de descarga de hidrocarburos.	48
4.2.3.2. Lista de chequeo para los entornos antes del inicio de descarga del hidrocarburo.	49
4.2.3.3. Lista de chequeo para el procedimiento de descarga del hidrocarburo.	50
4.2.4. Diarios de Campo.	51
4.2.4.1. Diario de campo para el arribo y amarre del buque tanque a monoboya.	51
4.2.4.2. Diario de campo para conexión de la manguera flotante de monoboya al buque tanque.	53
4.2.4.3. Diario de campo durante la descarga del hidrocarburo.	55
4.2.4.4. Diario de campo para la desconexión de la manguera flotante.	57
4.2.4.5. Diario de campo para el desamarre del buque tanque.	59
4.2.5. Encuesta aplicada en la rada de la Superintendencia Terminal Petrolero de La Libertad.	61
4.3. RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS PARA EL DESARROLLO DE REGLAMENTO DE SEGURIDAD AMBIENTAL.	71
4.3.1. Resultados de Memoria.	71
4.3.2. Resultados de los diarios de campo.	71
4.3.3. Resultado de las listas de chequeo (CHECK LIST).	72
4.3.4. Resultados de las Encuestas.	74
CAPITULO V	75
5. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL CONTROL Y SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES MONOBOYA-BUQUE	75
5.1. RESULTADOS GENERAL DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS	75

5.2. DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL APLICADAS PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA-BUQUE EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.....	76
5.2.1. Campo de estudio.....	76
5.2.1.1 riesgos del petróleo.....	76
5.2.2. Normas nacionales e internacionales de seguridad.....	76
5.2.3. Normas para las operaciones en monoboya.....	77
5.2.4. Normas ante un derrame del hidrocarburo.....	77
5.2.5 Normas ante una emergencia de contaminación recibida por un funcionario de radio.....	78
5.2.6. Normas para grupos operativos de área marítima.....	78
5.2.7. Normas para grupo de contención, recuperación y limpieza.....	79
5.2.8. Normas para enfrentar emergencia fenómeno del Niño.....	79
5.2.8.1. Alcance.....	79
5.2.8.2. Acciones a seguir.....	80
5.2.8.3 Grupos de apoyo.....	80
5.2.9. Norma para reconocimiento y evaluación de daños.....	80
5.2.10. Normas en caso de un tsunami.....	80
CAPÍTULO VI.....	82
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
6.1. CONCLUSIONES.....	82
6.2. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Muelle Terminal Marítimo La Libertad.</i>	11
<i>Figura 2. Diagrama de Instalaciones Off-Shore.</i>	22
<i>Figura 3. Organigrama Operaciones Marítima.</i>	25
<i>Figura 4. Estructura de la monoboya.</i>	26
<i>Figura 5. Sistema de anclaje de la monoboya.</i>	26
<i>Figura 6. Sistema de Amarre y Cuerpo de Mangueras Flotantes.</i>	27
<i>Figura 7. PLEM.</i>	27
<i>Figura 8. Amarre de buque tanque a la monoboya.</i>	30
<i>Figura 9. Monoboya de Carga.</i>	31
<i>Figura 10. Skimmer oleofilicos.</i>	32
<i>Figura 11. Skimmer vertedero</i>	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Primer resultado de la encuesta a la Suinli.....</i>	<i>61</i>
<i>Gráfico 2. Segundo resultado de la encuesta a Suinli.....</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 3. Tercer resultado de la encuesta.....</i>	<i>63</i>
<i>Gráfico 4. Cuarto resultado de la encuesta a Suinli.....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 5. Quinto resultado de la encuesta a Suinli.....</i>	<i>65</i>
<i>Gráfico 6. Sexto resultado de la encuesta realizada a Suinli.....</i>	<i>66</i>
<i>Gráfico 7. Séptimo resultado de la encuesta realizada a Suinli.....</i>	<i>67</i>
<i>Gráfico 8. Octavo resultado de la encuesta a Suinli.....</i>	<i>68</i>
<i>Gráfico 9. Noveno resultado de la encuesta realizada a Suinli.....</i>	<i>69</i>
<i>Gráfico 10. Decimo resultado de la encuesta realizada a Suinli.....</i>	<i>70</i>
<i>Gráfico 11. Comprobación de las medidas de seguridad.....</i>	<i>72</i>
<i>Gráfico 12. Entorno antes del inicio de la carga.....</i>	<i>73</i>
<i>Gráfico 13. Inicio de la descarga del Hidrocarburo.....</i>	<i>73</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Operacionalización de la investigación.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 2. Cuadro de control de operaciones.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 3. Memoria de programación de buque tanque.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 4. Check List Comprobación de las medidas de seguridad ambiental.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 5. Check List para antes del inicio de descarga.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 6. Check List para la descarga del hidrocarburo.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 7. Diario de Campo para procedimiento de arribo y amarre.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8. Diario de Campo para procedimientos en conexión de manguera flotante....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 9. Diario de Campo del procedimiento de descarga del hidrocarburo.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 10. Diario de Campo del procedimiento en desconexión de la manguera flotante.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 11. Diario de Campo del Procedimiento de desamarre del Buque Tanque.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 12. Parámetros obtenidos de la aplicación de las metodologías.....</i>	<i>75</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1. Programación para carga/descarga en el Terminal Petrolero de La Libertad.</i>	89
<i>ANEXO 2. Programación de carga para los prácticos.</i>	90
<i>ANEXO 3. Memorando del viaje (Arribo del buque).</i>	91
<i>ANEXO 4. Datos del buque (Arribo del buque).</i>	92
<i>ANEXO 5. Documento de Declaración General (Arribo del buque).</i>	94
<i>ANEXO 6. Manifiesto de carga (Arribo del buque).</i>	95
<i>ANEXO 7. Lista de tripulación (Arribo del buque).</i>	96
<i>ANEXO 8. Lista de Pasajeros (Arribo del buque).</i>	97
<i>ANEXO 9. Declaración de Hechos. (Zarpe del buque).</i>	98
<i>ANEXO 10. Certificado de zarpe (Zarpe del buque).</i>	100
<i>ANEXO 11. Solicitud de zarpe y rol de tripulación (Zarpe del buque).</i>	101
<i>ANEXO 12. Lista de pasajeros (Zarpe del buque).</i>	102
<i>ANEXO 13. Manifiesto de carga (Zarpe del buque).</i>	103
<i>ANEXO 14. Reporte del servicio de practicaje privado.</i>	104
<i>ANEXO 15. Reporte de inspección control y contaminación.</i>	105
<i>ANEXO 16. Autorización para el desarrollo de la Tesis de grado por el Superintendente del Terminal Petrolero de La Libertad.</i>	106
<i>ANEXO 17. Formato de encuesta aplicado en la rada del Terminal Petrolero de La Libertad.</i>	107
<i>ANEXO 18. Fotografías del campo de estudio.</i>	109

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**“DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS
OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL
PETROLERO DE LA LIBERTAD”**

Autor: Javier Mauricio Pita Pallasco

Tutor: Ing. Carlos Malavé

RESUMEN

Para este trabajo de titulación se implementó una propuesta de desarrollo de normas de seguridad ambiental para las operaciones realizadas en monoboya las mismas que se adicionarán a las normas establecidas por la Superintendencia del Terminal Petrolero de la Libertad, con la única finalidad de establecer las medidas de control apropiadas para un buen funcionamiento, cerciorándose el correcto procedimiento en la descarga del hidrocarburo, para evitar derrames o accidentes y que esto llegue a provocar una contaminación ambiental. Para ello se llevó a cabo el estudio de los estándares, normas, especificaciones y convenios internacionales relacionados al transporte de hidrocarburos. Se realizó una descripción general en el marco teórico donde se hizo un estudio y análisis de las definiciones básicas más relevante. También describe los métodos y técnicas de recolección de datos que se utilizaron para estudiar el problema, a través de los cuales se pueden obtener resultados para tomar medidas basadas en las inspecciones que realiza la empresa SUINLI para brindar sugerencias técnicas que ayuden al desarrollo de las normas de seguridad ambiental en la zona donde se llevan a cabo las operaciones de monoboya-buque en la transferencia del hidrocarburo.

Palabras claves: normas de seguridad, terminal marítimo, medidas de control, descarga del hidrocarburo, contaminación ambiental.

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**“DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY STANDARDS FOR
MONOBUOY OPERATIONS CARRIED OUT AT THE LA LIBERTAD OIL
TERMINAL”**

Author: Javier Mauricio Pita Pallasco

Tutor: Ing. Carlos Malavé

ABSTRACT

For this degree work, a proposal was implemented for the development of environmental safety standards for single-buoy operations, which will be added to the standards established by the Superintendence of the La Libertad Oil Terminal, with the sole purpose of establishing the appropriate control measures for proper operation, ensuring the correct procedure in the discharge of hydrocarbons, to avoid spills or accidents and that this may cause environmental pollution. For this purpose, a study of the standards, norms, specifications and international agreements related to the transportation of hydrocarbons was carried out. A general description was made in the theoretical framework where a study and analysis of the most relevant basic definitions was made. It also describes the methods and techniques of data collection that were used to study the problem, through which results can be obtained to take measures based on the inspections carried out by the company SUINLI to provide technical suggestions that help the development of environmental safety standards in the area where the monobuoy-vessel operations are carried out in the transfer of hydrocarbon.

Keywords: safety standards, maritime terminal, control measures, oil discharge, environmental pollution.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación tiene como propuesta desarrollar normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya realizadas en el terminal marítimo de la Estación Petrolera en el sector de La Libertad, las empresas e instituciones buscan la optimización de procesos dentro del ámbito de sus actividades y mejorar las condiciones internas para que puedan brindar el mejor servicio por tal motivo las normas describen la capacidad de la Superintendencia de la Estación Petrolera La Libertad para supervisar el cumplimiento de las obligaciones y procedimientos de operaciones, administración, seguridad, prevención y protección de la contaminación. Las personas naturales o jurídicas deben cumplir directa o indirectamente con los buques de petróleo y gas dentro de su jurisdicción.

En el marco teórico se hará énfasis de las definiciones básicas, y se analizarán las partes más relevantes con el fin de absorber en su totalidad los conocimientos impartidos. También describirá los métodos y técnicas de recolección de datos utilizados para estudiar el problema, a través de los cuales se pueden obtener resultados para tomar decisiones basadas en objetivos.

Posteriormente, se presentó en detalle la propuesta de desarrollar normas de seguridad ambiental para las operaciones realizadas en la zona donde se ubica la monoboya en la transferencia de crudo al buque, por consiguiente, demostrar los resultados dándolos a conocer en el respectivo proyecto de grado.

CAPÍTULO I

1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En la actualidad, la globalización de la economía mundial y el desarrollo de los métodos de comunicación electrónica han acortado la distancia entre países y promovido activamente el aumento de los intercambios comerciales, porque a través del desarrollo de esta tecnología de comunicación, la compra y venta de insumos de cualquier tipo de productos puede ser de forma inmediata, lo cual es beneficioso y aumenta el proceso de oferta y demanda, lo que incide en la cantidad de mercancías a manipular por todos los modos de transporte posibles, pero principalmente a través de la vía marítima, según los diferentes tipos de embalajes de mercancías.

En los últimos años, las actividades de transporte marítimo a nivel mundial se han incrementado considerablemente, está directamente relacionado con el aumento del tráfico marítimo y el transbordo. La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad está ubicada en la Provincia de Santa Elena frente a las costas de Ecuador. Tiene una ubicación estratégica y es uno de los atractivos más importantes de la costa oeste de América del Sur, lo que hace que circule por este lado del hemisferio un punto de tránsito obligatorio para muchas rutas comerciales.

El aumento en el uso de productos derivados del petróleo, especialmente combustibles, lubricantes y posteriormente productos petroquímicos, ha propiciado un gran desarrollo en el transporte marítimo de crudo y sus derivados. En 2002, el 59% de la producción mundial de petróleo se transportaba en buques tanques; en el mismo año, la flota de buques tanques representaba alrededor del 40% de la flota mercante mundial, de la cual más del 80% estaba a cargo de armadores independientes. Este importante incremento ha llevado a la construcción de diferentes tipos de buques en función de los productos que transportan y las capacidades e idoneidad de cada tipo de transporte (Gadea, 2004, pág. 1).

La importación de petróleo se realiza en Ecuador, en 2016 el volumen de perforación de la empresa pública Petroamazonas EP a nivel nacional fue de 68,70%, mientras que el 31,20% restante correspondió a empresas privadas. La producción nacional de petróleo crudo del campo petrolero ha seguido desarrollándose con el tiempo y alcanzó su nivel más alto en la historia en 2014. La producción diaria promedio al final del año fue de 556.000 barriles (203 millones de barriles por año), en comparación con el 2016 donde se redujo en un 1,5%.

Debido al desarrollo de estos países, el consumo de hidrocarburos y sus derivados se incrementa a lo largo de los años, lo que nos ha permitido desarrollar tecnologías como la construcción de grandes buques, el desarrollo de tecnología de expansión de terminales portuarias y el establecimiento de buques para canales de carga y descarga. Estos dos últimos se crean con una gran inversión en construcción y mantenimiento continuo.

Por tanto, el número de buques convocados y que realizaron maniobras dentro de la jurisdicción de SUINLI permite determinar la cantidad de medios necesarios para manejar adecuadamente las operaciones en sus diferentes instalaciones portuarias y mantener las bases para llevar a cabo estas acciones y así evitar posibles accidentes que ocasionen un derrame del hidrocarburo como ocurrió el 06 de enero de 2011 donde hubo una contaminación del mar por hidrocarburos suscitado en la monoboya, mediante el programa de carga y descarga No, 007 elaborado por EP PETROECUADOR; que se programó la maniobra de descarga de 230,000 barriles de crudo oriente a través de la monoboya desde el B/T ZAMORA.

Dando cumplimiento al mencionado programa, a las 16:30 se conecta la manguera al manifold de B/T ZAMORA (en la monoboya), a las 20H15 el técnico de control contaminación e inspecciones de guardia Señor Arturo Torres, escuchó a través de la radio sobre una contaminación por producto negro en la monoboya, luego de que los técnicos se enteraron del incidente, de inmediato notificaron al responsable del departamento de control e inspección de la contaminación, y el encargado notificó a otros técnicos del departamento para que pudieran acudir a la oficina a prepararse para participar en las tareas de apoyo al departamento de Control de contaminación.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El transporte marítimo de hidrocarburos de Ecuador ha aumentado significativamente en los últimos años, ya que experimentó su primer gran salto en la década de 1970. Considerando los extensos controles durante las operaciones en monoboya, de acuerdo con las medidas de seguridad utilizadas en el transporte de petróleo y sus posteriores traslados que deben ser analizados en este estudio, es aplicable a embarcaciones e instalaciones dedicadas a la industria del petróleo, y los organismos de control que hacen cumplir los estrictos requisitos de supervisión.

Por lo tanto, el énfasis principal en este estudio es desarrollar normas de seguridad ambiental en la operación que se realiza en monoboya en el área de supervisión del terminal petrolero La Libertad, para adicionar a los reglamentos ya establecidos en la empresa en los siguientes procedimientos: programación para el inicio y finalización de la descarga, amarre y desamarre, programación de entrada de los buques petroleros, datos de inspección de tanques, conexión y acople seguro de manguera en el manifold.

Finalmente, de los estándares, reglamentos, normas y convenios internacionales utilizados en el área marítima sobre los procedimientos de descarga de petróleo, se pueden derivar las medidas que deben considerarse en el control de monoboya del sector de La Libertad. Para ello es importante estudiar las principales causas que puedan perjudicar el daño de las tuberías de conexión en monoboya.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Estas normas describen la capacidad de la Superintendencia de la Estación Petrolera La Libertad para supervisar el cumplimiento de las obligaciones y procedimientos de operaciones, administración, seguridad, prevención y protección de la contaminación. Las personas naturales o jurídicas deben cumplir directa o indirectamente con las reglas de seguridad internas para carga o descarga de los buques de petróleo y gas dentro de su jurisdicción.

El análisis de la incidencia de la competencia profesional en la gestión de riesgos de los trabajadores de las compañías navieras es de gran importancia, porque nos permite identificar los factores de riesgo que enfrenta la gente de mar y los factores que los provocan en los buques de transporte de hidrocarburos en su operación, navegación o

puerto. Estas operaciones mecánicas pueden ser propensas a riesgos y accidentes. Si no cumplen con los estándares obtenidos de investigaciones y análisis detallados para prevenir o mitigar eventos adversos, pueden incluso considerarse fatales y catastróficos.

En los últimos años, los riesgos relacionados con el transporte de materiales peligrosos se han convertido cada vez más en objetos que llaman la atención. De hecho, diversos análisis históricos han enfatizado la importancia de las situaciones desfavorables o peligrosas según los análisis que se han realizado en las operaciones de transporte del hidrocarburo hasta los tanques de almacenamiento. El Terminal Petrolero dispone de los correspondientes edificios Administrativos de Operaciones y Servicios. Un sistema de descarga de Crudo de Petróleo mediante Monoboya, con una línea Submarina de 20 pulgadas habilitadas para descargar Buques de hasta 4.500 Toneladas de Peso Muerto y un calado máximo de 12 metros.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General.

Desarrollar normas de seguridad ambiental describiendo la competencia que tiene la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad en las operaciones de monoboya, para adicionar a las normas ya establecidas por la empresa.

1.4.2. Objetivo Específicos.

- Determinar el riesgo del procedimiento operativo.
- Describir la operación que realiza Monoboya
- Detallar las condiciones de operación y seguridad
- Establecer correctamente los reglamentos de control de operación a través de estándares, normas y convenciones internacionales.

1.5. HIPÓTESIS

Estas normas de seguridad ambiental por realizar, asegurará los procedimientos operativos correctos para la transferencia de petróleo en las maniobras de monoboya en el Terminal Petrolero de La Libertad, promoviendo así el uso efectivo de medidas de control de contaminación para cada uno de sus procedimientos.

1.6. FACTIBILIDAD

El presente tema investigativo es considerado como factible ya que cuenta con todos los medios y recursos para su implementación, tales como brindar la información necesaria para el sustento teórico de este trabajo, que será proporcionada por la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, la misma que está dispuesta en apoyar esta investigación y lo más importante, la actitud y compromiso del responsable del proyecto.

1.7. METODOLOGÍA

Considerando la falta de normativas de seguridad ambiental en los procedimientos operacionales que se realizan en las maniobras en monoboya para la carga y descarga del petróleo en el Terminal Marítimo de La Libertad, indicando que si algún procedimiento falla, puede ocurrir un derrame del petróleo lo que ocasionaría inmediatamente una contaminación ambiental marítima, por tal motivo debe llevarse a efecto el estudio necesario de la materia prima (Petróleo), también se debe llevar a cabo un estudio del procedimiento que se realizan en las maniobras en monoboya desde que el buque tanque arriba a la zona marítima del terminal petrolero para hacer la transferencia de la carga, hasta que la misma es dirigida a los tanques de almacenamiento en tierra.

Entonces se procederá a inspeccionar todos los riesgos que pueden suscitarse durante los procesos de transferencia de petróleo en monoboya, se debe tener en cuenta el área de investigación, es necesario clasificar los diferentes buques que manejan este tipo de carga, y determinar los estándares y condiciones de control para el manejo en el área de operación mediante un convenio internacional y establecer diferentes condiciones de seguridad de la siguiente manera: Se analizó el programa en la operación del supervisor para luego agregar normas de seguridad ambiental a través de los resultados obtenidos en la observación de campo, de esta manera se desarrollara las normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya del terminal terrestre la Libertad.

1.7.1. Metodología a aplicar.

1.7.1.1. Método Investigación-Acción.

De acuerdo a Behar (2008) este método tiene como objetivo producir cambios significativos en la realidad estudiada. El método se preocupa por solucionar problemas específicos mediante la aplicación de una metodología rigurosa. La utilización de este

método busca ubicarse dentro un contexto espacio temporal, estrechamente unido a la realidad que se inicia desde experiencias reales.

Con este método lograremos identificar las normas de seguridad ambientales faltantes dentro de las normas ya establecidas, basadas en la experiencia de campo donde se obtendrá información verídica para el desarrollo de las mismas.

Rodríguez (2010) afirma que el término "investigación acción" describió una forma de investigación que podía vincular el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que atendiera a los problemas sociales principales de entonces. Lewis aseguraba que mediante la investigación – acción se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales.

Se realizará una investigación exhaustiva en el área de monoboya, donde se recolectará la información necesaria para poder desarrollar las normas de seguridad ambiental describiendo las competencias que tiene la empresa al momento de realizar las maniobras de carga y descarga del crudo.

1.7.1.2. Método Histórico Lógico.

Behar (2008) explica que el método histórico lógico de investigación se aplica a la disciplina denominada historia, y además, se emplea para asegurar el significado y confiabilidad de hechos pasados en las ciencias en forma general y en cualquier disciplina científica. El método histórico ayuda a establecer las relaciones presentes en los hechos acontecidos en el desarrollo de las ciencias.

Este método establece una forma de evaluación y prueba sistemática integral con el fin de determinar hechos, condiciones históricas y precedentes lógicos que reflejen la relación entre las ciencias y la investigación de campo, de esta forma sacar conclusiones sobre hechos sucedidos para explicar procedimientos que respalden el estado actual.

Se estudiarán los eventos, condiciones de trayectorias de seguridad y se redactarán los procedimientos operativos y riesgos relacionados con las maniobras realizadas en monoboya, el cual ampliarán la información debido a diferentes eventos en el área de la investigación, si bien las normas generales describen un procedimiento general esta investigación se basará en un estudio minucioso enfocados en el área de seguridad

ambiental para las operaciones de monoboja cuyo desarrollo serán descritas a través de la lógica y así determinar las normas especificaciones para poder incluirlas en las normas generales ya establecidas.

1.7.1.3. Método de Observación Directa.

Este método en específico nos ayudará a recolectar información directa en las maniobras de monoboja y así registrar la veracidad del procedimiento de los operadores de turnos desde el arribo del buque petrolero hasta su zarpe, con la responsabilidad de anotar todo y cada uno de los eventos que sucedan en la carga o descarga del crudo, desde una perspectiva panorámica al ver y escuchar cada uno de los procesos realizados en monoboja.

1.7.1.4. El Método Analítico Sintético.

Este método enlazará el análisis para conocer la operaciones en monoboja que será el objeto de estudio y descomponerlas en partes, luego se realizará la síntesis de la información obtenida para unir los elementos necesarios y desarrollar las normas de seguridad ambiental, esto ayudará a reconocer y examinar los riesgos que puedan surgir durante el procedimiento que se realiza en monoboja.

La técnica de investigación que se utilizará serán las encuestas, para verificar los procedimientos realizados en el campo de estudio, esta técnica solo se aplicará a los trabajadores, inspectores de turnos y radio operadores que se encuentren laborando en el sector estratégico viable para obtener resultados pertinentes que verificarán los procedimientos diarios en el transcurso de las operaciones en monoboja, donde será necesario la intervención directa o indirecta en cada proceso de eventos suscitados en las maniobras para realizar el análisis correspondiente.

1.7.2. Técnicas de la investigación.

1.7.2.1. Métodos, instrumentos o equipos de investigación.

- Se efectuará el respectivo trabajo de campo en las instalaciones de monoboja del Terminal Petrolero La Libertad
- Todas las instalaciones involucradas en la operación serán verificadas.
- Se procederá al uso de tecnología (cámara fotográfica) que se utilizará como herramienta para capturar imágenes donde se realice la respectiva investigación de campo.

- Se empleará para el Método histórico lógico lo siguiente:
 - Documentación de normas, códigos penales, planes de contingencia y convenios internacionales.
 - Investigación documental y bibliográfica.
- Se empleará para el método científico lo siguiente:
 - Como herramienta de comprobación se realizará una lista de chequeo (Check List).
 - Observación interactiva y diario de campo.
- La encuesta se utilizará como técnica para evaluar la efectividad de los procedimientos en monoboya desarrollados durante las operaciones de carga y descarga del petróleo en el Terminal Petrolero de La Libertad.
- Se empleará para el método analítico sintético lo siguiente:
 - Se utilizarán los diarios de campo obtenidos durante la observación directa de los procedimientos realizados en monoboya.
- Se aplicarán el uso de los instrumentos informáticas (Word, Excel, Power Point e Internet) para la interpretación de datos y visualización de resultados.
- Se realizará para el método investigación-acción lo siguiente:
 - Se identificará las normas de seguridad ambientales faltantes dentro de las normas ya establecidas, basadas en la experiencia de campo donde se obtendrá información verídica para el desarrollo de las mismas.

1.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1. Operacionalización de la investigación.

Elaborado por: Pita J., 2021

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO	DEFINICIÓN
DEPENDIENTE: Desarrollo de normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya en el terminal petrolero de La Libertad.	Para el desarrollo de las normas de seguridad ambiental se basó en un marco legal existente nacional e internacional que inspecciona y regulariza las operaciones en monoboya.	Cuantitativa Continua	Las normativas ya existentes se basaron en las normas internacionales y nacionales ya que dan resultados positivos en la precaución y disminución de incidencias relacionadas con la carga y descarga del hidrocarburo.

INDEPENDIENTE: Carencias de normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya en el terminal petrolero de La Libertad.	Se adicionará normas de seguridad ambiental a las ya existentes debido a que son muy importantes para evitar algún incidente.	Cualitativa Nominal	Durante la operación de carga y descarga de hidrocarburo, el personal relevante es evaluado para determinar la efectividad de los procedimientos durante las operaciones en monoboya.
---	---	------------------------	---

1.9. POBLACIÓN Y MUESTRA.

1.9.1. Población.

La población involucrada en el desarrollo de este trabajo será en la rada de la Superintendencia Del Terminal Petrolero de La Libertad, en la cual se desea desarrollar las normas de seguridad ambiental en las operaciones que son realizadas en monoboya, en caso de que alguna maniobra no sea bien ejecutada y pueda producir un derrame de petróleo.

1.9.2. Muestra.

La muestra de esta investigación de campo corresponde a la recopilación de información en al área de monoboya-buque, donde se realizan las maniobras respectivas para la carga y descarga del hidrocarburo.

CAPÍTULO II

2. DESCRIPCIÓN DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

2.1. TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad de la Fuerza Naval, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 1, capítulo 1 de la Ley de Régimen Administrativo de los Terminales Petroleros, es una entidad portuaria de derecho público, con personería jurídica, patrimonio y fondos propios, sujeta a la Ley General de Puertos, Ley de Régimen Administrativo Portuario y a los Reglamentos expedidos por la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, fue creada mediante Decreto 742 del 25 de Junio de 1973, publicado en el Registro Oficial 339 del 2 de Julio de 1973, en la figura 1 se muestra el muelle del terminal marítimo de La Libertad (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020).



Figura 1. Muelle Terminal Marítimo La Libertad.
Fuente: EPPETROECUADOR 2020.

2.1.1. Misión.

“Ejercer la Autoridad Marítima y Portuaria en el área de su jurisdicción, facilitar servicios portuarios y prevenir la contaminación, con el fin de controlar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional y satisfacer las necesidades del sector marítimo petrolero” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020).

2.1.2. Visión.

Constituirse hasta el 2021 en un Terminal Petrolero altamente eficiente en la provisión de servicios portuarios y marítimos, con personal profesional, capacitado y comprometido en sus tareas y apoyado con embarcaciones y equipos con tecnología de vanguardia, para lograr la satisfacción plena del usuario (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020).

2.1.3. Valores.

- Lealtad. - Compromiso de fidelidad con la Institución y con quienes la conformamos.
- Compromiso. - Sentir como propios los objetivos de la Organización y contribuir para que éstos se cumplan.
- Integridad. - Ser honestos, transparentes y justos, demostrando coherencia entre los que decimos y hacemos.
- Servicio. - Disposición de los servidores públicos para cumplir las tareas asignadas, para satisfacer las demandas de los armadores, capitanes de los buques, agencias navieras y ciudadanía en general (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020).

2.1.4. Ubicación Geográfica.

La Libertad es la cabecera cantonal por lo que es una de las localidades más grandes, turísticas y pobladas que tiene la provincia de Santa Elena, tiene una latitud de -2.233 y longitud -80.91039 con un clima seco tropical de 26°C en promedio. Hace parte del continente de América del Sur y está ubicado en el hemisferio sur. El terminal petrolero de La Libertad está ubicado en la Península de Santa Elena, 140 kilómetros al oeste de Guayaquil y 5 millas al este del Faro de Santa Elena (CAMAEC-Cámara Marítima del Ecuador, 2015).

Posee las siguientes facilidades de infraestructura:

Un sistema de 4 boyas ubicado a 2.5 millas del Balneario de La Libertad, la misma que está diseñada para una capacidad de bombeo alrededor de 550 ton por hora. Este amarradero atiende embarcaciones de hasta 40.000 toneladas de peso muerto y 10.5 metros de calado. Un muelle de hormigón de 322.5 metros de longitud (considerándose solo 36.6 metros para el atraque de las naves) y un calado de 4.67 metros en marea baja (HLWS). Puede atender naves de hasta 4500 toneladas de peso muerto (CAMAEC-Cámara Marítima del Ecuador, 2015).

La estructura orgánica de la terminal se centra en dos sitios de "operación" y "mantenimiento", complementadas por "áreas de apoyo" relacionadas con la administración y gestión financiera, investigación y desarrollo de proyectos y seguridad.

2.2. DOCUMENTACIÓN

La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad efectuará el control de los documentos y certificados nacionales e internacionales vigentes de los buques. Todas las operaciones que se efectúen en la jurisdicción del terminal petrolero están bajo la autoridad de la Superintendencia y sujetas a las leyes marítimas vigentes, al presente reglamento y a las disposiciones y procedimientos emitidos por Autoridades competentes todo buque petrolero y gasero que arribe a la jurisdicción de SUINLI estará representado por una agencia naviera domiciliada en la ciudad de La Libertad. (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 8)

2.2.1. Notificaciones De Arribo.

Todos los buques nacionales y extranjeros de tráfico internacional notificarán su arribo directamente a Radio Costera Guayaquil por los canales de trabajo, con la siguiente información:

- Mensaje de Plan de Viaje (SP) de acuerdo al Sistema de Información de Tráfico Marítimo del Ecuador (SITRAME), 72 horas antes de su arribo al puerto.
- Información Adicional de Arribo (IAA) de acuerdo al SITRAME.
- Mensaje de Arribo/Final (FR), dos horas antes de su recalada al puerto de destino.

Con la recepción de la información antes citada, la Superintendencia procederá a ingresar en el SIGMAP el arribo de la embarcación. Las agencias marítimas reportarán a radio SUINLI el ETA de las embarcaciones agenciadas, 72 horas antes de su arribo, y mantendrán informada a SUINLI de los cambios que se generen con esta información (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 9).

2.2.2. Recepción y Despacho.

Para efectos de la recepción y despacho, se cumplirá lo contemplado en el Convenio para facilitar el Tráfico Marítimo Internacional (Art. 65), Código de Policía Marítima y en el Reglamento a la Actividad Marítima. La recepción del buque por parte de las autoridades, se efectuará una vez que el buque esté fondeado. Todo buque petrolero y gasero después de obtenida la libre plática, procederá a realizar las operaciones solicitadas a SUINLI (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 9).

2.2.3. Autorización de Libre Operación (ALO).

Todo buque de tráfico internacional de bandera extranjera deberá obtener previamente al arribo a la jurisdicción de SUINLI la Autorización de Libre Operación emitido por la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA) para los siguientes casos:

- a) Para el abastecimiento de combustible para consumo de máquinas, deberá contar con Bunkereo Internacional (B/I), en las zonas autorizadas.
- b) Para operar en el terminal petrolero, documento oficial que debe ser de conocimiento de SUINLI antes del arribo del buque, a través del Sistema de Gestión Marítima y Portuaria (SIGMAP). Será válido únicamente para la operación que fue solicitada, bajo las condiciones e indicaciones que constan en dicho documento.

El buque de tráfico internacional que ha recibido el ALO y/o que se encuentra en trámite para la obtención del mismo, al ingresar a aguas territoriales, procederá directamente a la jurisdicción marítima de la Superintendencia, de acuerdo a lo dispuesto por el SITRAME (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 8).

2.2.4. Autorización para Alijes y Búnkeres.

Para los alijos entre 2 buques petroleros en Tráfico de cabotaje y de bandera nacional, se requiere la autorización de la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA),

en las zonas autorizadas por Resolución 038/02. Los buques petroleros en tráfico de cabotaje de bandera nacional que entregan combustible sólo para consumo de máquinas (Bunkereo), deberán solicitar a la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad (SUINLI) la autorización para este operativo (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 9).

2.2.5. Documentación exigida a los buques nacionales o extranjeros de Tráfico Internacional para otorgar la Libre Plática.

La Superintendencia Petrolero de La Libertad (2020, pág. 9) especifica que, “se debe dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Actividad Marítima, donde el Capitán de la nave al momento de la recepción deberá presentar a las autoridades de la Superintendencia del Terminal Petrolero, Sanidad y Migración”, los siguientes documentos:

- Permiso de zarpe del último puerto extranjero.
- 5 ejemplares de la declaración general.
- 4 ejemplares de la declaración de manifiesto de carga.
- 4 ejemplares de la declaración de provisiones del buque.
- 4 ejemplares del rol de tripulación.
- 2 ejemplares de la declaración de efectos de la tripulación.
- 4 ejemplares de la lista de pasajeros.
- 1 ejemplar de la declaración marítima de sanidad.
- 2 ejemplares de la lista de correo.
- 1 formato para reporte de cambio de agua de lastre.
- Copias de los mensajes SITRAME enviados a la Costera Guayaquil.

2.2.6. Documentación exigida a los buques petroleros de tráfico nacional para otorgar la Libre Plática.

De acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento a la Actividad Marítima las naves de cabotaje deberán presentar los siguientes documentos originales al momento de la recepción o en el tiempo máximo de dos horas, luego de la hora de fondeo:

- Solicitud de zarpe del último puerto.
- Rol de tripulación.

- Lista de pasajeros.
- Declaración de suministros del buque.
- Permiso de tráfico.

Adicionalmente se requerirán los siguientes documentos:

- Memorial de viaje.
- Guía de movilización y despacho marítimo de combustible (Petroecuador).
- Manifiesto de carga.

Con la documentación presentada en los numerales anteriores en originales, el Superintendente declarará la Libre Plática. El Superintendente no otorgará libre plática a un buque si durante la recepción, se comprueba alguna deficiencia o ausencia en la documentación oficial, particular que informará a la agencia naviera respectiva. Dentro de las siguientes 24 horas, el Capitán del buque a través de su agencia naviera, hará llegar a la Superintendencia una carta aclaratoria justificando la novedad presentada durante la recepción. La Superintendencia, a petición de la agencia naviera, acudirá nuevamente a bordo del buque al que no se le otorgó la Libre Plática al arribo, y verificará que se haya cumplido lo indicado en el numeral anterior (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 10).

2.2.7. Notificación de zarpe.

Todos los buques nacionales y extranjeros de tráfico internacional notificarán su zarpe a Radio Costera Guayaquil por los canales de trabajo, con la siguiente información:

- Mensaje SP de acuerdo al SITRAME, 2 horas antes del zarpe; este mensaje será requisito para obtención del permiso de zarpe.
- Mensaje de zarpe/posición (PR), para confirmar su zarpe al inicio del viaje previsto.

“Los capitanes de los buques reportarán a Radio SUINLI el zarpe y puerto de destino, una vez que el Inspector de Carga y Seguridad (Inspector de Control de Contaminación) de la Superintendencia, haya otorgado el despacho correspondiente” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 10)

2.2.8. Zarpe de un buque de tráfico internacional.

La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad (2018, pág. 12), especifica que “previo al zarpe de un buque petrolero o gasero, nacional o extranjero de tráfico internacional, presentará a la autoridad del terminal petrolero los siguientes documentos”:

- Solicitud y autorización de zarpe obtenido del SIGMAP /Superintendencia.
- 4 ejemplares de la declaración general.
- 4 ejemplares de la declaración de manifiesto de carga.
- 4 ejemplares de conocimiento de embarque.
- 4 ejemplares de la lista de tripulación.
- 4 ejemplares de la lista de pasajeros.
- 4 ejemplares de la declaración de provisiones del buque.
- 1 ejemplar de permiso de tráfico.
- Bunker Delivery Note (B.D.N.).

2.2.9. Documentación que deben llevar los buques petroleros o gaseros para navegar en aguas jurisdiccionales.

La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad (2018), indica que “los buques petroleros o gaseros nacionales, de cualquier clase y tamaño, para navegar en las aguas jurisdiccionales, portarán según el caso los documentos siguientes”:

- Patente de navegación o pasavante.
- Matrícula.
- Certificado de arqueo, avalúo y clasificación vigente.
- Certificado de inspección de seguridad vigente.
- Certificados internacionales vigentes.
- Libro bitácora.
- Los documentos señalados para la recepción y zarpe.

2.2.10. Solicitud de servicios.

La Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad (2020), especifica que las solicitudes de servicios por parte de las agencias navieras, serán analizadas en el orden de su recepción en la estación de radio SUINLI por el Departamento de Operaciones de la

Superintendencia, quien fijará la fecha y hora de inicio de los operativos. Estas se efectuarán de acuerdo a las siguientes disposiciones:

- Operativos de amarre, abarloomiento, se presentarán de manera oficial y por escrito directamente a la Superintendencia, y se confirmarán a la Estación de Radio SUINLI por el canal de trabajo o vía telefónica, mínimo con 4 horas de anticipación.
- Operativos de desamarre, desabarloomiento serán solicitadas a la Radio SUINLI a pedido del Capitán de amarre y control de carga, quien previamente a coordinado con el Capitán del buque, mínimo 2 horas de anticipación.

Las solicitudes de los operativos de amarre a monoboja y/o abarloomiento a cumplirse, contendrá la siguiente información.

- Hora de inicio del operativo.
- Nombre del buque.
- Sitio de amarre.
- Nombre del Capitán de Amarre y Control de carga.
- Nombre de las embarcaciones que participan en la maniobra de abarloomiento.
- Tiempo estimado de carga, descarga o alije.

2.3. CONTROL DE OPERACIONES

En el área marítima de la jurisdicción de SUINLI, solamente se realizarán operaciones de carga, descarga y alije de hidrocarburos. En caso de requerir otro tipo de operación, el Capitán del buque o agente naviero deberá solicitar autorización por escrito a la Superintendencia, mínimo con 8 horas de anticipación (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 14).

2.3.1. Practicaje.

“Es el servicio de asesoramiento que presta el Práctico de la(s) OPB autorizada(s), al Capitán de la nave en los movimientos y maniobras en el área de operación del terminal o en las áreas asignadas en su jurisdicción” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 13).

2.3.1.1 Situaciones de emergencia

“Se exceptúa la obligatoriedad de llevar Práctico cuando la nave tenga que efectuar movimientos en situaciones de emergencia, debiendo informar inmediatamente a la Superintendencia” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, págs. 13,14).

2.3.1.2 Capitanes de Amarre y Control de Carga

Coordinará con el Práctico la posición del buque en la maniobra de amarre, quedando bajo su responsabilidad las operaciones de carga y descarga, control y seguridad de su ejecución. Asumirá el control de los remolcadores, una vez que el Práctico se desembarque (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 14).

2.3.1.3 Amarre/abarloamiento

Las maniobras de amarre en la monoboya, en boyas internacionales, en boyas de Cautivo, en el muelle de Monteverde y abarloamiento, se realizarán en horario diurno, si las condiciones de tiempo y de seguridad del terminal lo permiten, y de común acuerdo entre el Capitán del buque, Práctico y Capitán de amarre y control de carga. El Práctico iniciará el amarre a la monoboya, luego de haber sido informado por el Capitán del buque que este se encuentra listo, y por el Capitán de Amarre y Control de Carga, que el personal de apoyo, equipos y materiales necesarios en la maniobra, se encuentran a bordo (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 14).

El Práctico esperará 30 minutos el informe descrito en el párrafo anterior, luego de lo cual podrá registrar "FALSA MANIOBRA" y se desembarcará, informando a SUINLI de dicha novedad a través de Radio SUINLI. Un nuevo operativo de amarre podrá ser solicitado dos horas más tarde en que se solicitó el primer operativo, y una vez que se haya solucionado la novedad que originó la suspensión de la maniobra (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 15).

2.3.1.4 Sanciones por no usar Práctico.

Los capitanes de naves que en el área de jurisdicción de la Superintendencia maniobren sin llevar Práctico a bordo, serán sancionados de acuerdo a lo establecido en este reglamento. A efectos de este artículo, se considerarán solidarios del pago de sanciones económicas los armadores, operadores y agencias navieras que actúen en representación

del armador, conjuntamente con el Capitán del buque (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 14).

2.3.1.5. Desamarre/desabarloadamiento.

Las maniobras de desamarre en la monoboya y desabarloadamiento, se realizarán con horario diurno y nocturno, siempre y cuando las condiciones de tiempo y mar lo permitan; en boyas internacionales, en boyas de Cautivo y en muelle de Monteverde los desamarres se realizarán solo con luz del día. Para los desamarres y desabarloadamientos, la Agencia Naviera/Capitán de la embarcación solicitará a Radio SUINLI la presencia del Práctico, una vez que el buque se encuentre listo.

El Práctico luego de su arribo a bordo, esperará hasta 30 minutos para iniciar el desamarre/desabarloadamiento, y si por algún motivo este no se realiza, registrará FALSA MANIOBRA, la cual será imputable al responsable de la demora; excepto si el Capitán de amarre y control de carga, informara que existe causa justificada, donde debe ser registrada en la papeleta de practica (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 14).

CAPÍTULO III

3. MARCO TEÓRICO

3.1. INSTALACIONES OFF-SHORE

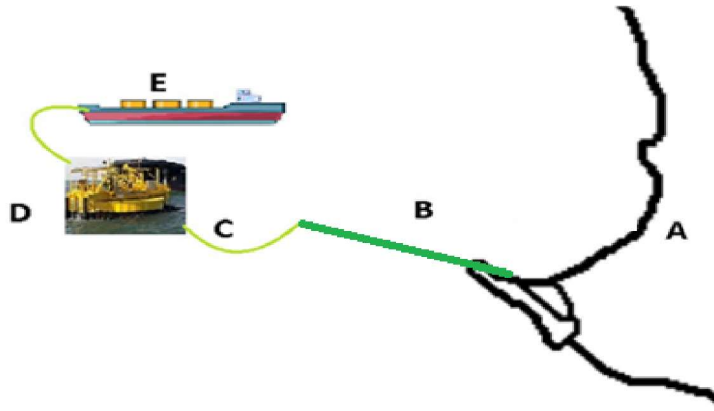
Son los elementos que transportan los hidrocarburos desde tierra hasta el punto de carga del petrolero. El sistema tiene una monoboya, un elemento fijo en el fondo del mar (anclaje o esquina de hormigón muerto), un elemento de amarre al barco, un elemento de transporte de fluido a una sola boya, conectado al barco con mangueras flotantes y elementos de transporte de fluidos desde la monoboya hasta tuberías submarinas.

La tubería submarina está conectada a la monoboya a través de PLEM (Pipeline end Manifold) y mangueras submarinas flexibles. No existe restricción sobre el tamaño mínimo de los buques, siempre que puedan manejar o arreglar el equipo del sistema de amarre del muelle y puedan recibir productos con capacidad de 10,000 a 40,000 BLS/H desde instalaciones en tierra (Casamen, 2016).

3.1.1 Diagrama de las instalaciones Off-Shore del Terminal Marítimo La Libertad.

En la figura 2, se describen las instalaciones off-shore utilizadas para el transporte del petróleo en el Terminal Marítimo de La Libertad:

- A. Muelle.
- B. Tuberías submarinas.
- C. Mangueras flotantes.
- D. Monoboya.
- E. Buque tanque.



*Figura 2. Diagrama de Instalaciones Off-Shore.
Elaborado por: Javier Pita.*

3.2. EL PETRÓLEO

El petróleo es un líquido viscoso de color verde, amarillo, marrón o negro compuesto por diferentes hidrocarburos, es decir, compuestos con diferentes pesos atómicos de carbono e hidrógeno. Hasta ahora, no se han descubierto dos campos petroleros con exactamente la misma composición, porque junto con los hidrocarburos, generalmente hay otros compuestos orgánicos que contienen oxígeno, nitrógeno y otros, cuyos elementos son azufre, níquel o vanadio (REPSOL, 2002).

3.2.1. Composición del petróleo.

El petróleo está constituido por hidrocarburos, desde el metano C1, según la forma de expresión petrolera, hasta especies complejas, tipo C40 y aún más altas, que no pueden destilarse sin descomposición. Una composición media elemental puede ser: 85% de carbono, 12% de hidrógeno, 3% de azufre, oxígeno y varios elementos metálicos. A veces el yacimiento solo contiene gas natural, es decir hidrocarburos gaseosos (C1-C4) con pequeñas cantidades de otros líquidos (C5-C8) (Casas Blanco, 2010).

3.2.2. Características del Petróleo.

3.2.2.1. Color.

Generalmente se cree que todo el petróleo crudo es negro, lo que da lugar a ciertos sinónimos y calificativos: "oro negro", "más negro que el crudo". Sin embargo, debido a la transmisión de la luz, el crudo puede tornarse de color amarillo claro, rojo y marrón, hasta alcanzar el negro. Al reflejar la luz, pueden aparecer tonos verdes, amarillos, azules, rojos, marrones y negros.

Casi todos los crudos pesados y superpesados son negros. El petróleo crudo con alto contenido de cera es de color amarillo claro. Por la noche la temperatura desciende mucho y tienden a congelarse significativamente, mientras que durante el día, cuando aparece el sol indica que hay cierta ebullición en el tanque de agua. El petróleo crudo más ligero o condensado es blanquecino, blanco lechoso y, a veces, se utiliza como gasolina cruda en el campo (Casas Blanco, 2010).

3.2.2.2. Olor.

El olor de los crudos es aromático como el de la gasolina, del queroseno otros derivados. Si el crudo contiene azufre tiene un olor fuerte y hasta repugnante. Si contiene sulfuro de hidrogeno, los vapores son irritantes, tóxicos y hasta mortíferos (Casas Blanco, 2010).

3.2.2.3. Densidad.

La densidad de una sustancia, simbolizada habitualmente por la letra griega ρ , es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen. Los crudos pueden pesar menos que el agua (liviana y mediana) o tanto o más que el agua (pesada y extra pesada). De allí que la densidad pueda tener un valor de 0,75 g/mL a 1,1 g/mL. Estos dos rangos equivalen a 57,2 y 3 °API.

La gravedad API es también usada para comparar densidades de fracciones extraídas del petróleo. Por ejemplo, si una fracción de petróleo flota en otra, significa que es más liviana, y por lo tanto su gravedad API es mayor. Matemáticamente la gravedad API no tiene unidades. Sin embargo siempre al número se le coloca la denominación grado API. La gravedad API es medida con un instrumento denominado hidrómetro (Casas Blanco, 2010).

3.2.2.4. Viscosidad.

La viscosidad es una de las características más importantes de los hidrocarburos en los aspectos operacionales de producción, transporte, refinación y petroquímica. La viscosidad, que indica la resistencia que opone el crudo al flujo interno, se obtiene por varios métodos y se le designa por varios valores de medición.

El poise o centipoise (0,01 poises) se define como la fuerza requerida en dinas para mover un plano de un centímetro cuadrado de área, sobre otro de igual área y separado un centímetro de distancia entre sí y con el espacio relleno del líquido investigado, para

obtener un desplazamiento de un centímetro en un segundo. La viscosidad de los crudos en el yacimiento puede tener 0,2 hasta más de 1,0 centipoise. Es muy importante el efecto de la temperatura sobre la viscosidad de los crudos, en el yacimiento o en la superficie, especialmente concerniente a crudos pesados y extra pesados (Casas Blanco, 2010).

3.2.3. Clasificación del petróleo según su gravedad API.

- Crudo liviano o ligero: tiene gravedades API mayores a 31,1 °API
- Crudo medio o mediano: tiene gravedades API entre 22,3 y 31,1°API.
- Crudo pesado: tiene gravedades API entre 10 y 22,3 °API.
- Crudo extra pesado: gravedades API menores a 10 °API.

3.3. MONOBOYA

La Monoboya es una estructura autoflotante que posibilita amarrar a un buque y simultáneamente transportar o recibir cualquier tipo de hidrocarburo a través de ella. La monoboya puede tener la atención de inmensos buques con grandes calados ya que tienen la posibilidad de instalarse a cualquier profundidad ya que están conectadas a tierra por tuberías submarinas.

La monoboya o también llamado punto de amarre de un solo punto, posibilita que el barco amarrado en él gire libremente cerca de su estructura, posicionándose en la misma dirección que el viento y la corriente, de modo que el barco esté amarrado al fondo marino SPM tiene la menor resistencia al oleaje, corrientes y viento (Perdomo, 2013, pág. 7).

3.3.1. Organigrama Operaciones Marítimas para Monoboya.

En el cuadro 1, se muestra la jerarquía que tiene la Superintendencia del Terminal Petrolero La Libertad.

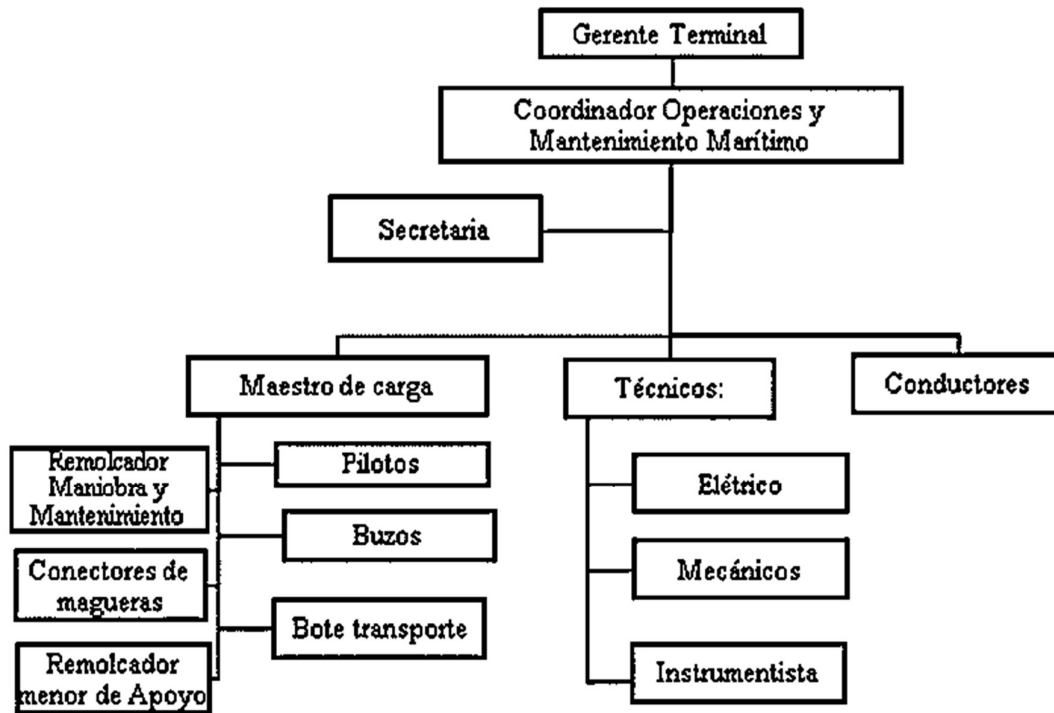


Figura 3. Organigrama Operaciones Marítima.

Elaborado por: Pita J., 2021.

3.3.2. Estructura de la monoboya.

3.3.2.1. Sistema.

La monoboya se usa ampliamente debido a su costo operativo relativamente bajo, seguridad operativa y flexibilidad de uso. La monoboya prácticamente está formada por una boya circular de 10 a 17 metros de diámetro, que se ancla al fondo del mar mediante 6 u 8 cadenas de amarre, que se fijan en el fondo mediante anclas o pilotes enterrados. Hay una estructura giratoria sobre la boya, que está montada sobre un rodamiento de rodillos y puede girar 360 grados. Esta composición giratoria está equipada con tuberías, válvulas, conectores, artefactos de navegación y control la misma que permanece conectadas con mangueras flotantes (González, 2005, pág. 18).

El centro de la estructura de la boya es el pivote central, que es el elemento necesario para poder transferir fluido entre la parte fija y la parte giratoria como se logra visualizar en la figura 3. La conexión de la boya a la tubería submarina se realiza a través de una manguera flotante que está equipada con un collar flotante para mantener una estructura submarina adecuada (González, 2005, pág. 19). El tipo más frecuente de una monoboya es:

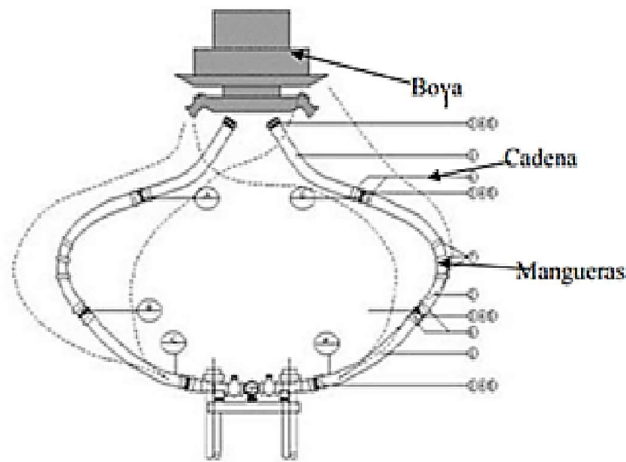


Figura 4. Estructura de la monoboya.
Fuente: (González, 2005).

- CALM (catenary anchor leg mooring), consta de boyas de amarre, cadenas y anclas, componentes de amarre de barcos, mangueras submarinas y mangueras flotantes como se observa en la figura 4. Las boyas de amarre suelen estar hechas de acero, con un tamaño de 12 metros de diámetro y 5 metros de altura. El cuerpo de la boya provee suficiente flotabilidad para todos los elementos, válvulas y tuberías que componen la boya.

La cubierta giratoria está instalada en la parte superior de la boya y está diseñada para transferir la fuerza recibida por el buque cisterna y la manguera flotante en el sistema de amarre a la cadena y el anclaje del sistema de sujeción al fondo marino. El sistema de anclaje de la boya consta de 6 u 8 cadenas, que se extienden radialmente desde el cuerpo de la boya hasta que se fijan al ancla o pilote (González, 2005, pág. 19).



Figura 5. Sistema de anclaje de la monoboya.
Fuente: (González, 2005).

El barco se amarra a la monoboya mediante una o dos líneas llamadas “hawser” fijadas en la cubierta giratoria. La manguera flotante, como se observa en la figura 5, permanece en la tubería fuera del cuerpo de la monoboya en la plataforma giratoria. La longitud de estas mangueras depende del tamaño de la embarcación, la localización del colector y el equipo de amarre disponible (González, 2005, pág. 20).



Figura 6. Sistema de Amarre y Cuerpo de Mangueras Flotantes.

Fuente: (Perdomo, 2013).

“La manguera submarina debajo de la monoboya permite la conexión entre el cuerpo de la boya y la tubería submarina en el PLEM” (Perdomo, 2013, pág. 12).

3.3.2.2. PLEM.

Pipeline end Manifold (PLEM) figura 6, se trata de una estructura independiente diseñada generalmente para dirigir los fluidos de uno o dos árboles de Navidad submarinos. Un PLEM generalmente se conecta directamente a una línea de flujo submarina sin el uso de una terminación de tubería (OILFIELDWIKI, 2016).

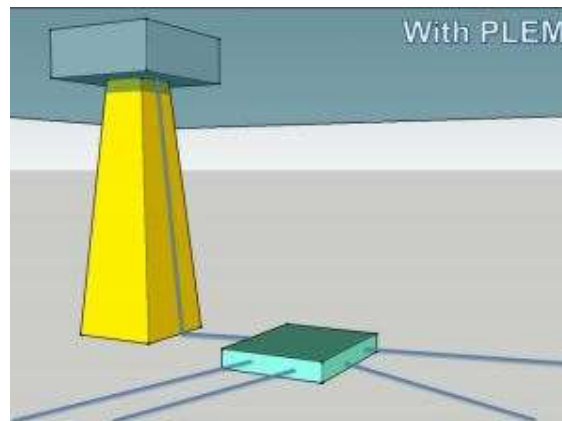


Figura 7. PLEM.

Fuente: (Petronas, 2011).

3.3.2.3. Tuberías Submarinas.

Son sistemas de tuberías que se utilizan para transportar hidrocarburos líquidos, gases y otros fluidos. Estos contienen compuestos como: válvulas, bridas, accesorios, dispositivos de seguridad o de alivio de presión, etc. soportarán alta presión y alta temperatura. Inicialmente, este tipo de tubería se fabricaba mediante soldadura a tope, lastraba con hormigón y luego se sumergía en el lecho marino introduciendo agua en un extremo y liberando aire en el otro extremo (Karlsen, 1995, pág. 4).

La tubería submarina debe diseñarse de manera que pueda ser inspeccionada y mantenida con un instrumento llamado "pig", y para ello deben seleccionarse los accesorios adecuados. Hoy en día, se presta más atención al diseño y al cálculo para garantizar una instalación segura y evitar daños. El material más utilizado es la tubería de polietileno, porque la combinación de flexibilidad y durabilidad los hace superiores a otros materiales. En la tubería submarina se describe lo siguiente: tipo de tubería, elementos de conexión y soldadura de tubería (Karlsen, 1995, pág. 4).

3.3.2.3.1. Tipos de Tuberías Submarinas.

Este tipo de tuberías se dividen en tres: Tubería de admisión, tubería de transporte y Tubería de salida, pero en esta ocasión hablaremos de la tubería de transporte que es la que se usa en las operaciones en monoboja.

- *Tubería de transporte.*

Este tipo de tubería se utiliza para atravesar el océano y proporcionar agua a los barcos, en lugar de utilizar una ruta más larga para llegar a la costa, el petróleo se puede transportar por gravedad o por bombeo. Las válvulas de retención generalmente se instalan para registrar y establecer interconexiones entre tuberías submarinas (Casamen, 2016). Los principales problemas que afectan la integridad de estas tuberías son:

- 1) Áreas ecológicamente protegidas y sensibles.
- 2) Oleaje y corrientes oceánicas.
- 3) Mal funcionamiento del sistema de tuberías.
- 4) Presión.
- 5) Líneas existentes.
- 6) Actividades de pesca.

- 7) Terremoto.
- 8) Características del fondo marino (inestable, irregular, etc.).

“Los terremotos y tsunamis se vinculan entre sí, lo que hace que las tuberías y los accesorios se deslicen hasta que la resistencia del material a la torsión y compresión disminuya, lo que resulta en fraccionamiento y ruptura” (Casamen, 2016). Las medidas que deben tomarse para reducir el riesgo de daños en las tuberías submarinas son:

- 1) Inspecciones técnicas periódicas de tuberías submarinas.
- 2) Sistema de protección catódica

3.3.2.3.2 Elementos de conexión de Tuberías Submarinas.

Se utilizan como accesorios para tuberías submarinas y otras instalaciones de transporte marítimo (para transporte de hidrocarburos). Los componentes más utilizados son: bridas soldables, espárragos, tuercas y arandelas, que deben cumplir con los requisitos de composición ASME B 31.4 La capacidad química, mecánica, fabricación y calidad especificadas en las válvulas instaladas bajo NMM deben cumplir con los requisitos de ISO 14723:2001 (Casamen, 2016, pág. 25).

3.3.2.3.3 Soldadura de Tuberías.

En términos más técnicos, la soldadura es una unión parcial de metal, con o sin aplicación de presión, con o sin metal de aportación, mediante calentamiento a una temperatura adecuada. Se entiende por coalescencia a la combinación de dos o más materiales mediante este efecto (West arco, 2015, pág. 7).

3.3.2.4. Mangueras Flotante.

Son mangueras que se utilizan para transportar el hidrocarburo y se pueden utilizar con todos los sistemas de producción. Están fabricados para soportar presiones de 225 psi (15 bar) o 300 psi (21 bar) y tienen boquillas y bridas de acero soldado que cumplen con ANSI B16.5 (150 lb o 300 lb). La manguera se puede suministrar con "carcasa simple" o "carcasa doble". Las mangueras de doble carcasa deben estar equipadas con sensores electrónicos para detectar fugas en la primera carcasa y permitir que el operador continúe cargando (Casamen, 2016).

3.3.3 Amarre a monoboya.

En muchos puertos, bahías e incluso mar abierto, es común ver monoboya flotante, lo que no sabemos es que en la parte inferior del dispositivo de amarre tiene oleoductos o gasoductos para el transporte de carga. Este tipo de operación se realiza de esta manera no solo por seguridad (como ocurre con los gaseros), sino también porque algunos puertos no cuentan con espacio o facilidades para albergar grandes buques petroleros.

Para facilitar este tipo de operaciones, actualmente se utilizan monoboyas para la fijación al fondo marino con múltiples anclajes (figura 7), y las monoboyas también se conectan a tuberías submarinas para tal fin. Estas monoboyas se equipan primero con brazos de amarre giratorios para evitar la cuerda o cadena, se enrolla alrededor de la tubería de transporte; la segunda es usar otra válvula rotativa de carga para que la tubería flotante no gire ni se doble. Estos dos elementos chocan entre sí sobre el eje de rotación de la boya y se desplazan sobre él, evitando así el enredo antes mencionado (Sánchez, 2018).

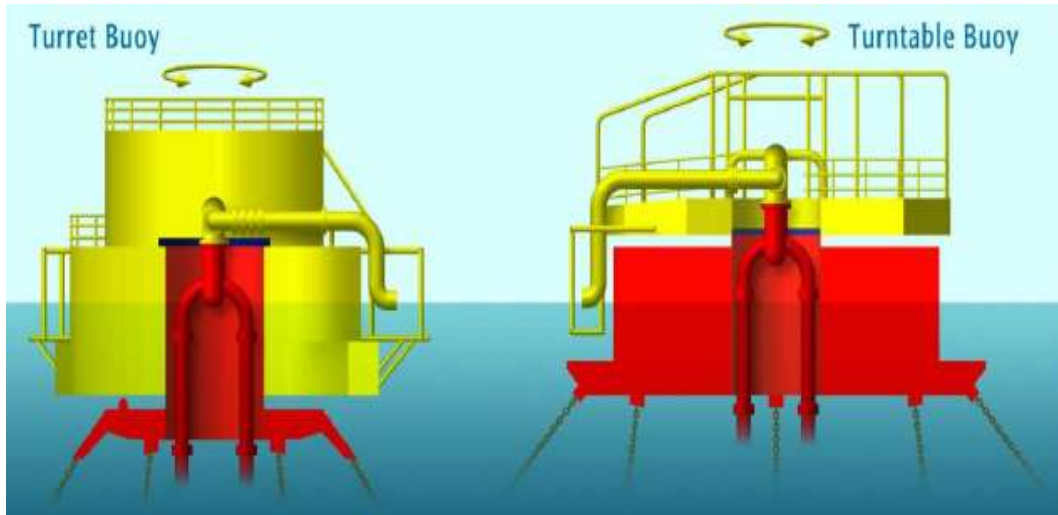


Figura 8. Amarre de buque tanque a la monoboya.

Fuente: (Sánchez, 2018).

Elementos de amarre como este tienen dos ventajas básicas: la primera es dado que la monoboya está bien sujeta por su ancla, casi se convierte en un punto fijo, lo que proporciona al buque un mayor agarre que el suyo. La segunda ancla es que a medida que se fija la monoboya, el círculo de borneo se reduce de una manera bastante considerable.

Sin embargo, la mayor desventaja es que es problemático prepararse para el simulacro, los anclajes se desatarán y pasarán la cadena por la escobén, antes de usar la acción requerida para anclar a la pendiente de la proa; excepto una cuerda que pasará a través de la solapa de pie de gato como guía y algunos eslabones la cual pasarán por la misma, puede utilizarse como carro para facilitar el manejo de la cadena (Sánchez, 2018).



*Figura 9. Monoboya de Carga.
Fuente: (SLOM 2013).*

3.4. BUQUE – TANQUE

Por buque tanque petrolero se define, como un buque construido o adaptado para transportar principalmente hidrocarburo a granel, en sus espacios de carga. Este buque es conocido comúnmente como, petrolero, buque tanque, Oil Tanker o simplemente Tanker (EDUARDO, 2009).

3.5. EQUIPO PARA CONTAMINACIÓN MARINA

El equipo que se mencionara a continuación, es el más usado por los terminales petroleros.

3.5.1. Skimmer.

El skimmer es un recolector que se puede definir como un equipo mecánico el cual se utiliza para eliminar el petróleo de la superficie del agua sin provocar cambios significativos en sus propiedades físicas o químicas. No todos los skimmer tienen propiedades iguales hay unos que el diseño varía según el uso que se le dé ya sea como en aguas ocultas o en alta mar, estos incluyen ciertos tipos de flotabilidad o medidas de apoyo (IMCO, 1981).

3.5.2. Diseño del skimmer y su recolección de hidrocarburos.

El elemento recolector del skimmer de petróleo transfiere o elimina el petróleo de la superficie del mar, luego el petróleo fluye hacia el lado de entrada del sistema de bombeo en la superficie del mar y por último se transfiere al lugar de almacenamiento. Los mecanismos para eliminar los hidrocarburos del agua incluyen: sistemas lipofílicos que dependen de la adhesión de hidrocarburos a superficies en movimiento; sistemas de succión; sistemas de vertedero que dependen de la gravedad; y sistemas que usan una pala para levantar físicamente los hidrocarburos. (ITOPF, 2012)

3.5.2.1. *Skimmers oleofílicos.*

Los skimmer oleofílicos (figura 9) utilizan materiales que presentan una afinidad por los hidrocarburos con respecto al agua. Los hidrocarburos se adhieren a la superficie del material, que adapta habitualmente la forma de un disco, tambor, correa, cepillo o cuerda oleofílica que a medida que giran, levantan los hidrocarburos en la superficie del agua. Una vez retirado del agua los hidrocarburos se raspan o escurren del material oleofílico y se depositan en un sumidero desde el que se bombea hasta el almacenamiento (ITOPF, 2012).



Figura 10. Skimmer oleofílicos.
Fuente: (ITOPF, 2012).

3.5.2.2. *Skimmer tipo vertedero.*

Este tipo de recolector aprovecha la fuerza de gravedad que permite separar el petróleo del agua. Estos equipos, en su forma más simple, consisten, de un vertedero o presa, un estanque y una conexión hacia una bomba exterior como se logra ver en la figura 10. Algunos de estos equipos traen incorporada la bomba en el equipo mismo. Existen diversos equipos del tipo de vertedero y entre sus ventajas podemos observar la movilidad y simplicidad. Las versiones más complejas incluyen elementos estabilizadores y reguladores de profundidad (IMCO, 1981).

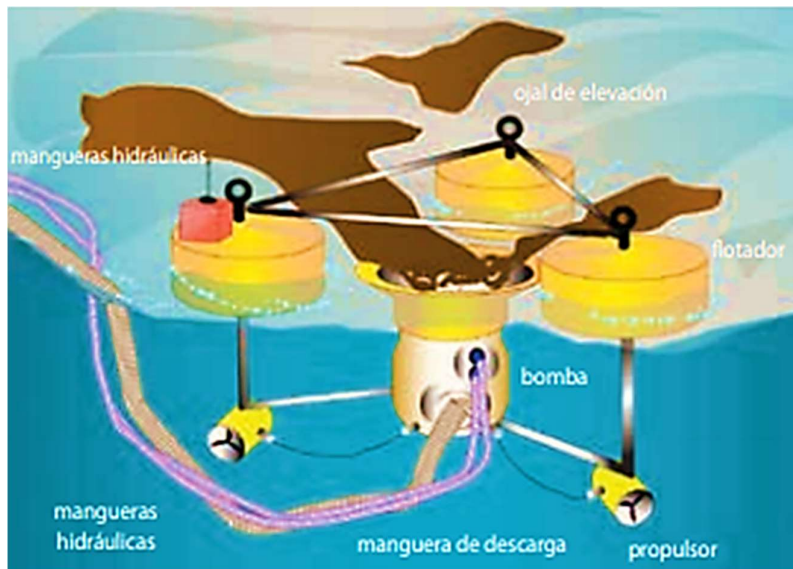


Figura 11. *Skimmer vertedero*
Fuente: (IMCO, 1981).

3.6. MARCO AMBIENTAL

Las Superintendencias de los Terminales Petroleros aplicarán en su jurisdicción, los preceptos contenidos en la Legislación y Normativa Ambiental vigente que rigen a nivel nacional, las disposiciones contenidas en el Título III del Código de Policía Marítima de la Sección "Del Control y Prevención de la Contaminación de las Costas y Aguas Nacionales producida por Hidrocarburos", las disposiciones emitidas por la Autoridad Marítima Nacional, las directrices establecidas en los Convenios Internacionales ratificados por el país y a lo instaurado en el Plan Nacional y Zonal de Contingencia (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018).

3.6.1 Impacto ambiental

En lo que se refiere a la industria petrolera, el manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos, la operación de instalaciones de alto riesgo sin las medidas necesarias de prevención de accidentes y riesgo ambiental, la falta de control y monitoreo sistemático de fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos, la incineración a cielo abierto de excedentes de pruebas de productividad de pozos, seguridad y mantenimiento de líneas (oleoductos), el impacto ambiental provocado por diversos tipos de obras, la contaminación del agua y suelo por fugas y derrames de hidrocarburos en oleoductos (líneas de flujo) y los daños a bienes materiales, y a la calidad del agua en lagunas y de litoral por arribo de hidrocarburos, son los problemas ambientales más importantes que aun vienen generando la industria petrolera (Guevara, 2004, pág. 37).

3.6.2 Pasivos Ambientales

Es la suma de las pérdidas no compensadas causadas al medio ambiente por la empresa a lo largo de su historia, actividades normales o accidentes. En otras palabras, se trata de la deuda que tiene con la comunidad en la que opera. Estas deudas a veces no son reconocidas en la jurisdicción actual, en otras ocasiones, la ley establece restricciones y prohibiciones que no son respetados (Russi y Martínez, 2003, pág. 3).

3.6.3 Prevención

3.6.3.1 Certificado

Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad (2020), indica que “los buques que arriben al Terminal Petrolero La Libertad deberán tener un Certificado Internacional de Prevención de la Contaminación (IOPP), MARPOL 73/78, de acuerdo a disposiciones de la Autoridad Marítima Nacional”.

3.6.3.2 Descargas de hidrocarburos

“Está prohibida toda descarga en el mar de hidrocarburos o de mezclas oleosas desde los buques; éstas deberán, necesariamente ser descargadas en las instalaciones de recepción en tierra, salvo cuando se cumplan las condiciones establecidas en el Convenio MARPOL 73/78” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 44), las cuales son:

1. El buque esté en ruta.

2. La mezcla oleosa se someta a tratamiento mediante un equipo filtrador de hidrocarburos que cumpla con lo detallado en el MARPOL 73/78.
3. El contenido de hidrocarburos del efluente sin dilución no exceda de 15 partes por millón.
4. La mezcla oleosa no procede de las sentinas de los espacios de bombas de carga.
5. La mezcla oleosa no esté mezclada con residuos de los hidrocarburos de la carga.

3.6.3.3 Residuos de Hidrocarburos

Los residuos de hidrocarburos, tales como los resultantes de la purificación de los combustibles y aceites lubricantes y de las fugas de hidrocarburos que se producen en los espacios de máquinas deberán obligatoriamente ser descargados en las instalaciones de recepción en tierra (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 43).

3.6.3.4 Inspección

Todo buque que arribe estará sujeto a verificación por Técnicos de SUINLI, en lo concerniente a las prescripciones operacionales señaladas en el MARPOL 73/78, en la normativa expedida por la Autoridad Marítima y otras normas marítimas vigentes. Los buques de bandera extranjera que hayan sido contratados por compañías navieras ecuatorianas por un tiempo igual o superior a seis meses, deberán pasar obligatoriamente las inspecciones de seguridad y prevención de la contaminación por parte de la SPTMF. Toda nave que realice operaciones de entrega y recepción de combustible para su propio consumo (bunkereo), o que efectúe maniobras de alije, deberá usar obligatoriamente los cercos flotantes como medida preventiva a la contaminación, lo que será verificado por un Inspector (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 44).

Esta operación estará a cargo del buque tanquero que entrega el combustible. La descarga de lastre sucio y aguas oleosas mediante embarcaciones se lo realizará a través de empresas que estén debidamente registradas y calificadas por la Autoridad Marítima Nacional, y por la Autoridad Ambiental respectiva, para el tratamiento y destino final de estos desechos en el área terrestre. Ningún buque tanquero está autorizado para arrojar lastre sucio o aguas oleosas, directamente a las aguas dentro de las 50 millas náuticas de la costa del país ribereño. No será permitido lavar tanques de carga, con agua o utilizando otro sistema, a menos que el buque tenga un adecuado tanque de decantación (Slop Tanks) y la descarga posterior de aguas oleosas se efectúe a más de 50 millas de la costa, de acuerdo a lo dispuesto en el Convenio MARPOL 73/78. La Superintendencia supervisará

que las entidades Públicas y Privadas que conforman el Plan Zonal de Contingencia, tengan aprobados los Planes Locales de Contingencia y dispongan de los equipos y materiales en óptimo estado de alistamiento, de acuerdo a lo estipulado en el Plan Nacional de Contingencia y sus anexos (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 42).

3.6.3.5. Agua de lastre sucio o mezclas oleosas.

“El agua de lastre que se transporte en tanques de carga, deberá ser descargada en instalaciones de recepción en tierra y se harán las correspondientes anotaciones en el Libro de Registro de Hidrocarburos” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 45).

3.6.3.6. Tanque de lastre segregado.

Todo buque petrolero considerado nuevo para crudos, de peso muerto igual o superior a 20.000 toneladas, y todo buque petrolero considerado nuevo para productos petrolíferos, de peso muerto igual o superior a 30.000 toneladas, irá provisto de tanques de lastre segregado y cumplirá con los numerales 2), 3) y 4) o con el párrafo 5) de la Regla 18, y la definición de petrolero considerado nuevo de acuerdo con la Regla I (28.3) del Anexo I del Convenio MARPOL 73/78 (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 43).

3.6.3.7. Recepción de residuos líquidos en tierra.

Todas las naves que arriben con lastre sucio en los tanques de carga, harán uso de las instalaciones de recepción de la refinería, para evitar la contaminación de las aguas de acuerdo a las disposiciones legales vigentes, para lo cual la refinería dará este servicio con la debida agilidad evitando en lo posible demoras innecesarias a las naves. Asimismo, todos los buques que arriben al Terminal y que en el interior de sus tanques mantengan "slops" o mezclas oleosas y desearan dejarlas en Puerto, podrán hacerlo directamente a través del muelle a la refinería, o por medio de una barcaza receptora de estos productos, a costo de la nave (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 45).

3.6.3.8. Equipos para control contaminación a bordo de buques.

“La Superintendencia controlará que se mantenga a bordo el material necesario para combatir la contaminación producida por hidrocarburos de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Marítima y concordante con las regulaciones del Convenio MARPOL 73/78” (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 45).

3.6.3.9. Equipos para control de contaminación en tierra.

La Superintendencia vigilará que las instituciones representativas de la zona vinculadas con la prevención y control de la contaminación marina, dispongan de equipos en óptimo estado de alistamiento, para aplicación de lo que se establece en el Plan Zonal de Contingencias (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2020, pág. 44).

3.6.3.10. Plan de emergencia a bordo.

Del mismo modo, la Superintendencia revisará el plan de emergencia de abordaje en caso de contaminación por hidrocarburos (SOPEP); cuando el buque transporte sustancias nocivas se revisará el Plan de Emergencia de a bordo. Las naves dedicadas al tráfico de cabotaje deberán tener los materiales y equipos para el control inicial de la contaminación causada por un derrame menor en aplicación al SOPEP (Ship Oil Pollution Emergence Plan), que obligatoriamente deben tener todos los buques de arqueo bruto, igual o superior a las 150 toneladas de peso muerto (de acuerdo a lo dispuesto en la Regla 37 del Anexo I del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques de 1973, y modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78) (Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad, 2018, pág. 45).

3.7 MARCO LEGAL

3.7.1 Código Orgánico del Ambiente

Objeto, Ámbito Y Fines

Art. 1.- Objeto. Este Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza para la realización del buen vivir o sumak kawsay.

Las disposiciones de este Código regularán los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del

ambiente, sin perjuicio de lo que establezcan otras leyes sobre la materia que garanticen los mismos fines (Código Orgánico del ambiente, 2018, pág. 10).

Art. 5.- Derecho de la población a vivir en un ambiente sano. El derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende:

1. La conservación, manejo sostenible y recuperación del patrimonio natural, la biodiversidad y todos sus componentes, con respeto a los derechos de la naturaleza y a los derechos colectivos de las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

2. El manejo sostenible de los ecosistemas, con especial atención a los ecosistemas frágiles y amenazados tales como páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares y ecosistemas marinos y marinos-costeros.

12. La implementación de planes, programas, acciones y medidas de adaptación para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad ambiental, social y económica frente a la variabilidad climática y a los impactos del cambio climático, así como la implementación de los mismos para mitigar sus causas. (Código Orgánico del ambiente, 2018, pág. 12)

Art. 9.- Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

Los principios ambientales deberán ser reconocidos e incorporados en toda manifestación de la administración pública, así como en las providencias judiciales en el ámbito jurisdiccional. Estos principios son:

1. Responsabilidad integral. La responsabilidad de quien promueve una actividad que genere o pueda generar impacto sobre el ambiente, principalmente por la utilización de sustancias, residuos, desechos o materiales tóxicos o peligrosos, abarca de manera integral, responsabilidad compartida y diferenciada. Esto incluye todas las fases de dicha actividad, el ciclo de vida del producto y la gestión del desecho o residuo, desde la

generación hasta el momento en que se lo dispone en condiciones de inocuidad para la salud humana y el ambiente (Código Orgánico del ambiente, 2018, pág. 13).

3.7.2 Constitución de la República Del Ecuador.

3.7.2.1. Capítulo segundo.

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales (Constitución de la República del Ecuador, 2015, pág. 176).

3.7.2.2. Capítulo séptimo.

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda (Constitución de la República del Ecuador, 2015, pág. 36).

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional (Constitución de la República del Ecuador, 2015, pág. 37).

3.7.3. Ley de Hidrocarburos.

Art. 1.- Los yacimientos de hidrocarburos y sustancias que los acompañan, en cualquier estado físico en que se encuentren situados en el territorio nacional, incluyendo las zonas cubiertas por las aguas del mar territorial, pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. Y su explotación se ceñirá a los lineamientos del desarrollo sustentable y de la protección y conservación del medio ambiente (Ley de Hidrocarburos, 2018, pág. 1).

Art. 31.- PETROECUADOR y los contratistas o asociados, en exploración y explotación de hidrocarburos, en refinación, en transporte y en comercialización, están obligados, en cuanto les corresponda, a lo siguiente:

t) Conducir las operaciones petroleras de acuerdo a las Leyes y Reglamentos de protección del medio ambiente y de la seguridad del país y con relación a la práctica internacional en materia de preservación de la riqueza ictiológica y de la industria agropecuaria. Para el efecto, en los contratos, constarán las garantías respectivas de las empresas contratistas (Ley de Hidrocarburos, 2018, pág. 20).

Art. 93-D.- El Estado velará porque la actividad petrolera no provoque daños a las personas, a la propiedad ni al medio ambiente. Periódicamente se procederá a realizar auditorías socio - ambientales (Ley de Hidrocarburos, 2018, pág. 39).

3.7.4 Reglamento Sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

3.7.4.1. Capítulo I.

Jurisdicción y Competencia.

ART. 3.– Autoridad ambiental.– Como parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) del Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA), será la dependencia técnico administrativa del sector que controlará, fiscalizará y auditará la gestión ambiental en las actividades hidrocarburíferas; realizará la evaluación, aprobación y el seguimiento de los Estudios Ambientales en todo el territorio ecuatoriano; de igual manera verificará el cumplimiento de este Reglamento y vigilará que los causantes en caso de incumplimiento del mismo, cumplan con las disposiciones y recomendaciones respectivas (Terán Rivadeneira, 2001, pág. 13).

ART. 81. – Responsabilidad de la comercializadora. – Las compañías productoras y/o comercializadoras y sus distribuidores, personas naturales o jurídicas relacionadas con estas actividades, en todas las fases deberán cumplir sus actividades observando las normas legales y reglamentarias de protección ambiental y convenios internacionales ratificados por el Ecuador. Para tal efecto y a fin de dar seguimiento al cumplimiento de sus obligaciones ambientales, en el marco contractual que establezcan con PETROECUADOR y con sus distribuidores y/o mayoristas deberán constar las respectivas cláusulas correspondientes a la protección ambiental, y las compañías productoras y/o comercializadoras serán responsables del seguimiento al cumplimiento de dichas obligaciones ambientales. Anualmente, las compañías comercializadoras y/o productoras presentarán a la Subsecretaría de Protección Ambiental a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental un informe sobre el seguimiento ambiental a sus distribuidores y/o mayoristas y demás actividades realizadas en los aspectos de protección ambiental (Terán Rivadeneira, 2001, pág. 46).

3.7.4.2. Capítulo XIII.

Vigilancia Y Monitoreo Ambiental

ART. 88.– Mecanismos de vigilancia y monitoreo ambiental.– Con la finalidad de vigilar que en el desarrollo de las actividades hidrocarburíferas no se afecte al equilibrio ecológico y a la organización económica, social y cultural de las poblaciones, comunidades campesinas e indígenas asentadas en las zonas de influencia directa de tales actividades, la Subsecretaría de Protección Ambiental definirá y coordinará los

mecanismos de participación ciudadana en la vigilancia y el monitoreo de las actividades hidrocarburíferas (Terán Rivadeneira, 2001, pág. 50).

ART. 89.– Espacios para la comunidad en el control y seguimiento.– En el trabajo de campo de control y seguimiento ambiental a las operaciones hidrocarburíferas que efectúa la Dirección Nacional de Protección Ambiental, se preverán espacios de vigilancia ciudadana a través de delegados de la comunidad que aportarán con sus observaciones y recomendaciones en muestreos y reuniones, las cuales serán evaluados y considerados por la Dirección Nacional de Protección Ambiental para el desarrollo técnico del control y seguimiento (Terán Rivadeneira, 2001, pág. 50).

3.7.5 Convenio Internacional sobre Cooperación, preparación y lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990 (OPRC 90) ley 885 de 2004.

Artículo 1 (Disposiciones Generales): Las Partes se comprometen, conjunta o individualmente, a tomar todas las medidas adecuadas, de conformidad con las disposiciones del presente Convenio, para prepararse y luchar contra sucesos de contaminación por hidrocarburos. Se establecen políticas sobre planes de emergencia, notificación, sistemas de lucha contra la contaminación, cooperación, manejo a nivel bilateral y multilateral de eventos por derrame de hidrocarburos (DIMAR, Dirección General Marítima, 2015, pág. 11).

3.7.5.1. Procedimientos de Notificación de Contaminación Por Hidrocarburos.

Los capitanes y toda persona que esté a cargo de los buques que enarboles su pabellón, así como a las personas que tengan a cargo una unidad mar adentro sometida a su Jurisdicción, notificarán todo evento ocurrido y/o observado en sus buques o unidades mar adentro que haya producido o sea probable que produzca una descarga de hidrocarburos.

Las personas que estén a cargo de puertos marítimos e instalaciones de manipulación de hidrocarburos sometidos a su jurisdicción, notificarán a la autoridad nacional competente todo evento que haya producido o sea probable que produzca una descarga de hidrocarburos o dé lugar a la presencia de hidrocarburos (DIMAR, Dirección General Marítima, 2015, pág. 13).

3.7.6. Convenio Internacional para prevenir la Contaminación ocasionada por los Buques Marpol 73/78 (Ley 12 De 1981).

Capítulo 5 (Regla 37).

Establece que “Todo petrolero de arqueo bruto igual o superior a 150 TON y todo buque no petrolero cuyo arqueo bruto sea igual o superior a 400 TON, llevarán un Plan de emergencia de abordaje en caso de contaminación por hidrocarburos”. El Plan se preparará con arreglo a las directrices¹ elaboradas por la Organización y estará redactado en idioma del capitán y sus oficiales. Este plan debe contener por lo menos:

- Procedimiento del Capitán u otras personas al mando del buque para notificar un suceso de contaminación por hidrocarburos.
- Lista de autoridades o personas a quienes debe darse aviso.
- Descripción detallada de las medidas que deben adoptar las personas a bordo.
- Procedimientos y el punto de contacto a bordo del buque para coordinar las medidas correspondientes con las autoridades nacionales y locales (DIMAR, Dirección General Marítima, 2015, pág. 14).

CAPÍTULO IV

4. RECOPIACIÓN DE DATOS TÉCNICOS Y APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL

4.1. VISITAS DE CAMPO

En la fase de investigación continua del trabajo de tesis, se realizó la visita de campo a las instalaciones de la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad del Ecuador para la recopilación de información técnica y aplicaciones de metodologías de investigación en los procedimientos que se realizan en el área de monoboja para la carga y descarga del hidrocarburo que se transporta directamente por vía marítima por medio de las tuberías submarinas hacia los tanques de almacenamiento de la empresa pública Petroecuador correspondiente al tema de estudio tratado.

4.2. ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS DE INVESTIGACIÓN Y VERIFICACIÓN EN LAS OPERACIONES DE MONOBOJA.

Para el análisis de seguimiento de la investigación se utilizaron los instrumentos metodológicos detallados y mencionados anteriormente, como las listas de chequeo, las encuestas y los diarios de campo. Estas tendrán que ser desarrolladas en La Superintendencia del Terminal Petrolero de la Libertad de la empresa pública Petroecuador con el objetivo de entender las disposiciones e instalaciones operadas en los procesos de maniobra de igual forma en el trabajo del personal de tierra involucrados en la seguridad de los procedimientos desde su inicio hasta el final de la carga y descarga del hidrocarburo y así poder determinar los parámetros que se examinarán al ejecutar las operaciones en monoboja.

4.2.1. Cuadro de Control de Operaciones.

Tabla 2. Cuadro de control de operaciones.

TESISTA RESPONSABLE:		JAVIER MAURICIO PITA PALLASCO										
ACTIVIDADES		CRONOGRAMA										CONTROL DE GESTIÓN
		Feb-2021										
		1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	
Recopilación de datos	Reconocimiento del área de trabajo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Visita de campo a la empresa Suinli a recopilar información en la empresa y/o a bordo de maniobras
	Documentos institucionales.			X	X	X	X	X	X			Recopilar datos técnicos y establecer líneas de base para una adecuada investigación de campo.
	Entrevista al personal del área de Monoboya.						X	X	X	X	X	Entrevista personalizada a los inspectores encargados de la seguridad de las operaciones.
Visita de Campo	Programación de monoboya						X					La programación del arribo de un buque tanque, para esto se elabora un cronograma con anticipación y la responsabilidad es del departamento de Suinli.
	Condiciones antes del procedimiento de descarga						X					Conocer el procedimiento operativo y elaborar un Check List para registrar la secuencia o ausencia del desempeño operativo.
	Amarre o abarloamiento a la monoboya						X					Elaborar un Diario de Campo para tener una descripción detallada del proceso operacional.
	Remolcadores a trabajar						X					Se indaga que remolcadores están operativos para las maniobras en monoboya.

	Conexión y acople seguro de manguera en el manifold del buque tanque							X				Elaborar un Diario de Campo para la descripción de la conexión de manguera y dar a conocer el proceso operacional.
	Inspección de tanques en el buque.							X				Participar en la inspección con la lista de Chequeo del buque tanque establecido en Suinli.
	Alineación para la descarga, Terminal de almacenamiento.							X				Solicitar vía radio al Terminal Suinli su alineación para la descarga.
	Confirmación de alineación al Terminal.							X				Recibir la orden del Inspector de turno del Terminal para proceder a la descarga.
	Inicio de la descarga del crudo a los tanques de almacenamiento							X				Conocer el procedimiento operativo y elaborar un Check List para registrar la secuencia o ausencia del desempeño operativo de la descarga del crudo.
	Finalización de la descarga.							X				Verificación del cumplimiento del proceso de finalización de descarga.
	Desconexión de manguera y desamarre							X				Elaborar un Diario de Campo para describir el proceso de operación en detalle.
Análisis y resultados	Análisis y sistematización de la información							X	X	X	X	Interpretación de resultados a través de los análisis mediante el procesamiento de la información en la visita técnica.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.2. Memoria descriptiva para la Programación del Buque Tanque.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD”

MEMORIA

Tabla 3. Memoria de programación de buque tanque.

Observador:	Javier Mauricio Pita Pallasco.
Área:	Departamento de Operaciones Marítimas
Puerto:	Termina Terrestre La Libertad
PROGRAMACIÓN DE BUQUE TANQUE	
PROCEDIMIENTO OPERATIVO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none">Programación de arribo del buque petrolero	<ul style="list-style-type: none">El Departamento de las Operaciones Marítimas es el responsable de la programación que se realiza para la semana o mes, anexo 1.
INSPECCIÓN DE BUQUE TANQUE	
<ul style="list-style-type: none">Recepción de datos de la respectiva inspección de los tanques de almacenamiento del buque petrolero por parte de la unidad de transporte marítimo.	<ul style="list-style-type: none">La inspección se cumple en el buque petrolero con el inspector de turno, quien comprueba que todos los parámetros estén acorde a lo establecido, anexo 15.El buque petrolero también está obligado a emitir un informe de los parámetros con los que se está procediendo, anexo 6.
INSPECCIÓN AMBIENTAL MONOBOYA/BUQUE	
<ul style="list-style-type: none">Verificación de seguridad por parte del inspector de turno del departamento de prevención y control de contaminación.	<ul style="list-style-type: none">A través de la lista de chequeo se verificó el procedimiento y se reportaron las principales medidas de control ambiental de Monoboya/Buque.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.3. Listas de Chequeo.

4.2.3.1. Lista de chequeo para la comprobación de las medidas de seguridad ambiental para buques tanques en las operaciones de descarga de hidrocarburos.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.

CHECK LIST

Tabla 4. Check List Comprobación de las medidas de seguridad ambiental.

OBSERVADOR:	Javier Mauricio Pita Pallasco.			
EMPRESA:	Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad.			
FECHA:	03/02/2021			
COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL				
PROCEDIMIENTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Se observan estrictamente las regulaciones para fumar a bordo?	X			Se encuentran visibles para cualquier persona.
¿Se observa todas las exigencias relativas a las luces de cubierta?	X			Sin ninguna novedad.
¿Está el buque amarrado con seguridad y el molinete en posición de freno de mano?	X			Correcto procedimiento de amarre buque-monoboya
¿El equipo necesario para controlar derrames en cubiertas está disponible?	X			Se encuentra en óptimas condiciones.
¿Permanecen cerradas las tapas de los tanques o sus accesos están cubiertos con rejillas metálicas adecuadas?	X			Comprobado
¿El libro de registros de hidrocarburos esta actualizado?	X			Comprobado
TOTAL	6	0	0	

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.3.2. *Lista de chequeo para los entornos antes del inicio de descarga del hidrocarburo.*



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.

CHECK LIST

Tabla 5. Check List para antes del inicio de descarga.

OBSERVADOR:	Javier Mauricio Pita Pallasco.			
EMPRESA:	Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad.			
FECHA:	03/02/2021			
ANTES DE LA DESCARGA DEL HIDROCARBURO.				
PROCEDIMIENTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Está el buque listo para usar las máquinas respectivas para la descarga del hidrocarburo?	X			Se lleva a cabo la revisión
¿Están los cables de remolque de emergencia bien ubicados?	X			Se encuentra operativa
¿Hay un acceso seguro entre la lancha que transporta al inspector y el buque?	X			El área se encuentra en buen estado y seguro.
¿Está operativo el sistema de comunicaciones para una emergencia?	X			Prueba de efectividad positivo.
¿Se ha explicado y comprometido la señal de emergencia a ser utilizada por el buque y el terminal?	X			Se explicó el procedimiento adecuado para la señal ante una emergencia.
¿Han sido acordados los procedimientos para la descarga?	X			El inspector de turno del terminal verifica que todos los papeles estén en regla.
TOTAL	6	0	0	

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.3.3. Lista de chequeo para el procedimiento de descarga del hidrocarburo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD.

CHECK LIST

Tabla 6. Check List para la descarga del hidrocarburo.

OBSERVADOR:	Javier Mauricio Pita Pallasco.			
EMPRESA:	Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad.			
FECHA:	03/02/2021			
PROCEDIMIENTOS DE DESCARGA DEL HIDROCARBURO.				
PROCEDIMIENTOS	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
¿Están desplegados las mangueras y equipos contra incendio?	X			El inspector de turno es el encargado de verificar
¿Han sido acordados el procedimiento para la parada de emergencia?	X			El supervisor asignado del buque es el encargado de estar alerta ante cualquier emergencia.
¿Están las mangueras/grúa en buenas condiciones, bien emparejados y adecuados para el uso previsto?	X			El supervisor a bordo y el inspector de turno son los encargados de la verificación de la misma.
¿Están cerradas y bloqueadas las conexiones que no se estén usando, los franges con todos sus pernos?	X			Personal a bordo deben reportar esta información.
¿Están desconectadas las fuentes de poder de equipos portátiles?	X			El oficial encargado en la seguridad a bordo debe brindar dicha información.
¿Hay a bordo suficiente personal para enfrentar una emergencia?		X		La Superintendencia del terminal petrolero de La Libertad es el encargado de supervisar y ayudar ante una emergencia.
TOTAL	5	1	0	

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.4. Diarios de Campo.

4.2.4.1. Diario de campo para el arribo y amarre del buque tanque a monoboya.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

DIARIO DE CAMPO

Tabla 7. Diario de Campo para procedimiento de arribo y amarre.

OBSERVADOR	Javier Mauricio Pita Pallasco	
FECHA:	03/02/2021	
MOTIVO:	Observar los procedimientos realizados en el arribo y amarre de un buque tanque durante las operaciones en monoboya.	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN	INDICACIONES	
La terminal asignará al B/T a la monoboya que operará en ella según el aviso del ETA emitido por la agencia marítima.	Todos los archivos se los recepta el práctico o inspector de turno.	
Después de ingresar el buque tanque a la rada de Suinli, es asumido por el práctico de turno que es un navegante mariner profesional, quien trabaja con el capitán para navegar y maniobrar el barco hasta la monoboya.	El práctico de turno realiza plenamente sus funciones, brindando así mayor seguridad al ingresar al buque.	
El remolcador está en condiciones de maniobrar el buque tanque, es decir, el	Para una mejor prevención y manipulación, se deben utilizar dos	

remolcador es el encargado de empujar el buque hacia la monoboya de manera segura.	remolcadores para guiar el buque tanque hasta la monoboya.
Cuando el B/T llega a monoboya, el equipo de amarre llega rodeando el buque.	Los amarradores deben estar listos para la maniobra.
El personal del B/T lanza los cabos de proa a los amarradores, quienes son los encargados de amarrar el buque a monoboya.	La lancha debe estar operativa porque es la encargada de darle apoyo a los amarradores para estas maniobras.
En monoboya, un marino se encuentra en posición para lanzar una soga a los amarradores y subir el cabo del B/T.	El marino que se encuentra en monoboya debe tener los equipos de seguridad necesarios para cualquier inconveniente.
El marino es el encargado de subir la soga junto con el cabo, para que el equipo de amarradores proceda amarrar el cabo a la monoboya.	El marino debe tener apoyo al subir el cabo para evitar cualquier tipo de inconvenientes.
El personal del B/T es el encargado de ajustar el cabo para dar una mayor seguridad.	El personal deberá tener el equipo necesario de seguridad para el ajuste del cabo.
El remolcador de turno es el encargado de vigilar que el B/T se encuentre a una distancia segura de la monoboya. Se da por finalizado el amarre del B/T a monoboya.	Por seguridad se mantiene fijo un remolcador para dar estabilidad al B/T por las corrientes marinas.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.4.2. Diario de campo para conexión de la manguera flotante de monoboya al buque tanque.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

DIARIO DE CAMPO

Tabla 8. Diario de Campo para procedimientos en conexión de manguera flotante.

OBSERVADOR	Javier Mauricio Pita Pallasco	
FECHA:	03/02/2021	
MOTIVO:	Observar los procedimientos realizados en la conexión de manguera flotante a un buque tanque durante las operaciones en monoboya.	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
	DESCRIPCIÓN	INDICACIONES
	Una vez que el B/T esté debidamente amarrado, se realizará la conexión de la manguera flotante.	El oficial de turno a bordo, es el encargado de la comprobación del amarre.
	Los encargados de la conexión de la manguera flotante son: el piloto de guardia y los marinos.	El personal designado debe contar con el equipo de seguridad.
	Se procede al levantamiento de la manguera con la grúa.	Asegurar el área a trabajar.
	Se baja la polea y el marino de monoboya la recibe para colocar en ella la manguera.	El marino debe tener mejor equipo de protección personal.

Se procede a la izada de la polea junto con la manguera dirigiéndose hacia el manifold del B/T.	Al izar la polea debe ser bien lento de manera que se garantice la integridad de la manguera.
La correcta manipulación de la manguera flotante o grúa será supervisada por el piloto de guardia.	Es importante recalcar que este procedimiento debe ser realizado por personal capacitado para evitar accidentes como derrame del hidrocarburo
El personal a bordo extrae las bridas ciega, de la manguera flotante o grúa y de la válvula de manifold designada.	Verificar antes que no exista hidrocarburo a presión, en la línea de la manguera flotante para evitar una contaminación.
La manguera es amarrada al B/T con un cabo por seguridad.	Debido a que se fija con un cabo, la seguridad no es alta y debe haber un mejor equipo de seguridad.
Se efectúa la conexión monoboya/buque al manifold del B/T.	Se finaliza con la correcta conexión de la manguera flotante al manifold.
El personal encargado debe verificar el respectivo cierre de válvulas.	El cierre de la válvula es confirmado por el departamento de seguridad.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.4.3. Diario de campo durante la descarga del hidrocarburo.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

DIARIO DE CAMPO

Tabla 9. Diario de Campo del procedimiento de descarga del hidrocarburo.

OBSERVADOR	Javier Mauricio Pita Pallasco	
FECHA:	03/02/2021	
MOTIVO:	Observar los procedimientos realizados en la descarga del hidrocarburo durante las operaciones en monoboya	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
DESCRIPCIÓN	INDICACIONES	
El oficial de turno confirmará si el personal del B/T se encuentra en cubierta están usando los elementos de seguridad relevantes.	El oficial de turno verificará esta tarea obligatoria.	
El oficial de guardia supervisa la alineación del tanque de acuerdo con las instrucciones del plan de descarga.	La supervisión debe ser continua para evitar inconvenientes.	
El oficial de turno verificará que todas las válvulas estén cerradas incluyendo la válvula del manifold. Con la autorización previa del capitán, el primer piloto obtuvo la aprobación de la sala de control de carga para comenzar a descargar el hidrocarburo del B/T.	El oficial de turno verificará que todas las válvulas que puedan ocasionar un derrame estén cerradas.	

Las bombas del buque arrancan con el caudal inicial (bajo) acordado en el plan de descarga. Por lo general, esto lo gestionará el primer oficial en la sala de control de carga.	Se procede a la descarga del hidrocarburo al encender las bombas.
Al inicio y durante la operación de descarga, el oficial de servicio organizará inspecciones para asegurarse de que no haya fugas por la válvula del manifold.	Esta modalidad de supervisión es esencial para evitar cualquier accidente.
El oficial de servicio se encarga de verificar que el hidrocarburo se encuentre fluyendo por las tuberías flotantes.	Es importante realizar la verificación en los medidores de la sala de control.
Una vez que se confirme que los hidrocarburos han ingresado a los tanques de almacenamiento designados en tierra, la terminal confirmará el momento en que se ha incrementado el caudal según lo acordado en el plan de descarga.	Reportar al B/T el ingreso del hidrocarburo a los tanques de almacenamiento.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.4.4. *Diario de campo para la desconexión de la manguera flotante.*



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

DIARIO DE CAMPO

Tabla 10. Diario de Campo del procedimiento en desconexión de la manguera flotante.

OBSERVADOR	Javier Mauricio Pita Pallasco	
FECHA:	03/02/2021	
MOTIVO:	Observar los procedimientos realizados para la desconexión de la manguera flotante durante las operaciones en monoboya	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
	DESCRIPCIÓN	INDICACIONES
	Cuando el B/T haya terminado de descargar y esté listo para zarpar, el personal encargado se colocará en posición para el desamarre.	Aproximadamente 30 minutos antes de que esté listo para comenzar a desamarrar, el personal debe estar en su lugar.
	Se abre la válvula de alivio para despresurizar.	Es por seguridad para aliviar la manguera flotante.
	Una vez terminada la despresurización, se desconecta la manguera flotante conectada al manifold del B/T.	Se aconseja esperar unos minutos antes de realizar la desconexión de la manguera.
	El oficial de turno es el encargado de anotar los tiempos de bombeo, el volumen total y el caudal promedio.	El buque debe confirmar los datos.

El personal a bordo procede a desajustar los pernos que conectan la manguera flotante al manifold.	El brazo mecánico o grúa es primordial para este procedimiento ya que debe sostener la manguera para el desajuste de los pernos.
La grúa se encuentra lista y operativa para proceder a levantar la manguera flotante y llevarla a monoboya.	Es recomendable una revisión la grúa antes de realizar cualquier maniobra para evitar accidentes.
El marino de monoboya recibe la manguera para dejarla en el sitio seguro ya establecido.	Es recomendable que en monoboya se encuentren 2 marinos para recibir la manguera flotante.
El inspector de turno se encarga de supervisar el cierre de válvulas.	Todo inspector debe asegurarse que las válvulas estén correctamente cerradas para evitar cualquier fuga.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.4.5. Diario de campo para el desamarre del buque tanque.



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO

TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

DIARIO DE CAMPO

Tabla 11. Diario de Campo del Procedimiento de desamarre del Buque Tanque.

OBSERVADOR	Javier Mauricio Pita Pallasco	
FECHA:	03/02/2021	
MOTIVO:	Observar los procedimientos realizados en el desamarre del buque tanque durante las operaciones en monoboya.	
METODOLOGÍA:	Observación Directa	
	DESCRIPCIÓN	INDICACIONES
	Cuando el B/T haya terminado de descargar y esté listo para zarpar, el personal encargado se colocará en posición para el desamarre.	Aproximadamente 30 minutos antes de que esté listo para comenzar a desamarrar, el personal debe estar en su lugar.
	El personal del B/T desajusta los cabos.	Se debe tener al personal a bordo ya listo para todo tipo de maniobras.
	El marino que se encuentra en monoboya procede a desamarrar el cabo para luego lanzarlo al equipo de amarradores.	En monoboya debe existir mínimo 2 marinos para facilitar el procedimiento.
	El equipo de amarradores procede a llevar el cabo por lancha hasta el B/T para que el personal a bordo pueda subirlo sin problemas.	El equipo de amarradores debe tener el equipo de seguridad necesarios.

El cabo procede a ser enrollado para posteriormente estar listos para el zarpe del B/T.	El equipo de amarradores debe contar con un amplio personal especializado para este tipo de procedimientos.
El práctico de turno aborda el B/T para iniciar el zarpe y junto con el remolcador de turno se procede a llevar el buque a una distancia segura de monoboya hasta aguas profundas.	Para una mayor seguridad deberían estar 2 remolcadores realizando la maniobra en caso de emergencia.
Se da por finalizada el desamarre.	Se recomienda que para toda maniobra, esté presente un supervisor de turno de inicio a fin.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.2.5. Encuesta aplicada en la rada de la Superintendencia Terminal Petrolero de La Libertad.

En el anexo 17, esta adjunta la encuesta que fue aplicada a 24 trabajadores de la rada de la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad en general que participan en los procedimientos de manera directa o indirecta dentro de las maniobras que se realizan en monoboya, el cual está comprendido: Tripulantes a bordo (12), inspectores del departamento de prevención y control de contaminación (4), departamento de radio (4), prácticos (2) y departamento de protección (2).

A continuación, se evalúa cada una de las preguntas de la encuesta aplicada en la empresa Suinli, por análisis y porcentaje:

PREGUNTA 1

¿Cuántos años tiene usted prestando servicios en la rada de la Superintendencia de Terminal Petrolero de La Libertad?

RESULTADOS

En esta pregunta nos da a conocer los años que tienen prestando servicio los trabajadores de tierra en el Terminal Petrolero de la Libertad y todos los conocimientos que tienen respecto a cada área de monoboya donde se ha realizado las maniobras. Según los datos mostrados de la encuesta el 42% de la población de estudio tienen 10 años de experiencia laboral, el 33% tiene 20 años y el 25% restante tiene 30 o más años trabajando en las operaciones técnicas de monoboya.

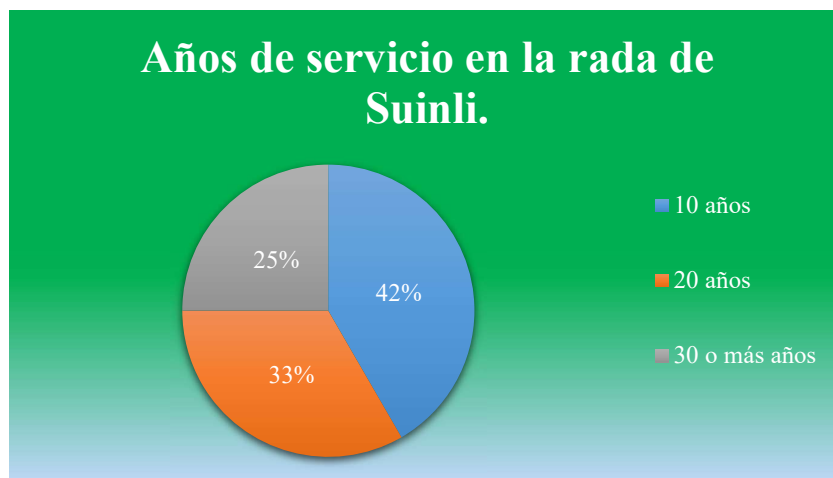


Gráfico 1. Primer resultado de la encuesta a la Suinli.
Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 2.

¿Realizan el respectivo mantenimiento de la maquinaria a usar para los procesos de carga y descarga de hidrocarburos en monoboya?

RESULTADOS

En esta pregunta se verifica si realizan el respectivo mantenimiento de las maquinarias existentes que utilizan en los procesos de carga y descarga de hidrocarburos en las operaciones de monoboya.

De la muestra realizada, el 92% de los encuestados si verifican el respectivo mantenimiento de todas las maquinarias que se utilizan en los procesos de descarga del hidrocarburo mientras que el 8% nos indica que a veces realizan el mantenimiento.

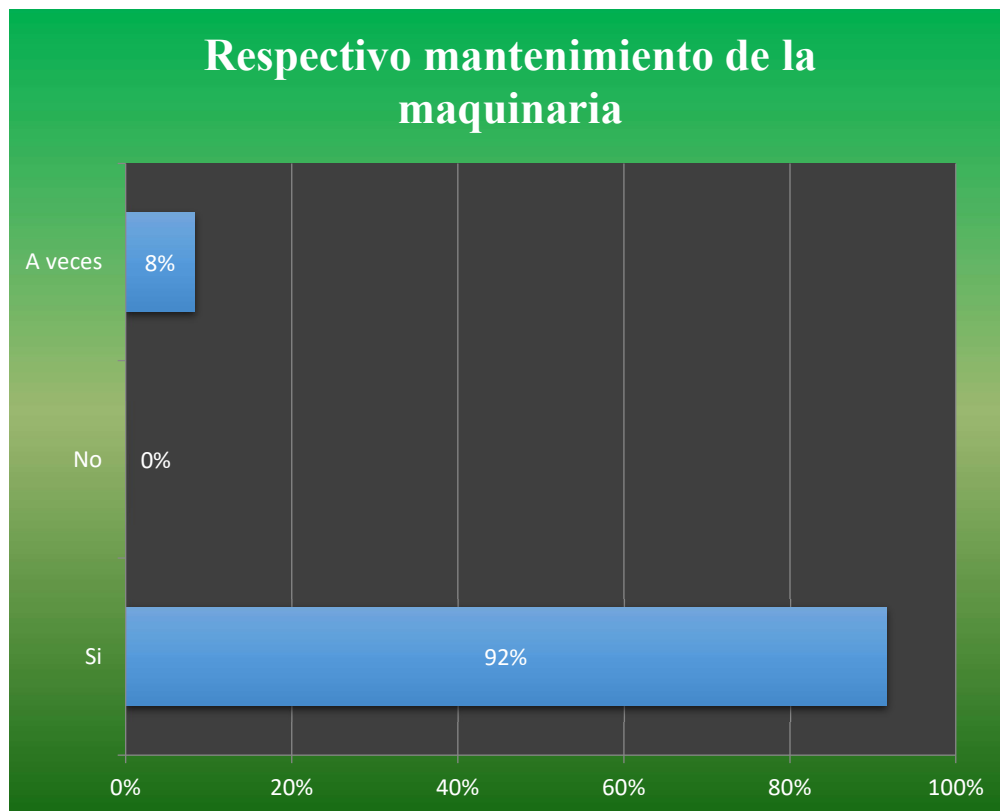


Gráfico 2. Segundo resultado de la encuesta a Suinli.
Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 3.

¿Cree usted que influye el oleaje para las maniobras en monoboya?

RESULTADOS

En esta pregunta es importante conocer si el oleaje influye de manera negativa en las maniobras que se realizan en las operaciones de monoboya para la carga y descarga del hidrocarburo.

Según los datos de la encuesta realizada a la población de estudio, el 83% indica que si es peligroso realizar maniobras en monoboya cuando hay oleaje y un 17% indica que a veces puede ser riesgoso proceder con la maniobra.

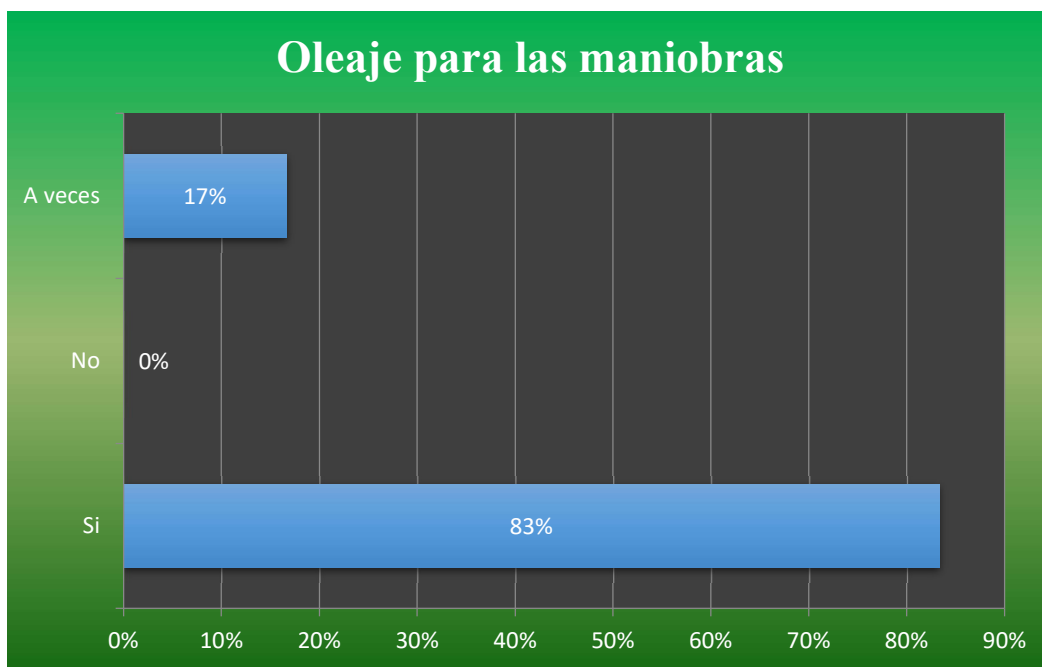


Gráfico 3. Tercer resultado de la encuesta

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 4.

¿Ha existido algún inconveniente en la conexión o desconexión de la manguera flotante para la carga y descarga de hidrocarburos en el manifold del buque?

RESULTADOS

En esta pregunta sobre la carga y descarga del hidrocarburo es importante conocer e identificar si las mangueras se encuentran correctamente conectadas o desconectadas al manifold del buque ya que si no lo está, esto ocasionaría un gran problema.

De la muestra, el 75% de los encuestados indica que no ha existido ningún problema en la conexión o desconexión, el 17% muestra que a veces ocurre inconvenientes dentro de las operaciones y el 8% indica que si existieron problemas al momento de la conexión o desconexión de la manguera flotante al manifold del buque.

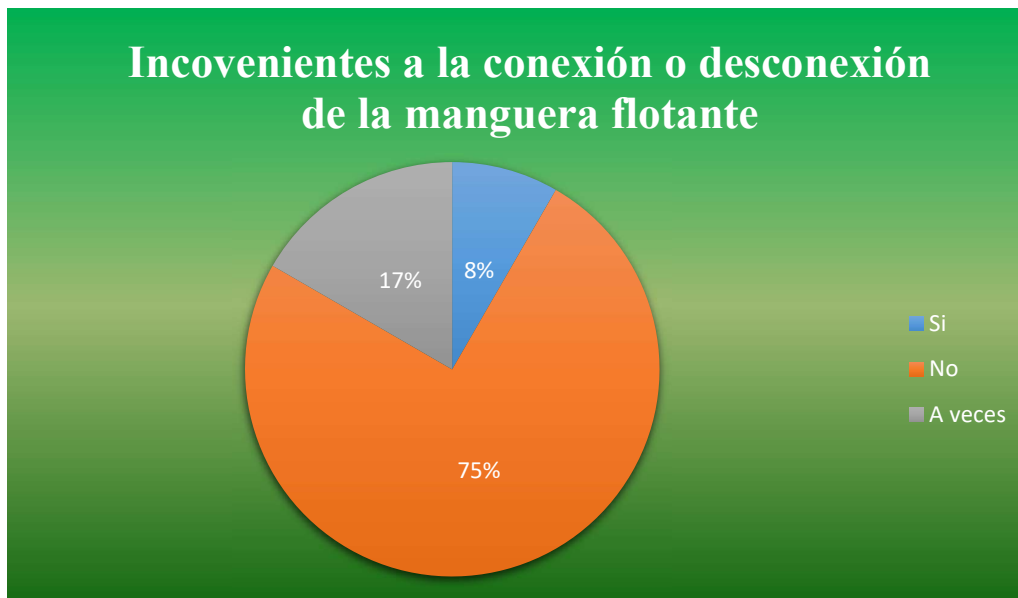


Gráfico 4. Cuarto resultado de la encuesta a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 5.

¿Hay un guardia efectivo a bordo para vigilar una adecuada conexión y desconexión de la manguera flotante al manifold?

RESULTADOS

En esta pregunta se quiere conocer si existe un guardia a bordo que vigile la correcta conexión de la manguera flotantes al manifold de buque para alertar un posible fallo de la misma y provoque un derrame del hidrocarburo.

De la muestra obtenida el 92% de los encuestados revela que si hay un guardia efectivo a bordo mientras que el 8% indica que a veces hay un guardia para vigilar la conexión y desconexión de la manguera flotante.

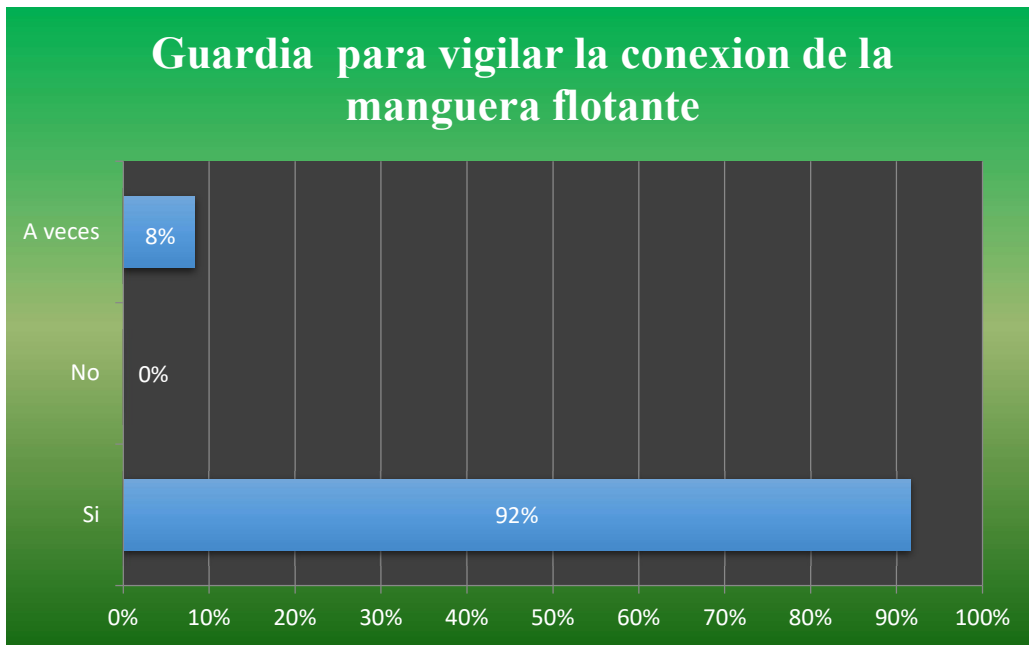


Gráfico 5. Quinto resultado de la encuesta a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 6.

En caso de que hubiese derrame en la descarga del hidrocarburo, ¿Qué nivel de conocimiento tiene usted en estos casos?

RESULTADOS

En esta pregunta es importante recabar información del respectivo conocimiento que tiene cada tripulante u operador para que pueda proceder ante un posible derrame del hidrocarburo en cualquier falla que pueda existir.

Según los datos de la encuesta, el 92% de los trabajadores si se capacitaron para saber y enfrentar un problema tan grande como es el derrame de hidrocarburo en la carga y descarga del mismo, mientras que el 8% tiene un conocimiento medio de cómo enfrentar este problema.

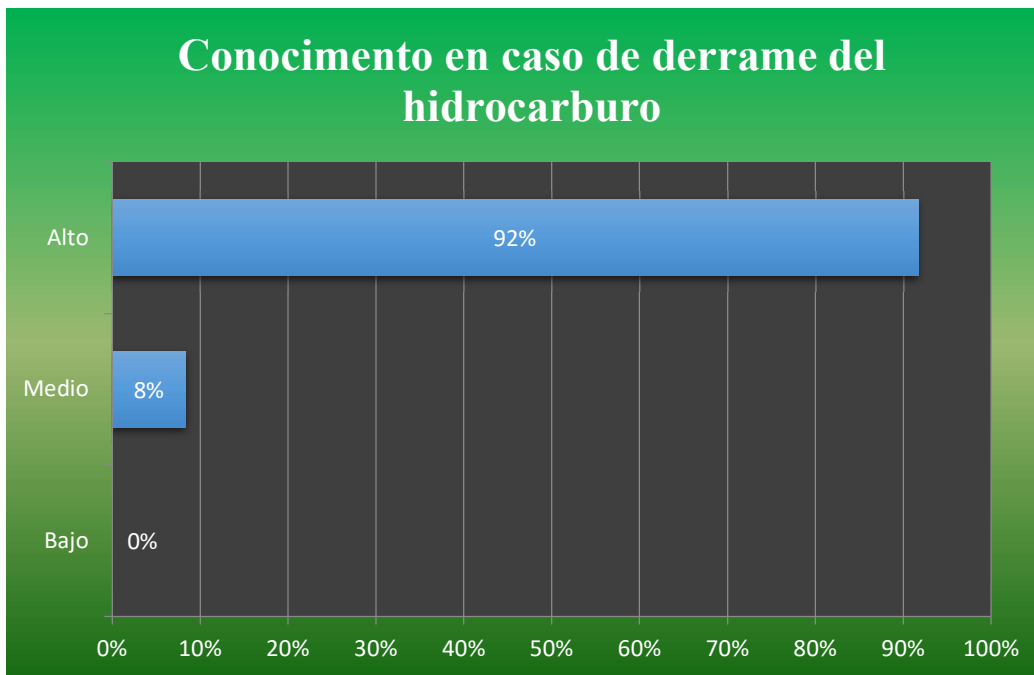


Gráfico 6. Sexto resultado de la encuesta realizada a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 7.

En el tiempo que tiene laborando, ¿Ha existido alguna falla en el sistema de comunicaciones buque/terra?

RESULTADOS

En esta pregunta se quiere conocer si ha existido o no algún tipo de problema o falla dentro del sistema de comunicaciones buque/terra

Según la muestra obtenida se logró apreciar que el 96% de los trabajadores no ha tenido ningún tipo de problema de comunicaciones mientras que el 4% si tuvo algún problema en el sistema de comunicación.



Gráfico 7. Séptimo resultado de la encuesta realizada a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 8.

¿Es consciente que un derrame de hidrocarburo tiene una alto índice de contaminación ambiental?

RESULTADOS

En esta pregunta se quiere conocer si los trabajadores de la Superintendencia Petrolera de la Libertada son conscientes que si llegase a ver un derrame de hidrocarburo puede o no ocasionar un alto índice de contaminación ambiental.

Según los datos obtenidos de los encuestados el 100% es consciente del alto índice de contaminación ambiental que ocasionaría un derrame de hidrocarburo.

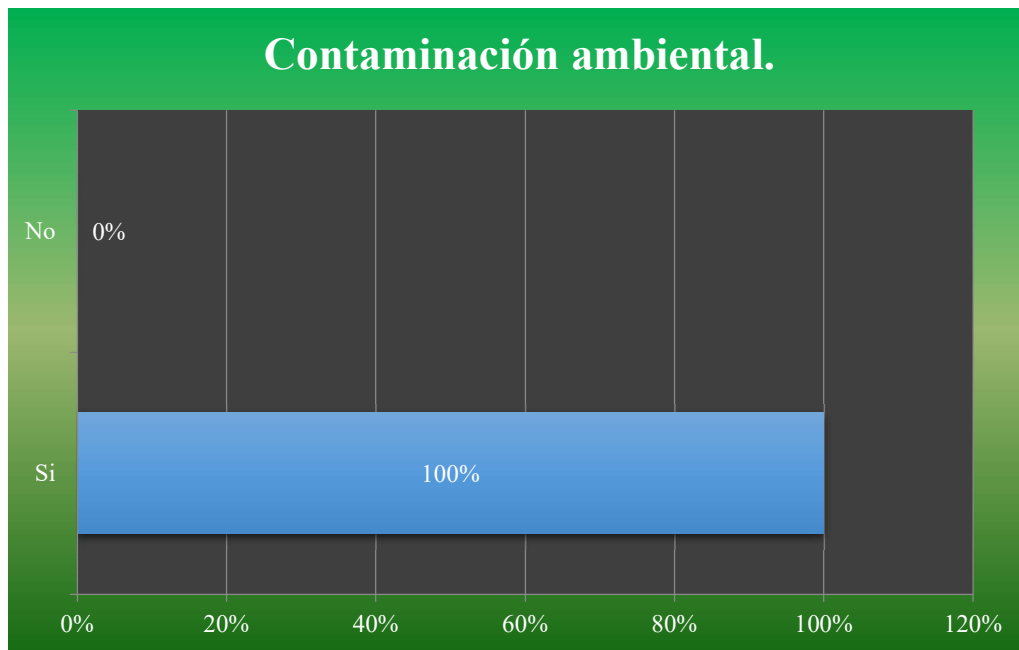


Gráfico 8. Octavo resultado de la encuesta a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 9.

¿Qué nivel de conocimiento tiene usted sobre los riesgos asociados a sustancias tóxicas de la carga que se están manejando?

RESULTADOS

En esta pregunta se quiere saber si todos los trabajadores que se encuentran laborando dentro de la empresa son conscientes de todos los riesgos asociados a sustancias tóxicas de la carga que se está manejando.

Según la muestra obtenida de los encuestados el 96% tiene un alto conocimiento sobre las sustancias tóxicas mientras que el 4% tiene un conocimiento medio sobre todos los riesgos de sustancias tóxicas que se manejan.



Gráfico 9. Noveno resultado de la encuesta realizada a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

PREGUNTA 10.

¿Cree usted que a largo plazo este tipo de acontecimientos como los derrames de hidrocarburo pueda dañar el ecosistema marino?

RESULTADOS

En esta última pregunta se evalúa si todos los empleados que se encuentran actualmente laborando son conscientes que pueden acabar con algún tipo de especies marinas si ocurren en varias ocasiones derrames de hidrocarburos.

De la muestra realizada el 96% de los encuestados es consciente que a largo plazo los derrames de hidrocarburo pueda dañar el ecosistema marino mientras que el 4% restante no lo cree.



Gráfico 10. Decimo resultado de la encuesta realizada a Suinli.

Elaborado por: Pita J., 2021.

4.3. RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS PARA EL DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL.

4.3.1. Resultados de Memoria.

A través de este informe, es posible verificar las órdenes rutinarias ejecutadas durante el proceso de programación, control e inspección para la llegada del buque tanque. También se constata que las mismas actividades deben ser controladas por la entidad competente (Superintendencia del terminal petrolero de La Libertad).

En el proceso de descarga del hidrocarburo, es necesario tomar medidas preventivas, y prestar especial atención a cada uno de los procedimientos realizados en monoboya, pues este hidrocarburo se considera un producto altamente inflamable y contaminante en determinadas condiciones. En este estudio, mediante el uso de este instrumento, se puede verificar que uno de los parámetros representativos es la seguridad operacional, ya que para realizar la descarga del hidrocarburo se debe realizar un estricto monitoreo operacional durante las maniobras realizadas en el área de monoboya.

4.3.2. Resultados de los diarios de campo.

Para esta investigación, se utilizaron diarios de campo para describir y determinar el desarrollo de los procesos utilizados durante las operaciones en monoboya-buque en la descarga del hidrocarburo. Se aplicaron diferentes diarios de campo según el tipo de programa ejecutado, y se detallan a continuación:

- Diario de campo para el arribo y amarre del buque tanque.
- Diario de campo para conexión de la manguera flotante.
- Diario de campo durante la descarga del hidrocarburo.
- Diario de campo para la desconexión de la manguera flotante.
- Diario de campo para el desamarre del buque tanque.

Al utilizar este instrumento metodológico, se puede conocer en detalle cada procedimiento utilizado para la descarga del hidrocarburo, que implica desde la llegada del buque tanque, el amarre-desamarre y la conexión-desconexión de la manguera flotante al manifold. A través de este método de aplicación, se encuentra que las operaciones técnicas y marítimas de monoboya-buque son otro parámetro que debe ser

considerado, pues necesitan ser monitoreados constantemente para garantizar la seguridad durante el proceso de descarga del hidrocarburo. Este parámetro ayudará a detallar el análisis que se realizó en este estudio.

4.3.3. Resultado de las listas de chequeo (CHECK LIST).

Con esta herramienta fue posible verificar el desarrollo de los procesos utilizados en las operaciones de monoboya-buque en la comprobación de seguridad ambiental, antes y durante la descarga del hidrocarburo donde se aplicaron diferentes Check List según los procedimientos determinados. A continuación se muestra el resultado de la verificación realizada:

1. Lista de chequeo para la comprobación de las medidas de seguridad ambiental para buques tanques de operación de descarga de hidrocarburos.

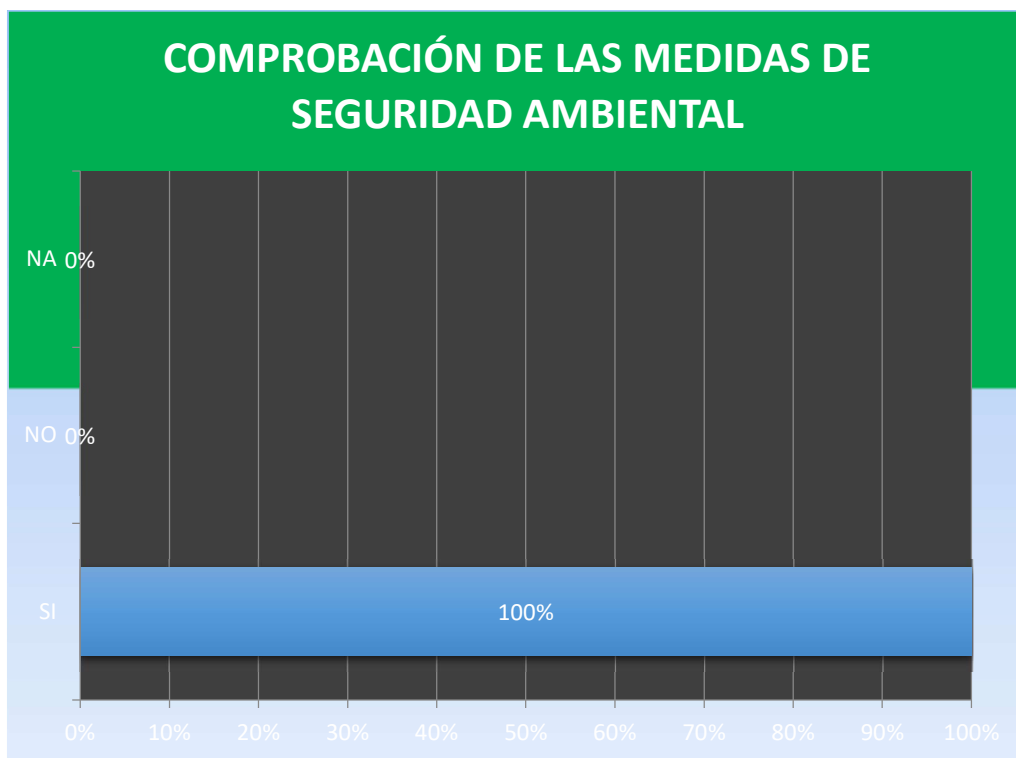


Gráfico 11. Comprobación de las medidas de seguridad.

Elaborado por: Pita J., 2021

Resultado: Se cumplió el 100% (6/6).

2. Lista de chequeo para los entornos antes del inicio de descarga del hidrocarburo.



Gráfico 12. Entorno antes del inicio de la carga.
Elaborado por: Pita J., 2021.

Resultado: Se cumplió el 100% (6/6) de la lista de chequeo sin problema alguno.

3. Lista de chequeo para el procedimiento de descarga del hidrocarburo.



Gráfico 13. Inicio de la descarga del Hidrocarburo.
Elaborado por: Pita J., 2021.

Resultado: Si cumplió el 83% (5/6) de la lista de chequeo para la descarga del hidrocarburo, mientras que el 17% (1/6) no cumplió.

De esta forma, se han verificado las operaciones de seguimiento que se deben realizar para la descarga del hidrocarburo debiendo prevalecer la normativa establecida para la operación en monoboya-buque para lograr este objetivo. Por tanto, el parámetro que destaca esta herramienta de investigación es la seguridad operacional, pues el control es fundamental en todo proceso que se realiza.

4.3.4. Resultados de las Encuestas.

A través de las investigaciones que involucran a los operadores que laboran en el área de monoboya-buque, se puede determinar que el control y el conocimiento continuo de la tecnología y los procedimientos marítimos son factores importantes a la hora de descargar el hidrocarburo, porque el combustible transferido es altamente peligroso bajo ciertas condiciones y si falla algún procedimiento puede ocasionar un derrame del hidrocarburo que se transfiere del manifold del buque a través de la manguera flotante conectada a monoboya hasta los tanques de almacenamiento designados en tierra.

CAPITULO V

5. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL CONTROL Y SEGURIDAD PARA LAS OPERACIONES MONOBOYA-BUQUE

5.1. RESULTADOS GENERAL DE LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS APLICADAS

Según las herramientas metodológicas utilizadas para el desarrollo de las normas de seguridad ambiental aplicadas en las operaciones de monoboya-buque que se realizan en el Terminal Petrolero de La Libertad, se han obtenido los parámetros considerados representativos, que se han sumergido directamente en el campo de investigación. La siguiente tabla 11 muestra los parámetros obtenidos por el método de investigación aplicada.

Tabla 12. Parámetros obtenidos de la aplicación de las metodologías.

METODOLOGÍA	PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DURANTE EL PROCEDIMIENTO EN MONOBOYA – BUQUE.
Memoria.	Programación e inspección.
Check List.	Seguridad en los procedimientos.
Diario de Campo.	Operaciones en maniobras técnicas.
Encuesta.	Evaluación de conocimientos en el manejo de carga y descarga de hidrocarburos.

Elaborado por: Pita J., 2021.

5.2. DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL APLICADAS PARA LAS OPERACIONES EN MONOBOYA-BUQUE EN EL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

5.2.1. Campo de estudio.

El propósito de esta investigación de campo es desarrollar normas para establecer diferentes modelos de seguridad ambiental basados en medidas nacionales e internacionales para la carga y descarga del hidrocarburo en las operaciones MONOBOYA-BUQUE, con el fin de adicionar al reglamento establecido por la institución pública “Superintendencia del Terminal Petrolero de la Libertad”, las mismas que ayudarán a realizar un correcto procedimiento para evitar incidentes que puedan ocasionar un derrame del hidrocarburo y así prevenir un impacto ambiental negativo para el ecosistema marino.

5.2.1.1 Riesgos del petróleo.

El petróleo contiene miles de compuestos químicos diferentes, que varían según su fuente. La mayoría de los compuestos que se encuentran en el petróleo son hidrocarburos, e incluso se pueden representar del 50% al 98% de la composición. También se han encontrado diversas concentraciones de metales pesados como: vanadio, níquel, cobre y hierro. Los otros componentes importantes pero menores son azufre, nitrógeno y oxígeno.

Se tiene conocimiento que ciertos hidrocarburos presentes en el petróleo crudo son tóxicos para los seres humanos y para el ecosistema marino, pero desafortunadamente, para la mayoría de los hidrocarburos aún se desconoce su alto grado de peligrosidad.

5.2.2. Normas nacionales e internacionales de seguridad.

El desarrollo de las normas de seguridad ambiental que se mencionarán a continuación, se basaron en convenios de la OMI y reglas internacionales de seguridad (MARPOL, SOLAS y STCW) que son obligatorios para el transporte marítimo de hidrocarburos, de la misma manera existen normas de seguridad del Ecuador para el transporte marítimo y estas son aplicadas a la comercialización de hidrocarburos, entre ellas tenemos los reglamento para el servicio de capitanes de amarre y control de carga en los terminales petroleros, reglamento de actividad marina y el código de policía marítima.

5.2.3. Normas para las operaciones en monoboya.

- Limitar el calado de los buques por el fondo y la configuración del string de mangueras submarina que puede rozar.
- Limitar la eslora de los buques por la longitud del string de mangueras flotantes.
- Los buques que están descargando en la monoboya, deban continuar con sus operativos y al arribo se debe tramitar la recepción inmediata por las autoridades y preceder a la medición de la carga para que luego del amarre y conexión de las mangueras, iniciar la descarga sin demora.
- Proceder a amarrar el buque a la monoboya cuando la marea comienza a subir, para conectar las mangueras e iniciar la descarga para disminuir el calado al llegar a la baja marea.
- Cuando se haya descargado la mitad de la carga, hasta la finalización, mantener el menor asiento del buque para proteger de esfuerzo en el string de mangueras flotantes.
- Al acercarse el string de mangueras flotantes al buque para la conexión al manifold tomar todas las precauciones de seguridad y maniobrar despacio para proteger a la manguera flotante al hacer girar a la Monoboya.
- Las operaciones se realizarán con dos capitanes de amarre y carga.
- Las dotaciones de los remolcadores no deberán exceder de 8 horas de trabajo.

5.2.4. Normas ante un derrame del hidrocarburo.

En caso de que el derrame ocurrido a bordo contamina el mar, el capitán de amarre y carga deberá proceder de la siguiente manera:

- Ante un derrame de hidrocarburo tiene que proceder a parar la carga y descarga de inmediato.
- Coordinar con el capitán del buque acciones que puedan controlar el derrame en el mar.
- Cuando el remolcador auxiliar mantiene la posición del buque en relación con la monoboya, el remolcador principal extenderá el cinturón de popa del buque y el remolque se levantará para mover lo antes posible.
- El remolcador principal con el jefe de escena abordó, maniobrará al lugar más adecuado para colocar los skimmer en el centro de la mancha y así procederá a la recolección del producto, para depositarlo en los tanques de remolcador principal.

En caso de que la cantidad de material recolectado supere la capacidad de los tanques, solicitará el envío del lanchón la misma que tendrá una capacidad solamente limitada para 2000 galones.

- Una vez finalizada la recolección se procederá a la limpieza final con paños absorbentes y aplicando dispersante en el área previa en coordinación con la autoridad marítima.

5.2.5 Normas ante una emergencia de contaminación recibida por un funcionario de radio.

- Solicitar a los supervisores de vigilancia marítima, analistas de supervisión ambiental, analistas de supervisión de salud y seguridad ambiental y otros organismos de control estatal, que realicen informes preliminares sobre el incidente, las posibles causas y las medidas tomadas cuando ocurre la contaminación.
- Movilizar el Plan de Contingencia Local y asumir el control de la emergencia.
- Disponer la movilización de los medios logísticos necesarios para el control del derrame.
- Disponer que se realice la investigación para determinar causas y responsabilidades.
- Presentar un informe pormenorizado final detallado de los recursos, medios, equipos, materiales, etc., utilizados en la emergencia para su recuperación o legalización futura.

5.2.6. Normas para grupos operativos de área marítima.

En caso de una emergencia, el supervisor marino de turno será responsable de dirigir las operaciones preliminares para controlar la contaminación de los derrames de hidrocarburos.

- Concurrir inmediatamente al área de emergencia en cualquier medio disponible.
- Evaluar e informar inmediatamente las características de la contaminación, tales como:
 - Origen del derrame, cantidad y localización del producto derramado.
 - Dirección de la corriente y velocidad del viento así como también las condiciones del mar.

- Determinar que instalaciones y recursos pueden ser afectados.
- Impacto potencial del medio ambiente.
- Evaluar la magnitud del incidente y determinar la movilización de personal y recursos, así como los procesos a seguir.
- Controlar, coordinar y dirigir las operaciones de contención, recuperación y limpieza.
- Documentar y llevar un registro de todas las acciones tomadas durante las operaciones.
- Preparar el informe final de la emergencia.

5.2.7. Normas para grupo de contención, recuperación y limpieza.

- Concurrir al área del derrame a bordo de las embarcaciones disponibles.
- Desplegar los equipos y materiales necesarios de acuerdo a las disposiciones del Jefe de Escena.
- Comunicar al Jefe de Escena el estado de situación de las operaciones de contención y recuperación así como la necesidad de mayor apoyo logístico, de ser necesario.
- Coordinar las tareas de limpieza de equipos y recolección de materiales e insumos contaminados utilizados durante la emergencia.
- Una vez que una de las lanchas quede libre luego del despliegue de las barreras flotantes, se ubicará en el centro exterior del seno de las mismas.
- Instalar el skimmer en el interior de las barreras desplegadas.
- Recolectar el hidrocarburo represado en las barreras para su almacenamiento temporal en un reservorio adecuado de acuerdo al volumen recuperado.
- Evacuación del volumen de hidrocarburo recuperado hacia sitios por el departamento de contaminación.
- El hidrocarburo que no pudo recuperarse mecánicamente se lo hará con la utilización de materiales absorbentes.

5.2.8. Normas para enfrentar emergencia fenómeno del Niño.

5.2.8.1. Alcance.

Estos procedimientos se emplearán cuando se tenga la información de una alerta de emergencias del Fenómeno del Niño y que tengamos las siguientes condiciones determinantes:

- Intensidad del viento sobre los 20 nudos.
- Oleaje con más de metro y medio de altura.
- Lluvias intensas.

En ese momento la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad ordenará cerrar en su totalidad el puerto y cesará toda actividad marítima.

5.2.8.2. Acciones a seguir.

- Suspender toda operación portuaria.
- Ordenar zarpar a toda embarcación menor a una milla al norte de la Monoboya.
- Ordenar zepar a todas las naves de cabotaje e internacionales a no menos 10millas fuera de la costa tomando como referencia la Puntilla de Santa Elena.
- Coordinar y ordenar el retorno de todas las unidades a sus fondeaderos habituales cuando se normalice la situación o entorno.

5.2.8.3 Grupos de apoyo.

- Coordinar y ordenar evacuación en caso de ser necesario.
- Proporcionar el apoyo logístico necesario para enfrentar la emergencia.
- Coordinar con entidades externas cualquier apoyo necesario. (Se activa el COE PROVINCIAL-Gobernador)
- Llevará la relatoría de todo lo que está sucediendo.

5.2.9. Norma para reconocimiento y evaluación de daños.

La comisión técnica de reconocimiento y evaluación de daños es la única encargada de revisar estructuras del terminal marítimo del muelle, cautivo, boyas internacionales y monoboya, líneas de carga (tuberías), boyas de amarre, mangueras de carga, así mismo de evaluar la contaminación del mar por derrame de algún hidrocarburo.

5.2.10. Normas en caso de un tsunami.

Siendo la Monoboya un elemento que se encuentra posicionada en un solo lugar mar afuera y custodiada por una persona de la Seguridad Física del Terminal.

1. En el primer informe de la autoridad marítima de que hay alerta de Tsunami debe ser informado (vía radio VHF) a la persona que opere dentro de la Monoboya.
2. Parar la Carga / descarga y desamarrar el buque de la Monoboya.

3. Luego debe ser evacuada la persona que está dentro de la Monoboya a través de las lanchas de asistencia.
4. Las embarcaciones de cabotaje deben ser alejadas de la Monoboya lo más lejos posible.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Para el trabajo y desarrollo de esta tesis se han explicado y expuesto las maniobras que se realizan en los procedimientos de descarga del hidrocarburo en las operaciones de monoboya, así como también se han descrito los elementos que se disponen en la misma, para ello también se consideró a la empresa Suinli para el desarrollo de la metodologías aplicables a su entorno laboral.
- Las herramientas metodológicas que se aplicaron, se las realizaron en la Superintendencia del Terminal Petrolero de la Libertad que tuvo como objetivo principal promover todos los conocimientos realizados en los procedimientos de carga y descarga del hidrocarburo en las operaciones de monoboya.
- El desarrollo de las normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya del Terminal Petrolero de la Libertad se elaboró para adicionar a las normas ya establecidas dentro de la empresa.
- Las normas de seguridad ambiental se basaron en los estándares de normas, especificaciones, códigos y convenios internacionales los mismos que permitieron el desarrollo de este trabajo y se realizará el respectivo cumplimiento de las mismas para evitar accidentes que son producidos por un incorrecto procedimiento dentro de la maniobras en monoboya.

6.2. RECOMENDACIONES

- En las operaciones de monoboya al igual que el proceso de la descarga del hidrocarburo es sustancial la intervención jurisdiccional de las entidades marítimas, las mismas que son implicadas en la industria del hidrocarburo, para la ejecución de los controles correspondientes que se realizan en estos procesos.
- Para los procesos de mantenimiento, prevención, corrección y operación que se realice, se requiere personal especializado en el campo marino.
- Toda operación de descarga que se realice en las operaciones de monoboya tienen que cumplirse con los códigos, especificaciones, normas y acuerdos internacionales creados para el desarrollo de esta actividad de transporte de hidrocarburos.
- La monoboya es un área operativa costa fuera donde se realizan procesos de descarga del hidrocarburo, que son transportados a través de una manguera submarina hacia los tanques de almacenamiento en tierra, estas operaciones son calificadas de alto riesgo, por esta razón es importante seguir adicionando normas de seguridad ambiental para evitar procedimientos erróneos que puedan ocasionar accidentes en las operaciones de monoboya.
- Para poder enfrentar el derrame de hidrocarburos y materiales peligrosos se debe establecer un equipo técnico operativo que este capacitándose eventualmente para poder asignar tareas y responsabilidades específicas a las unidades que conforman el departamento de prevención y control de contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- CAMAE-Cámara Marítima del Ecuador. (2015). *CAMAE*. Recuperado el 19 de Diciembre de 2020, de CAMAE: <http://www.camae.org/>
- Casamen, D. J. (Julio de 2016). *Universidad Central del Ecuador*. Recuperado el 12 de Enero de 2021, de Análisis de las facilidades off-shore en los terminales de exportacion de petróleo caso específico terminal marítimo del SOTE: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6557>
- Casas Blanco, P. (Junio de 2010). *EL PETRÓLEO. HISTORIA Y REFINO*. Recuperado el 2 de Enero de 2021 , de ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TÉCNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA: <https://zaguan.unizar.es/record/5134/files/TAZ-PFC-2010-205.pdf>
- Código Orgánico del ambiente. (21 de Agosto de 2018). *PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA*. Obtenido de Registro Oficial Suplemento 983: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- Constitución de la República del Ecuador. (21 de Diciembre de 2015). *Registro Oficial 449*. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec083es.pdf>
- Constitución del Ecuador. (2008). *Asamblea Constituyente*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2020, de Constitución del Ecuador: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- DIMAR, Dirección General Marítima. (Abril de 2015). *PROCEDIMIENTOS Y NORMAS INTERNACIONALES APLICABLES EN CASO DE ACCIDENTES DE CONTAMINACIÓN POR DERRAMES DE HIDROCARBUROS, EN LOS ESPACIOS MARÍTIMOS JURISDICCIONALES COLOMBIANOS*. Recuperado el 21 de Enero de 2021, de Dirección General Marítima: https://www.dimar.mil.co/sites/default/files/noticias/2._jurisdiccion_maritima.pdf
- EDUARDO, R. C. (2009). *Procedimientos Generales de las Operaciones de carga y descarga de un buque tanque petrolero*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2020, de Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería.: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfcir428p/doc/bmfcir428p.pdf>

- Ferán, E. C. (2016). *Responsabilidad civil por daños causados luego del vertido y/o derrames de hidrocarburos persistentes provenientes de buques tanques en navegación marítima*. Recuperado el 14 de Enero de 2021, de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/12924>
- Gadea, G. R. (Abril de 2004). *Antares Naviera S.A.* Recuperado el 17 de Enero de 2021, de Antares Naviera S.A: <http://biblioteca.iapg.org.ar/archivosadjuntos/petrotecnica/2004-2/losbuques.pdf>
- González, R. I. (Octubre de 2005). *PRINCIPIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS MONOBOYA*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2020, de https://www.academia.edu/10578629/PRINCIPIOS_DE_OPERACION_Y_MANTENIMIENTO_DE_ESTRUCTURAS_MONOBOYA
- Guevara, J. (2004). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Recuperado el 10 de Enero de 2021, de Análisis del cumplimiento a la Normativa Ambiental para actividades hidrocarburíferas de Petroecuador y sus filiales.: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/4316>
- IMCO. (Noviembre de 1981). *MANUAL DE CONTROL DE DERRAMES DE PETRÓLEO*. (I. Vergara, & F. Pizarro, Edits.) Santiago - Chile: IMCO - CPPS - PNUMA. Recuperado el 3 de Enero de 2021
- ITOPF. (2012). *USO DE SKIMMERS EN LA RESPUESTA A LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS*. (I. P. Limited, Ed.) Recuperado el 1 de Enero de 2021, de https://www.itopf.org/uploads/translated/Final_TIP_5_2012_SP.pdf
- Karlsen, T. A. (1995). *Pipelife Norge AS, PE MANUAL EMISARIOS SUBMARINOS*. Recuperado el 15 de Enero de 2021, de Interconsult ASA: https://felles.trd.atea.no/pipelife/Diverse/Manual%20T%C3%A9cnico%20para%20instalaciones%20submarinasde%20tuber%C3%ADas%20de%20Poli%C3%A9tileno_Pipelife%20Norge%20AS.pdf
- Ley de Hidrocarburos. (21 de Mayo de 2018). *Ministerio del Ambiente y Agua*. Obtenido de Registro Oficial 711: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Ley-de-Hidrocarburos-1978.pdf>
- MIRANDA BERNABÉ, T. D. (2020). *PLAN DE CONTIGENCIA TERMINAL MARITIMO LIBERTAD*. LA LIBERTAD: EPPETROECUADOR.

- OILFIELDWIKI. (2016). *Oil Field Wiki*. Obtenido de Colector submarino: http://www.oilfieldwiki.com/wiki/Subsea_manifold#Pipeline_End_Manifold_.28PLEM.29
- Perdomo, J. (2013). *Elementos a considerar en una instalación de una nueva*. (COPINAVAL, Ed.) Recuperado el 1 de Diciembre de 2020, de Ponencias y Conferencias del XXIII Congreso Panamericano de Ingeniería Naval: <https://es.scribd.com/document/324115096/Elementos-a-Considerar-en-Una-Instalacion-de-Nueva-Monoboya>
- Petronas, P. N. (2011). *PETROLIAM NACIONAL BERHAD*. Recuperado el 7 de Enero de 2021, de Installation of Pipeline End Manifold (PLEM) and Subsea Tie-In of Expansion Spools: http://www.ccop.or.th/download/PETRAD/PETRAD58_2011-01/Paper09_ZamriAhmad-PETRONAS-PMU.pdf
- REPSOL. (2002). *EL PETRÓLEO EL RECORRIDO DE LA ENERGÍA*. (S. E.i.S.E. Domènech, Ed.) Recuperado el 2 de Enero de 2021, de <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2019/05/recorrido-de-la-energia-el-petroleo.pdf>
- Russi, D., & Martínez, J. (Enero de 2003). *Iconos Revistas de Ciencias Sociales*. Recuperado el 25 de Enero de 2021, de Los Pasivos Ambientales: <https://doi.org/10.17141/iconos.15.2003.1282>
- Sánchez, D. (Septiembre de 2018). *Universidad de La Laguna*. Recuperado el 10 de Febrero de 2021, de Maniobras de Atrake y Fondeo: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13371/Maniobras%20de%20atraque%20y%20fondeo.pdf;jsessionid=665AB2794908D2E74FA751E77E35868B?sequence=1>
- Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad. (2018). *suinli.gob.ec*. Obtenido de Biblioteca: http://www.suinli.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/literal_h-resultados_de_auditorias_internas_y_gubernamentales/dgaidn-0044-2010.pdf
- Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad. (2020). *Página oficial Online de Suinli*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de Sección información: <http://www.suinli.gob.ec/>
- Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad. (2020). *Suinli.gob.ec*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2020, de Biblioteca: <http://www.suinli.gob.ec/wp-content/uploads/reglamentos/reglamento-operaciones-2020.pdf>

Terán Rivadeneira, P. (4 de abril de 2001). *Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador*. Recuperado el 16 de Enero de 2021, de Registro Oficial No. 265: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_RAHOE-DECRETO-EJECUTIVO-1215.pdf

Universidad Peruana los Andes. (3 de Agosto de 2010). *Pasivo Ambientales*. Obtenido de UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES -UPLA- Filial Lima.: <http://ecosistemaupla.blogspot.com/2010/08/pasivos-ambientales.html>

West arco. (2015). *Solución Integral en unión y corte de materiales*. Obtenido de Manual de Soldadura.: <https://www.westarco.com/westarco/sp/support/documentation/upload/manual-de-soldadura-2015v2.pdf>

ANEXOS

ANEXO 3. Memorando del viaje (Arribo del buque).

**TRAVEL MEMORANDUM
(SHIP'S CHARACTERISTIC)**

		VOY # <u>285</u>	CP Date _____
Vessel's Name	<u>SANTIAGO</u>	Nationality	<u>ECUATORIANA</u>
Register's port	<u>GUAYAQUIL</u>	Call Sign	<u>H CS A</u>
Master's name	<u>CAPT. ERWIN RODRIGUEZ</u>	Owners	<u>EP-FLOPEC</u>
Port's Agent	<u>GAG EP-FLOPEC</u>	Crew	_____
Length Overall	<u>183.07 Mts</u>	Summer D.W.T.	<u>39,998.80 M/T</u>
Extreme Breadth	<u>32.2 Mts</u>	Gross Tonnage	<u>27,607.00 M/T</u>
IMO	<u>9174373</u>	Net Tonnage	<u>11,947.00 M/T</u>

VOYAGE INFORMATION

Anchorage date time	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u>	<u>10:00</u> Hrs.	Mooring Buoy time	_____
Drafts (MTS) Forward	<u>10.90</u>	Aft	<u>10.90</u>	"Free Pratique Grar <u>FEBRUARY 26th, 2021</u> <u>10:18</u> HRS.
Last Port	<u>BALAO, ESMERALDAS</u>		Date of Departure	<u>FEBRUARY 25th, 2021</u> <u>12:18</u> HRS
Passenger for this Port	<u>Nil</u>		Port of Call	<u>LA LIBERTAD-STA ELENA</u>
Pilot's Name	<u>Capt. Robalino</u>		Amount of Ballast (MT)	_____
Do you bring Consular dispatch	<u>Nil</u>			
Amount of Fuel on board	<u>165</u> F.O.	<u>382.9</u>	D.O.	<u>23.5</u> F.W. <u>213</u> (MT)
Cargo destination that ship will take at La Libertad _____				
Arrival Time Date	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u>	<u>09:36</u> Hrs.	_____	
N.O.R	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u>	<u>09:36</u> Hrs.	A.O.B.	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u> <u>10:06</u> Hrs.
P.O.B.	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u>	<u>09:48</u> Hrs.	A.L.	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u> Hrs.
P/T	<u>FEBRUARY 26th, 2021</u>	Hrs.	SCAC CODE	_____

OBSERVATIONS AND REMARKS

PORT AUTHORITIES BOARDING VESSEL:

DOCTOR _____
 AGENT J.SOLIS
 CUSTOM _____
 POLLUTION C. GONZABAY
 IMMIGRATION _____
 LANCHA _____

SHIP'S MASTER SIGNATURE

La Libertad, February 26th, 2021



Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 4. Datos del buque (Arribo del buque).

GENERAL

NAME	SANTIAGO	FLAG	ECUADOR
TYPE OF SHIP	Oil Tanker	PORT OF REGISTRY	GUAYAQUIL
TYPE OF HULL	DOUBLE HULL	CALL SIGN	HC5A
OWNER	EMPRESA PUBLICA - FLOTA PETROLERA ECUATORIANA (EP- FLOPEC)	CLASS SOCIETY	American Bureau of Shipping - ID No. 9936461
TECH. OPERATOR	EMPRESA PUBLICA - FLOTA PETROLERA ECUATORIANA (EP- FLOPEC)	CLASS NOTATION	* A1, Oil Carrier, ESP, (E), * AMS, * ACC, SH - Unrestricted Service ABS Notations: RRDA, CRC, VEC
PLACE OF BUILT	Hyundai Heavy Industries - SOUTH KOREA	P&I CLUB	GARD (UK) Ltd
KEEL LAID / BUILT	26 January 1999 / Hull No. HHI-1130	IMO No	9174373
LAUNCHED	07 May 1999	MMSI	735057549
DELIVERED	12 August 1999	INM C TELEX	473503013
LAST DRY DOCK	12 January 2020	Official No	TI-00-0003
FBS	+00 (870) 773 801 997	GMDSS AREA	A1-A2-A3
TEL VSAT	+1(281) 886 5281 / +1(281) 886 5282	ACP SIN	3000422
E-MAIL MAIN	santiago@flopec.com.ec		
E-MAIL ALTERNATE			

DIMENSIONS, TONNAGE AND CONSUMPTION

LOA	183.07 m
LBP	174.00 m
ITC LENGTH	175.36 m
GRT	27607
NRT	11947
SUEZ GRT	28724
SUEZ NRT	24734
PANAMA CANAL NRT	22941
EXTREME BREADTH	32.20 m
MOULDED BREADTH	32.20 m
MOULDED DEPTH	18.00 m
KEEL TO MASTHEAD	47.60 m
LIGHT SHIP PARALLEL BODY	72.50 m
NORMAL BALLAST PARALLEL BODY	73.00 m
PARALLEL BODY AT SDWT	81.01 m

CONSUMPTION HSFO / MGO

LADEN	12.0 KNOTS	32.0 / 34.0 MT/day
BALLAST COND	12.5 KNOTS	30.0 / 32.0 MT/day
ECONOMICAL SPEED	11.0 KNOTS	25.0 / 27.0 MT/day
ANCHORAGE		5.0 / 6.5 MT/day
INERTING (5.0% O2)		8.0 / 10.0 MT/day
DISCHARGING		23.0 / 25.0 MT/day
TANK CLEANING		10.0 / 11.0 MT/day
CARGO HEATING		15.0 / 17.0 MT/day

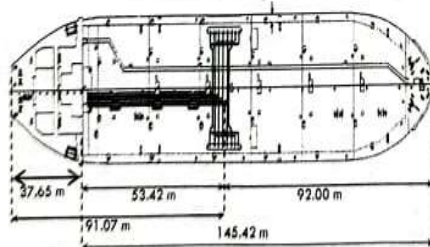
PARALLEL MID-BODY DIAGRAM

	Fwd to mid-point	Aft to mid-point
LIGHT SHIP	46.00 m	26.50 m
NORMAL BALLAST	46.00 m	27.00 m
SDWT	47.90 m	33.11 m

DISTANCES

Bridge - Bow	145.42 m
Bridge - Stern	37.65 m
Bridge front - Mid-point manifold	53.42 m
Bow - Mid-point manifold	92.00 m
Stern - Mid-point manifold	91.07 m

FWA AT SUMMER DRAFT	228.00 mm
TPC AT SUMMER DRAFT	49.80 Tonnes



	FREEBOARD	DRAFT	AIR DRAFT	DEADWEIGHT	DISPLACEMENT	HEIGHT MANIFOLD ABOVE WATERLINE
SUMMER	7.06	10.93	36.67	39998.90	49305.00	8.12
WINTER	7.29	10.71	36.89	38718.00	48210.00	9.39
TROPICAL	6.84	11.16	36.44	40966.00	50458.00	8.94
LIGHTSHIP	15.63	2.38	45.22	9492.10	9492.10	17.63
NORMAL BALLAST	11.31	6.69	40.91	19432.00	28924.00	13.41
SEGREGATED BALLAST	11.31	6.69	40.91	19432.00	28924.00	13.41

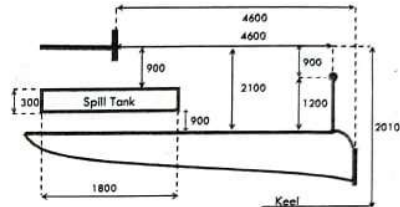
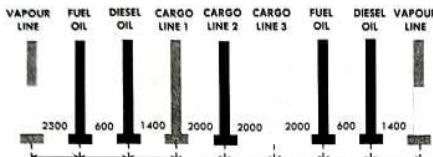
Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

CARGO SYSTEM PARTICULARS

MAX RATE LOADING	6000 m3/h
MAX RATE DISCHARGING	4500 m3/h
MAX ALLOW PRESSURE CARGO LINE	8.0 bar
MAX VENTING CAPACITY	7500 m3/h
P/V - VALVE OPENING PRESSURE	1400 mm/wg
P/V - VALVE VACUUM SETTING	-350 mm/wg
P/V BREAKER OPENING PRESSURE	1890 mm/wg
P/V BREAKER VACUUM PRESSURE	-630 mm/wg
HOSE HANDLING CRANE	1x10 T SWL O.R. 3.9 m
SPM CHAIN STOPPER TONGUE TYPE	1x200 T - chain 76 mm
ANCHORS SHACKLES PORT/STARBOARD	11 / 12

NUMBER OF SEGREGATIONS	3
CARGO MANIFOLDS	3 x 14"
CARGO TANK'S COATING	Cured Epoxy Resin
CARGO HEATING	Steam Heating Coils
CARGO PUMPS	3x1500 m3/h - 110 m head
CARGO EDUCTOR	1x250 m3/h - 25 m head
CARGO STRIPPING	1x160 m3/h - 25 m head
BALLAST PUMPS	2x1000 m3/h - 25 m head
BALLAST EDUCTOR	1x150 m3/h - 2.5 m head

MANIFOLDS ARRANGEMENT (in mm)



TANKS' CAPACITIES

CARGO - 98%							
Tank	1 P&S	2 P&S	3 P&S	4 P&S	5 P&S	6 P&S	
Volume m3	5596.8	8339.3	8698.4	8694	8683.8	8390.3	
Total						48402.60	
Tank	SLOP P&S					Grand Total	
Volume m3	1781.8					Capacity m3	50184.40

BALLAST - 100%					
FP	1 P&S	2 P&S	3 P&S	4 P&S	AP
1362.4	2655.3	6270.5	6097	4588.5	671.7
					21645.40

FUEL OIL TANKS CAPACITY		DIESEL OIL TANKS CAPACITY		FRESH WATER TANKS CAPACITY		LUB OIL TANKS CAPACITY	
VOLUME m3 98%		VOLUME m3 98%		VOLUME m3 100%		VOLUME m3 98%	
H.F.O. BUNK. TK. (P)	534.0	M.D.O. STOR. TK. (P)	77.9	F.W. TK. (P)	127.4	MLO SUMP TK (C)	17.3
H.F.O. BUNK. TK. (S)	653.1	M.D.O. STOR. TK. (S)	95.7	F.W. TK. (S)	127.4	MLO SETT TK (P)	14.8
H.F.O. SETT. TK. (P)	44.4	M.D.O. SERV. TK. (P)	18.5			MLO STOR TK (P)	19.7
H.F.O. SERV. TK. (P)	44.4					CYL O STOR TK (P)	23.0
						G/E LO STOR TK (P)	9.9
TOTAL	1275.9		192.1		254.8		84.7

ADDITIONAL INFORMATION

MAIN ENGINE Hyundai - B&W 6550MC MCR: 10,440 BHP x 114 RPM 7788.24 kW NCR: 9,400 BHP x 110.1 RPM
AUXILIARY ENGINES 3 x HYUNDAI MAN B6W5L23/30 560 kW @ 720 rpm
EMERGENCY DIESEL GENERATOR 1 x NT855-G4- Cummins - 225 KVA (180Kw) @ 1800 rpm
MAIN AIR COMPRESSOR 2 x HAMWORTHY V200- 132 m³/h- 30 BAR
BILGE WATER SEPARATOR CAPACITY 5 m³/h WORKING PRESSURE 2.5 KGF/cm²
AUXILIARY BOILER 2 x CPH 1.4-2 T/h- Aalborg - OPERATING PRESSURE: 16 BAR, STEAM CAPACITY/BOILER: 14000 Kg/h
INCINERATOR PLANT KANGRIM OSV-20SDA 37 Kg/h CAPACITY 18X10 Kcal/h
SEWAGE TREATMENT UNIT JONGHAP MACHINERY CO., LTD. BIOLOGICAL AEROB-FLOW RATE:150 L/DAY
INERT GAS SYSTEM TYPE: GLn 500-0.5 BU. - 500 m3/h - PRESSURE MAX. 0.15 BAR

QTY	TYPE	MATERIAL	DIAMETER (mm)	LENGTH (m)	B.S. (T)	LOCATION	QTY	REDUCERS
10	MOORING ROPES	UHMP	28	220	71.5	WINCH DRUMS	6	14X16"
10	MOORING ROPES	UHMP	28	220	71.5	ON BITTS	3	14X12"
20	TAIL ROPES	POLYPROPYLENE	68	11	116	WINCH + BITTS	3	14X10"
3	MOORING ROPES	UHMP	28	220	71.5	SPARES	1	10X6"
4	TAIL ROPES	POLYPROPYLENE	68	11	116	SPARES	1	8X6"
1	TUG ROPE	POLYPROPYLENE	80	220	75.59	AFT		
10	MOORING ROPES	POLYPROPYLENE	75	80	73.0	FWD+AFT		



EMPRESA PÚBLICA FLOTA PETROLERA ECUATORIANA

Av. del Pacífico No. 001 y Puerto Rico Edificio EP- FLOPEC (Sector Las Palmas) Esmeraldas - Ecuador

Tel +593 6 2999900 web www.flopec.com.ec

Fax +593 2 2501428 e-mail operaciones@flopec.com.ec

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 5. Documento de Declaración General (Arribo del buque).



**REPUBLICA DEL ECUADOR
DECLARACION GENERAL**

ARMADOR GAG FLOPEC EP		<input type="checkbox"/> Llegada	<input checked="" type="checkbox"/> Salida
1. Clase y nombre del buque SANTIAGO		2. Pto de llegada/Salida ESMERALDAS	3. Fecha llegada / Salida FEBRUARY 25th, 2021
4. Nacionalidad del buque a) seg b) Sg. CTA (a) ECUADOR		5. Nombre del capitán ERWIN RODRIGUEZ M.	6. Pto Procedencia / Destino LA LIBERTAD, ECUADOR
7. Puerto matricula y numeral		GAG FLOPEC EP AV. DEL PACIFICO 001 Y PUERTO RICO ESMERALDAS - ECUADOR	
9. Tonelaje reg. Bruto 27,607	10. Tonelaje reg. Neto 11,947		
11. Sitio de atraque o amarre			
12. breve detalle del viaje			
13. Breve descripción de la carga, con indicación de la peligrosa (c) ORIENTE CRUDE OIL			
14. No. Trip. Incl. Capitan	15. No de pasajeros NIL	16. OBSERVACIONES DEL CAPITAN 	
17. Manifiesto de carga SI	18. Manif. Carga Peligros NIL		
19. Rol de tripulación SI	20. Lista de pasajeros NIL	25. Expreso que esta Declaracion General y los documentos adjuntos completos, exactos y verdaderos según mi leal saber y entender.	
21. Lista rancho / tienda SI	22. Decl Efectos Trip (e) NIL		
23. Decl. Marit. Sanidad NIL	24. Guia de correos (e) NIL	26. Fecha y firma del capitán u otra persona autorizada FEBRUARY 25th, 2021	
27. OBSERVACIONES DE LAS AUTORIDADES			
FRWRD 10.90 MTS	ETA TO: LA LIBERTAD, ECU	FEB 26th / 0700 hrs	
AFT 10.90 MTS	POB: FEB 25th	0536	
V.L.S.F.O. 406 M/T	UNBERTH: FEB 25th	0548	
D.O. 73.5 M/T	ANCHOR: FEB 25th	0624	
F.W. 208 M/T	P/L: FEB 25th	0636	
CLRNC FEB 25th 1024	AOB FEB 25th	1006	
SAILING FEB 25th	DOCS SIGNED		
28. AUTORIZACION DE ZARPE		30. Fecha, firma y sello del capitán del Puerto	
29. Autorizado para zarpar con destino a			

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 6. Manifiesto de carga (Arribo del buque).



CARGO MANIFEST

DATE OF ISSUE : FEBRUARY 25th, 2021

SHIPS' NAME	SHIP'S NATIONALITY	PORT ADDRESS REPORT	FINAL DESTINATION
SANTIAGO	ECUATORIANA	BALAO - ESMERALDAS	LA LIBERTAD, ECUADOR
AGENT	MASTER'S NAME	PORT OF LOADING	PORT OF DISCHARGE
GAG EP-FLOPEC	ERWIN RODRIGUEZ M.	BALAO - ESMERALDAS	LA LIBERTAD, ECUADOR

SHIPPER	CONSIGNEE	B/L No	PRODUCT	QTY LOADED / GROSS	OBSERVATIONS
EP PETROECUADOR	EP PETROECUADOR	1/1	ORIENTE CRUDE OIL API: 26.1	250,165.00 BBLS 35,070.631 L/T 35,633.502 M/T	NIL

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS
SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL
PETROLERO DE BALAO
[Signature]
FUNDADO MOLINA HERRERA
INSPECTOR DE CARGA Y SEGURIDAD

[Signature]
VESSEL'S MASTER SIGNATURE AND STAMP

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 7. Lista de tripulación (Arribo del buque).



VICEMINISTERIO DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
SUBSECRETARIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL



IMO CREW LIST
(IMO FAL Form 5)

Page Number: 1

Arrival Departure

1.1 Name of ship SANTIAGO			1.2 IMO number 9174373		
1.3 Call sign HCSA GRT: 27,607 NRT: 11,947			1.4 Voyage number 285		
2. Port of arrival/departure LA LIBERTAD-ECUADOR			3. Date of arrival/departure Friday - February 26, 2021		
4. Flag State of ship ECUADORIAN			5. Last port of call ESMERALDAS-ECUADOR		
6. No.	7. Family name, given names	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date and place of birth	11. Nature and number of identity document
1	RODRIGUEZ MORA ERWIN JOSE	MASTER	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 18-feb-1965	0909921736
2	VASQUEZ NARVAEZ WILSON RAMIRO	CHIEF MATE	ECUADORIAN	TULCAN, 18-mar-1957	0400456125
3	MENDEZ CONTERO ALEXIS MIGUEL	1ST MATE	ECUADORIAN	RIOBAMBA, 23-mar-1987	0603554379
4	SALAZAR SHIVE BYRON ANDRES	2ND MATE	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 29-sep-1986	0925593659
5	LOAIZA MOROCHO JIMMY ANTONIO	3RD MATE	ECUADORIAN	MACHALA, 08-feb-1991	0704004530
6	VERA VALERO ROBERTO RODOLFO	BOSUN	ECUADORIAN	YAGUACHI, 20-abr-1960	0907481238
7	PIN CERCADO DAVID DEL JESUS	PUMPMAN	ECUADORIAN	PAJAN, 11-abr-1981	1308991965
8	MORAN TORRES JUAN BENANCIO	HELMSMAN	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 06-abr-1960	0906803499
9	CRUZ ARCOS CARLOS ROBERTO	HELMSMAN	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 24-abr-1963	0908233604
10	CELLERI RODRIGUEZ VICTOR VICENTE	HELMSMAN	ECUADORIAN	MUISNE, 16-feb-1972	0801669060
11	WILLIAMS HIDALGO WASHINGTON WILNER	SEAMAN	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 02-sep-1961	0907174757
12	SANTOS ARCOS CRISTHIAN DANIEL	SEAMAN	ECUADORIAN	ESMERALDAS, 01-oct-1991	0804196426
13	JIMENEZ MOROCHO JUAN CARLOS	CHIEF COOK	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 24-mar-1971	0914837950
14	DEL CASTILLO SUAREZ MARIO IVAN	COOK	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 21-oct-1977	0910179381
15	HERRERA VELEZ JESUS ABEL	MESSMAN	ECUADORIAN	ESMERALDAS, 18-abr-1984	0922727045
16	MACIAS LAURIDO JUAN CARLOS	CHIEF ENGINEER	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 30-mar-1972	0914387865
17	LEON GRANDA JONATHAN REYNALDO	1ST ENGINEER	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 10-sep-1985	0704225614
18	MOREIRA DELGADO JAVIER AURELIO	2ND ENGINEER	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 25-mar-1982	0920150083
19	FIALLOS CASTRO LUIS GONZALO	3RD ENGINEER	ECUADORIAN	AMBATO, 06-feb-1988	1804027868
20	VILELA NEVAREZ CARLOS RAMON	ELECTROTECHNICAL	ECUADORIAN	SUCRE, 30-ago-1965	0907596175
21	ARCE FLORES EDGAR EDUARDO	FITTER	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 15-jun-1963	0909384604
22	CHILA ESPINOZA OVIS HOBERMAN	MOTORMAN	ECUADORIAN	MUISNE, 13-ene-1968	0801223009
23	CEPEDA RENGIFO CARLOS ALBERTO	MOTORMAN	ECUADORIAN	BALAO, 29-sep-1985	0923646871
24	CARVACHE PEREZ MARCO EDINSON	MOTORMAN	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 10-oct-1971	0914316948
25	NARANJO BRITO CARLOS ERNESTO	3RD MATE TRAINING	ECUADORIAN	AMBATO, 10-may-1994	1803984192
26	CASTILLO LASCANO MARIA BELEN	ENGINE CADET	ECUADORIAN	AMBATO, 08-dic-1996	1805455688
27	TORO GONZALEZ CRISTHIAN ISAAC	DECK CADET	ECUADORIAN	GUAYAQUIL, 07-mar-1999	0705637825

12. Date and signature by master, authorized agent or officer

Friday - February 26, 2021
LA LIBERTAD-ECUADOR


ERWIN RODRIGUEZ M.
CAPITAN B/T SANTIAGO



Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 8. Lista de Pasajeros (Arribo del buque).



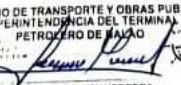
REPÚBLICA DEL ECUADOR
 REPUBLIC OF ECUADOR
DIRECCION NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS
LISTA DE PASAJEROS
 PASSENGER LIST

Shipowner / Agency EP-FLOPEC / GERENCIA DE AGENCIAMIENTO EP-FLOPEC - ESMERALDAS		Llegada <input type="checkbox"/> Salida <input checked="" type="checkbox"/>	Pag N° 1
1. Name of Ship / Nombre del Buque SANTIAGO		2. Port of Call / Puerto Llegada LA LIBERTAD-ECUADOR	3. Date of Arrival / Fecha Arribo 26 de febrero de 2021
4. Nationality Of Ship / Nacionalidad del buque ECUADORIAN		5. Port of Departure / Puerto Zarpe ESMERALDAS-ECUADOR	
6. No. Persons on board / N° de personas a bordo 27	7. Approximate period of stay / Estadía aproximada TBC	8. Storage Place / Lugar de almacenaje NIL	
9. Name of Passenger / Nombre del Pasajero		10. Nationality / Nacionalidad	11. Passport Number / Numero del Pasaporte
<div style="border: 1px solid black; padding: 20px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>SIN PASAJEROS A BORDO</p> <p>NO PASSENGERS ON BOARD</p> </div>			
			

12. Date and Signature / Fecha y Firma del Capitán u Oficial Autorizado

ESMERALDAS-ECUADOR
jueves, 25 de febrero de 2021

ERWIN RODRIGUEZ M.
CAPTAN B/T SANTIAGO

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS
 SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL
 PETROLERO DE LA LIBERTAD

SEGUNDO MOLINA HERRERA
INSPECTOR DE CARGA Y SEGURIDAD

Form. DIRNEA-104

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 9. Declaración de Hechos. (Zarpe del buque).

*****SOF (STATEMENT OF FACTS)*****

VESSEL NAME: SANTIAGO
FLAG: ECUADOR

DATE: MARCH 01ST, 2021

FLOPEC-GAG-AL-6140-CM

FINAL REPORT M/T SANTIAGO VOY 285

FEB-26-21

0936 ARRIVAL & NOR
0948 POB
1000 ANCHORED
1006 AUTHORITIES ON BOARD
1018 FREE PLATIQUE GRANTED
1024 AUTHORITIES LEFT

LAST PORT: BALAO, ESMERALDAS
COB: 250,165 BBLS ORIENTE CRUDE OIL

*****BERTHING OPERATION AT MONOBUOY****

UNLOAD: CRUDE ORIENTE OIL

1024 ANCHOR UP
1042 FIRST LINE
1054 ALL FAST
1112 1130 HOSES CONNECTED
1218 COMMENCED DISCHARGING
2100 DISCHARGING IN GOOD PROGRESS

FEB-27-21

2230 COMPLETED DISCHARGING
TOTAL DISCHARGING TIME: HOURS 34 MINUTES 12

FIGURES: 249,347.34 BBLS
API: 26.0

2242 2312 HOSES DISCONNECTED

FEB-28-21

0036 POB
0048 UNMOORED
0118 ANCHORED
0124 PILOT LEFT

MAR-01-21

1100 AUTHORITIES ON BOARD
1112 CLEARANCE
1124 AUTHORITIES LEFT

___ POB
___ ANCHOR UP
___ PILOT LEFT

SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL
PETROLERO DE LA LIBERTAD

ARTURO ERRES REYES
TERMINAL DE LA COSTA

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

1800 SAILING

MAR-02-21

0800 ETA TO BALAO, ESMERALDAS

DRAFTS ON ARRIVAL - ON SAILING

FORE 10.90MTS 5.00
AFT 10.90MTS 7.50

BUNKERS ON ARRIVAL - ON SAILING

VLSFO 382.9 MT
D.O. 73.50 MT
F.W. 213 MT






LETTERS OF PROTEST


EP FLOTA PETROLERA ECUATORIANA
ENG. CARLA MERCADO
BOARDING AGENT EP FLOPEC
AGENT


EP FLOTA PETROLERA ECUATORIANA
CAPT. ERWIN RODRÍGUEZ M.
MASTER MT SANTIAGO

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 10. Certificado de zarpe (Zarpe del buque).

VICEMINISTERIO DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE SUBSECRETARÍA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD		
CERTIFICADO DE ZARPE		CZN: 3509.
CLEARANCE CERTIFICATE		
1. Buque (Ship) MT SANTIAGO		
2. Nacionalidad y tipo de buque (Nationality and type of vessel) TANQUERO DE HIDROCARBUROS/ECUADOR		
3. Tonelaje Bruto (Gross Tonnage) / Tonelaje Neto (Net Tonnage) 27,607 MT / 11,947 MT		
4. Calado (Drafts):	Proa (Fore)	Popa (Aft):
	5.00	7.50
5. Próximo Puerto (Next port): BALAO, ESMERALDAS		
6. Tiempo de llegada al próximo puerto (ETA to next Port) 02/MARZO/2021 0800		
7. Velocidad (Speed): 12		
8. Carga de exportación del puerto (Cargo on board from port) NIL		
9. Carga en tránsito (Cargo in Transit): NIL		
10. Número de tripulante (Number of crew): 26		11. Número de pasajeros (Number of Passenger) NIL
12. Práctico (Pilot):		
13. Hora de despacho (Hour departure): 01/MARZO/2021 1112		14. Hora de zarpe (Hour sailed): 01/MARZO/2021 1200
15. Agencia Naviera (Agency): GAG-EP FLOPEC		
16. Empleado de la Agencia (Agent):  ING. CARLA MERCADO <i>Ing. Carla Mercado S.</i> BOARDING AGENT		17. Capitán del buque (Master)  CAP. ERWIN RODRIGUEZ M. 
18. Despachado por (Port Control Authority): SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD		
19. Nombre Inspector CCS (Surveyor Name): Btl. FREDY ESPINOZA		
 <p>SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD</p> <p>Biol. Fredy Espinoza Crespo INTENDENTE DE CONTAMINACION MARITIMA</p> <p>SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD</p> <p>Zarpe válido por veinticuatro (24) horas</p> <p>This clearance is valid for twenty four (24) hours</p>		

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 11. Solicitud de zarpe y rol de tripulación (Zarpe del buque).



SOLICITUD DE ZARPE Y ROL DE TRIPULACION

Señor **Superintendente del Terminal Petrolero La Libertad** CARGA
 Ciudad.- LASTRE

Cúmplame informar a usted que el:

BUQUE: SANTIAGO MATRÍCULA: TN-00-60001 // TI-00-0003
 ARMADOR: EP FLOPEC TRB: 27.607 TRN: 11.947
 ZARPARÁ DEL PUERTO DE: LA LIBERTAD-ECUADOR CON DESTINO A: ESMERALDAS-ECUADOR
 Fecha y hora de despacho: 01/MAR/2021 11:2 Fecha y hora de zarpe: 01/MAR/2021

#	NOMBRE	CLASE	NACIONALIDAD	MATRICULA
1	RODRIGUEZ MORA ERWIN JOSE	MASTER	ECUADORIAN	0909921736
2	VASQUEZ NARVAEZ WILSON RAMIRO	CHIEF MATE	ECUADORIAN	0400456125
3	MENDEZ CONTERO ALEXIS MIGUEL	1ST MATE	ECUADORIAN	0603554379
4	SALAZAR SHIVE BYRON ANDRES	2ND MATE	ECUADORIAN	0925593659
5	NARANJO BRITO CARLOS ERNESTO	3RD MATE	ECUADORIAN	1803984192
6	VERA VALERO ROBERTO RODOLFO	BOSUN	ECUADORIAN	0907481238
7	PIN CERCADO DAVID DEL JESUS	PUMPMAN	ECUADORIAN	1308991965
8	MORAN TORRES JUAN BENANCIO	HELMSMAN	ECUADORIAN	0906803499
9	CRUZ ARCOS CARLOS ROBERTO	HELMSMAN	ECUADORIAN	0908233604
10	CELLERI RODRIGUEZ VICTOR VICENTE	HELMSMAN	ECUADORIAN	0801669060
11	WILLIAMS HIDALGO WASHINGTON WILNER	SEAMAN	ECUADORIAN	0907174767
12	SANTOS ARCOS CRISTHIAN DANIEL	SEAMAN	ECUADORIAN	0804196426
13	JIMENEZ MOROCHO JUAN CARLOS	CHIEF COOK	ECUADORIAN	0914837950
14	DEL CASTILLO SUAREZ MARIO IVAN	COOK	ECUADORIAN	0910179381
15	HERRERA VELEZ JESUS ABEL	MESSMAN	ECUADORIAN	0922727045
16	MACIAS LAURIDO JUAN CARLOS	CHIEF ENGINEER	ECUADORIAN	0914387865
17	LEON GRANDA JONATHAN REYNALDO	1ST ENGINEER	ECUADORIAN	0704225614
18	MOREIRA DELGADO JAVIER AURELIO	2ND ENGINEER	ECUADORIAN	0920150083
19	FIALLOS CASTRO LUIS GONZALO	3RD ENGINEER	ECUADORIAN	1804027868
20	VILELA NEVAREZ CARLOS RAMON	ELECTROTECHNICAL	ECUADORIAN	0907596175
21	ARCE FLORES EDGAR EDUARDO	FITTER	ECUADORIAN	0909384604
22	CHILA ESPINOZA OVIS HOBERMAN	MOTORMAN	ECUADORIAN	0801223009
23	CEPEDA RENGIFO CARLOS ALBERTO	MOTORMAN	ECUADORIAN	0923646871
24	CARVACHE PEREZ MARCO EDINSON	MOTORMAN	ECUADORIAN	0914316948
25	CASTILLO LASCANO MARIA BELEN	ENGINE CADET	ECUADORIAN	1805455688
26	TORO GONZALEZ CRISTHIAN ISAAC	DECK CADET	ECUADORIAN	0705637825

Certifico que la información aquí contenida es exacta, veraz y completa

ERWIN RODRIGUEZ M.
EL CAPITAN DEL BUQUE

Vista la solicitud que antecede

el zarpe

(Autoriza/niega)



SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD
SUPERINTENDENTE O SU DELEGADO
 Intendente de Contaminación Marítima

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 12. Lista de pasajeros (Zarpe del buque).


VICEMINISTERIO DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
SUBSECRETARIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL
SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

LISTA DE PASAJEROS

ARMADOR / AGENTE EP FLOPEC / GAG - EP FLOPEC
 PAG. No.:

LLEGADA
 SALIDA

1. Clase y nombre del buque: MT SANTIAGO	2. Puerto de salida: LA LIBERTAD - ECUADOR	3. Fecha de salida: 01-MAR-2021
4. Nacionalidad del buque: ECUATORIANA	5. Puerto de destino: ESMERALDAS - ECUADOR	6. Viaje No : 286

7. Nacionalidad del buque:	8. Nacionalidad:	9. Fecha y lugar de nacimiento:	Puerto:	
			10. Embarque	11. Desembarque
<p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">NO PASSENGERS ON BOARD</p>				

SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD


12. Firma del Capitán u oficial autorizado:


CAP. ERWIN RODRIGUEZ M.
MT SANTIAGO

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 13. Manifiesto de carga (Zarpe del buque).

REPUBLICA DEL ECUADOR



VICEMINISTERIO DE GESTIÓN DE TRANSPORTE
 SUBSECRETARIA DE PUERTOS Y TRANSPORTE MARÍTIMO Y FLUVIAL
 SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD



**MANIFIESTO DE CARGA
 CABOTAJE DE HIDROCARBUROS**

1. ARMADOR / OPERADOR: EP - FLOPEC	2. NOMBRE DEL BUQUE: M/T SANTIAGO	3. FECHA / HORA DE ZARPE: 01-MAR-2021 _____	4. DESTINO FINAL BALAO-ECUADOR
5. AGENCIA GERENCIA DE AGENCIAMIENTO EP-FLOPEC	6. NOMBRE DEL CAPITÁN ERWIN RODRIGUEZ M.	7. PUERTO DE EMBARQUE N/A	8. PUERTO (S) DE DESCARGA N/A

9. EMBARCADOR	10. CONSIGNATARIO	11. CONOCIMIENTO	12. PRODUCTO	13. GLS/BLS/TM	14. OBSERVACIONES
BALLAST CONDITION					

15. Firma del Capitán u oficial autorizado:



CAP. ERWIN RODRIGUEZ M.
M/T SANTIAGO




SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD
 Biol. Freddy Asanza Crespo
 INTENDENTE DE CONTAMINACION MARITIMA

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 14. Reporte del servicio de practicaje privado.

Para amarre y desamarre en monoboya - buque.

REMOCADOR		SITIO		MANIOBRA		TIEMPOS	
CAMILA II	RÍO ARENILLAS	Muelle de SUINLI		Amarre o Abarloamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Práctico Abordo	1006
CORSARIO II	SAN LORENZO	Muelle de Monteverde		Desamarre o Desabarloamiento		Inicia Maniobra	1018
CORSARIO III	SANTA ROSA	Boyas Cautivo		Cambio de Fondeadero		Fin de Maniobra	1054
CORSARIO V	TOKIO	Boyas Internacionales		Falsa Maniobra		Práctico Desembarca	1100
GUAYAS II	TUNGURAHUA	Monoboya		Fondeo	<input checked="" type="checkbox"/>	Arribo	
ISABELLA	YASUNÍ	Fondeadero de Cabotaje				Zarpe	
PIEDAD I	CAMILA II	Fondeadero Internacional				Práctico:	
RIMAC		Fondeadero Monteverde					
RÍO AMAZONAS							
Nombre del otro Buque:							
OBSERVACIÓN							

S. J. Volanda Villavicencio Lopez
FIRMA RESPONSABLE
ASISTENTE DE ESTADÍSTICA

60 BLOCKS 100X3 ORIGINAL BLANCO - COPIA 1 AMARILLA - COPIA 2 ROSADO NUMERADO DEL 39101 AL 45100 IMPRESO OCTUBRE/2020

REMOCADOR		SITIO		MANIOBRA		TIEMPOS	
CAMILA II	RÍO ARENILLAS	Muelle de SUINLI		Amarre o Abarloamiento		Práctico Abordo	0036
CORSARIO II	SAN LORENZO	Muelle de Monteverde		Desamarre o Desabarloamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	Inicia Maniobra	0040
CORSARIO III	SANTA ROSA	Boyas Cautivo		Cambio de Fondeadero		Fin de Maniobra	0048
CORSARIO V	TOKIO	Boyas Internacionales		Falsa Maniobra		Práctico Desembarca	0050
GUAYAS II	TUNGURAHUA	Monoboya		Fondeo	<input checked="" type="checkbox"/>	Arribo	
ISABELLA	YASUNÍ	Fondeadero de Cabotaje				Zarpe	
PIEDAD I		Fondeadero Internacional				Práctico:	J. ROBAÑO
RIMAC		Fondeadero Monteverde					
RÍO AMAZONAS							
Nombre del otro Buque:							
OBSERVACIÓN							

S. J. Volanda Villavicencio Lopez
FIRMA RESPONSABLE
ASISTENTE DE ESTADÍSTICA

60 BLOCKS 100X3 ORIGINAL BLANCO - COPIA 1 AMARILLA - COPIA 2 ROSADO NUMERADO DEL 39101 AL 45100 IMPRESO OCTUBRE/2020

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 15. Reporte de inspección control y contaminación.

Para conexión y desconexión de la manguera flotante.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas		SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD		0038744		SUNJL	
Buque MIT		Buque SANTIAGO		No. Registro 23883			
INSPECCIONES				SITIO			
NORMAS DE SEGURIDAD		PROCEDIMIENTOS		Muelle			
Buque/Tierra	<input checked="" type="checkbox"/>	Arriada de botes		Boyas Cautivo			
Buque/Buque		Prueba de giro compás		Boyas Internacionales			
PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN		Prueba de máquinas		Monoboya <input checked="" type="checkbox"/>			
Aguas oleosas		Trabajos en caliente		Fondeadero			
Aguas de lastres		Trabajos de pintura		Conexión <input checked="" type="checkbox"/>			
Sustancias nocivas		Zafarranchos		Desconexión <input checked="" type="checkbox"/>			
Aguas Sucias		Pesqueros		Fecha 26. FEBRERO, 2021			
Basura		Otros		Hora 11:30			
Nombre del otro buque:							
EN TLE GA	RE CI BE	PRODUCTO	TM	BARRILES NETOS	GALONES NETOS		
<input checked="" type="checkbox"/>		CRUDO ORIENTE					
G. REFINACION							
Observaciones			Capitán del Buque		Inspector de Control		

54 BLOCKS 100X4 ORIGINAL. BLANCO - COPIA 1: AMARILLA - COPIA 2: ROSADO - COPIA 3: CELESTE NUMERADO DEL 36301 AL 41700 IMPRESO JUNIO/2020

Ministerio de Transporte y Obras Públicas		SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD		0038745		SUNJL	
Buque MIT		Buque SANTIAGO		No. Registro 23883			
INSPECCIONES				SITIO			
NORMAS DE SEGURIDAD		PROCEDIMIENTOS		Muelle			
Buque/Tierra		Arriada de botes		Boyas Cautivo			
Buque/Buque		Prueba de giro compás		Boyas Internacionales			
PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN		Prueba de máquinas		Monoboya <input checked="" type="checkbox"/>			
Aguas oleosas		Trabajos en caliente		Fondeadero			
Aguas de lastres		Trabajos de pintura		Conexión <input checked="" type="checkbox"/>			
Sustancias nocivas		Zafarranchos		Desconexión <input checked="" type="checkbox"/>			
Aguas Sucias		Pesqueros		Fecha 27. FEBRERO, 2021			
Basura		Otros		Hora 23:12			
Nombre del otro buque:							
EN TLE GA	RE CI BE	PRODUCTO	TM	BARRILES NETOS	GALONES NETOS		
<input checked="" type="checkbox"/>		CRUDO ORIENTE (26.0)	35.559.	249.347.			
G. REFINACION							
Observaciones			Capitán del Buque		Inspector de Control		

54 BLOCKS 100X4 ORIGINAL. BLANCO - COPIA 1: AMARILLA - COPIA 2: ROSADO - COPIA 3: CELESTE NUMERADO DEL 36301 AL 41700 IMPRESO JUNIO/2020

Fuente: Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad., 2021.

ANEXO 16. Autorización para el desarrollo de la Tesis de grado por el Superintendente del Terminal Petrolero de La Libertad.

SUPERINTENDENCIA DEL
TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD

Oficio Nro. MTOP-SUINLI-SUP-2021-0037-O

La Libertad, 29 de enero de 2021

Asunto: Autorización desarrollo tema de Tesis en Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad,

Señor
Javier Mauricio Pita Pallasco
Estudiante de Ingeniería en Petróleos
UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
En su Despacho

De mi consideración:

Estimado señor Javier Mauricio Pita Pallasco, de conformidad al oficio S/N de fecha 19 de enero de 2021, en el cual usted solicita autorización para la elaboración y desarrollo de tema de tesis de grado "*Desarrollo de normas de seguridad ambiental para las operaciones en monoboya realizadas en el Terminal Petrolero de La Libertad*", esta Superintendencia autoriza su ingreso a la Institución a partir del día 01 al 12 de febrero de 2021, en horario administrativo (08:00 a 17:00) de lunes a viernes, para el desarrollo del tema de tesis de acuerdo al cronograma que usted presentó.

Agradeceré a usted, que una vez culminado su proceso remita a esta autoridad un ejemplar original del trabajo realizado dentro de esta Institución.

Además se autoriza a los Intendentes facilitar la información que a su criterio consideren pertinente; quedando bajo potestad de cada Intendencia el acceso respectivo a los diferentes departamentos en donde existen áreas restringidas.

Atentamente,

Tlgo. Luis Antonio Guerra Guillen
SUPERINTENDENTE DE TERMINAL PETROLERO LA LIBERTAD

Copia:

Señor
Mario Marcos Reyes Tipán
Intendente de Operaciones Marítimas

Señor Ingeniero
Patricio Ernesto Ricaurte Rodríguez
Intendente de Protección Marítima

Señor Biólogo
Fredy Humberto Espinoza Crespo
Intendente de Contaminación Marítima

Señorita Ingeniera
Jennifer Elizabeth Orrala Plaza
Asistente Administrativo Distrital

JO

ANEXO 17. Formato de encuesta aplicado en la rada del Terminal Petrolero de La Libertad.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PETRÓLEO**

**TEMA: “DESARROLLO DE NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL PARA
LAS OPERACIONES EN MONOBOYA REALIZADAS EN EL TERMINAL
PETROLERO DE LA LIBERTAD”**

**ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE
CONOCIMIENTOS, NORMAS Y PROCESOS EN EL
MANEJO DE CARGA Y DESCARGA DE
HIDROCARBUROS.**

Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad

La respectiva encuesta permitirá obtener medidas definidas durante el proceso de carga y descarga del hidrocarburo a través del análisis de estudio y de la aplicación de normas internacionales de seguridad acogidas por el sector hidrocarburífero correspondientes al área marítima para las operaciones en monoboya.

Esta es información confidencial, solo para análisis e investigación.

Nombre del entrevistador: Javier Mauricio Pita Pallasco

Fecha:

1. ¿Cuántos años tiene usted prestando servicios en la rada de la Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad?
10 años <input type="checkbox"/> 20 años <input type="checkbox"/> 30 años o mas <input type="checkbox"/>
2. ¿Realizan el respectivo mantenimiento de la maquinaria a usar para los procesos de carga y descarga de hidrocarburos en monoboya?
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/>
3. ¿Cree usted que influye el oleaje para las maniobras en monoboya?
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/>

4. ¿Ha existido algún problema en la conexión o desconexión de la manguera flotante para la carga y descarga de hidrocarburos en el manifold del buque? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. ¿Hay un guardia efectivo a bordo para vigilar una adecuada conexión y desconexión de la manguera flotante al manifold? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/>
6. En caso de que hubiese derrame en la descarga del hidrocarburo, ¿Qué nivel de conocimiento tiene usted en estos casos? Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/>
7. En el tiempo que tiene laborando, ¿Ha existido alguna falla en el sistema de comunicaciones buque/tierra? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/>
8. ¿Es consciente que un derrame de hidrocarburo tiene una alto índice de contaminación ambiental? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9. ¿Qué nivel de conocimiento tiene usted sobre los riesgos asociados a sustancias tóxicas de la carga que se están manejando? Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/>
10. ¿Cree usted que a largo plazo este tipo de acontecimientos como los derrames de hidrocarburo pueda dañar el ecosistema marino? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO 18. Fotografías del campo de estudio.

18.1. Superintendencia del Terminal Petrolero de La Libertad



Fuente: Pita J., 2021.



Fuente: Pita J., 2021.

18.2. Socialización del proyecto al actual Superintendente a cargo.



Fuente: Pita J., 2021.

18.3. Aplicación de las herramientas metodológicas.

18.3.1. MEMORIA.



Departamento de Inspecciones.

Fuente: Pita J., 2021.



Programación de procedimientos.

Fuente: Pita J., 2021.

18.3.2. LISTA DE CHEQUEO.

Comprobación de las medidas de seguridad ambiental.



Departamento de Contaminación.



Fuente: Pita J., 2021.



Inspección a Buque.

Fuente: Pita J., 2021.

LISTA DE CHEQUEO.	
Antes del inicio de la descarga.	
	
Inspector de turno. <i>Fuente: Pita J., 2021.</i>	Inspección a Buque. <i>Fuente: Pita J., 2021.</i>

LISTA DE CHEQUEO.	
Inicio de la descarga.	
	
Inicio de la descarga. <i>Fuente: Pita J., 2021.</i>	Descarga del hidrocarburo. <i>Fuente: Pita J., 2021.</i>

18.3.3. Diario de campo

Procedimientos de arribo y amarre del buque.



Arribo del buque.

Fuente: Pita J., 2021.



Amarre del Buque

Fuente: Pita J., 2021.

Diario de campo

Procedimientos de conexión de manguera flotante.



Brazo mecánico o grúa en operación.

Fuente: Pita J., 2021.



Conexión de la manguera flotante.

Fuente: Pita J., 2021.

Diario de campo

Procedimientos de descarga del hidrocarburo.



Inicio de descarga.

Fuente: Pita J., 2021.

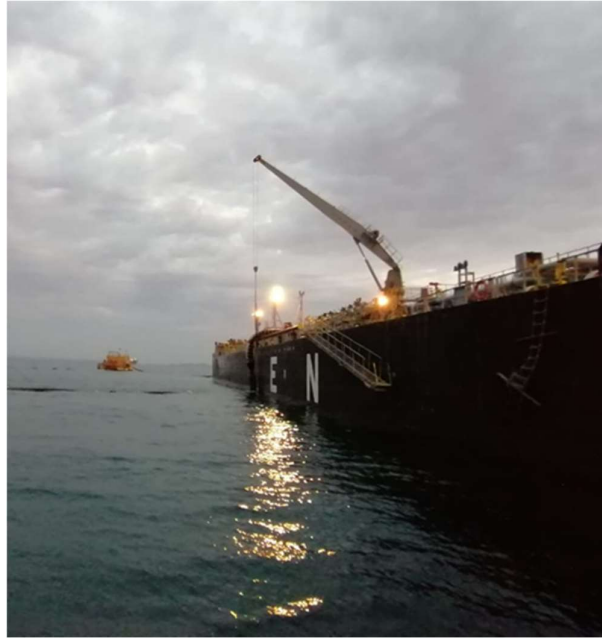


Descarga del hidrocarburo.

Fuente: Pita J., 2021.

Diario de campo

Procedimientos para desconexión de la manguera flotante.



Desconexión de la manguera con ayuda de la grúa.

Fuente: Pita J., 2021.



Finalización de la desconexión.

Fuente: Pita J., 2021.

Diario de campo

Procedimiento para desamarre del buque tanque.



Desamarre del cabo de la monoboya.

Fuente: Pita J., 2021.



Finalización del desamarre y próximo a su zarpe.

Fuente: Pita J., 2021.

18.3.4. Encuesta aplicada en la rada del Terminal Petrolero de La Libertad.



Encuesta al personal del Terminal Petrolero.

Fuente: Pita J., 2021.



Encuesta al personal del Terminal Petrolero.

Fuente: Pita J., 2021.



Encuesta a la tripulación del buque.

Fuente: Pita J., 2021.