

DISEÑO DE UN PLAN LOGISTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO  
DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN LA EMPRESA SOCIEDAD  
PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA

CARLOS JOSE MARRUGO

EDIMAR CABARCAS RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

PROGRAMA DE INGENERIA

CARTAGENA

2008

DISEÑO DE UN PLAN LOGISTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO  
DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN LA EMPRESA SOCIEDAD  
PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA

CARLOS JOSE MARRUGO

EDIMAR CABARCAS RODRIGUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero Industrial

DIRECTOR

MARTHA CARRILLO LANDAZAVAL

Ingeniera Industrial

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA

2008



**PUERTO DE CARTAGENA**

Nit.800.200.969-1

**Cartagena, Octubre 17 de 2008**

**Señores  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Ciudad**

**Respetados señores:**

**Por medio del presente informamos a ustedes que los señores CARLOS JOSE MARRUGO LLERENA con cédula 1.128.056.767 y EDIMAR CABARCAS RODRIGUEZ con cédula 73.192.584 realizaron un proyecto de grado acerca de Plan Logístico Ambiental para el Suministro de Combustible a Embarcaciones Marítimas**

**Agradeciendo la atención a la presente,**

**Atentamente,**



**CAMPO ELIAS CABEZAS PEREZ  
Coordinador SISO S.P.R.C.**

Cartagena 17 de octubre del 2008

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO

DISTINGUIDOS SEÑORES:

La presente tiene como objetivo presentar a su consideración para estudio y aprobación, la monografía titulada : DISEÑO DE UN PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN LA EMPRESA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA. Como requisito para optar el título de ingeniero industrial.

Esperamos que este proyecto sea de su agrado al igual que la presentación.

Cordialmente

EDIMAR CABARCAS RODRIGUEZ

Cartagena 17 de octubre del 2008

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO

DISTINGUIDOS SEÑORES:

La presente tiene como objetivo presentar a su consideración para estudio y aprobación, la monografía titulada : DISEÑO DE UN PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN LA EMPRESA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA. Como requisito para optar el título de ingeniero industrial.

Esperamos que este proyecto sea de su agrado al igual que la presentación.

Cordialmente

CARLOS JOSE MARRUGO LLERENA

Cartagena de indias D.T y C 17 DE Octubre DEL 2008

Señores

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO**

**DISTINGUIDOS SEÑORES:**

A continuación le presento la monografía en el cual me desempeño asesor de la monografía titulada " **DISEÑO UN PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA**", elaborado por los estudiante de ingeniería Industrial Carlos Jose Marrugo Llerena y Edímar Cabarcas Rodríguez.

Considero que la monografía desarrollada por los estudiantes cumple con todos los requisitos y especificaciones para obtener el título de ingenieros industriales

**Atentamente**



**MARTHA CARRILLO**

**Ingeniera industrial**

## RESUMEN DE MONOGRAFIA

1. TITULO: DISEÑO DE UN PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES EN LA EMPRESA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA.

2. AUTORES: CARLOS JOSE MARRUGO LLERENA  
EDIMAR CABARCAS RODRIGUEZ

### 3. OBJETIVOS GENERALES

Diseño de un plan logístico ambiental para el suministro de combustible a motonaves en la empresa sociedad portuaria regional de Cartagena. Mediante una programación eficiente y eficaz de los recursos necesarios. Este proyecto tiene como fin minimizar y prevenir emergencias ambientales.

4. METODOLOGIA: Para el desarrollo de este proyecto se utilizó dos tipos de investigación la descriptiva y exploratoria relacionada con la logística ambiental.

5. RESULTADOS OBTENIDOS: Mediante el proceso de realización de esta monografía identificamos cuales son las actividades para el suministro de combustible a motonaves en la empresa sociedad portuaria regional de Cartagena, se genera un gran impacto ambiental como siendo de ante manos el diagnostico de esta actividad portuaria y el diseño de estrategias logísticas que permitan una programación eficiente y eficaz de esta operación. Para minimizar los efectos que puedan deteriorar el medio ambiente.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
OBJETIVOS GENERALES.....	15
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>1. RESEÑA HISTÓRICA DE LAS SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA</b> .....	<b>17</b>
1.1 CONCESIÓN OTORGADA POR EL GOBIERNO PARA EL MANEJO DEL MUELLE. ....	18
1.2 MISIÓN GENERAL .....	20
1.2.1 <i>Misión</i> .....	20
1.2.2 <i>Visión y MEGA 2017</i> .....	20
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL PUERTO .....	21
1.3.1 <i>Características del Muelle</i> .....	22
1.4 SERVICIOS QUE PRESTA .....	22
1.5 PRINCIPALES LÍNEAS QUE ARRIBAN A CARTAGENA.....	23
<b>2. REFERENTE LEGAL AMBIENTAL</b> .....	<b>26</b>
2.1 TRIANGULO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE .....	27
2.2 DECRETO DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE 1594 DEL 26 DE JUNIO DE 1984.....	28
2.3. RESOLUCIÓN N° 1380 ( PLAN DE MANEJO AMBIENTAL) .....	29
2.3.1 <i>Convenio internacional MARPOL</i> .....	29
2.3.2 <i>Decreto 1180 del 2003 exigibilidad de la licencia ambiental según Ministerio del Medio Ambiente.</i> .....	31
2.3.4 <i>Decreto N° 321 de 1999 plan nacional de contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas según Ministerio del Medio Ambiente</i> .....	32
2.3.5 <i>Plan de manejo ambiental referente a la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena</i> .....	33
<b>3. DETERMINANTES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PORTUARIA</b> .....	<b>35</b>
3.1 DETERMINANTES POLÍTICOS EN LA GESTIÓN.....	35
3.2 DETERMINANTES INSTITUCIONALES EN LA GESTIÓN.....	37
3.3 TIPO DE PROCEDIMIENTO DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE PARA BUQUES PORTACONTENEDORES Y TURÍSTICOS.....	39
3.3.1 <i>Suministro de combustibles por medio terrestre.</i> .....	39
3.3.2 <i>Suministros de combustible por medio marítimo</i> .....	40
3.4 ESQUEMA PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.....	41
3.5 PROCEDIMIENTO DE SUMINISTROS COMBUSTIBLE REALIZADO POR SPRC.....	42
3.6 PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES.....	45
3.7 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE .....	53
<b>4 DIAGNOSTICO PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN BUQUES EN LAS SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA</b> .....	<b>56</b>



4.1 VARIABLES DE LA CONTAMINACIÓN MARÍTIMA EN LA BAHÍA DE CARTAGENA .....	56
4.2 DESCRIPCIÓN DEL LOS TIPOS DE COMBUSTIBLE USADOS EN LOS BUQUES...60	60
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES EN LA RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE Y OTROS EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN ESTA ACTIVIDAD .....	63
4.4 EVOLUCIÓN DE LOS ARRIBOS EN SPRC .....	65
4.4.1 Tipos De Naves Que Arriban a SPRC. ....	67
4.4.2 Principales Empresas Que Suministran Combustibles.....	70
4.5 ANÁLISIS DE LOS SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE EN LOS AÑOS 2005,2006 Y 2007. ....	72
4.5.1 suministro de combustibles en el año 2005(agosto-diciembre).....	72
4.5.2 Suministro De Combustible En SPRC Durante El Año2006. ....	79
4.5.3 Suministro de combustibles en el año 2007. ....	87
4.6 ANÁLISIS DE LOS DERRAMES DE COMBUSTIBLES .....	94
4.6.1 Consideraciones a tener en cuenta cuando se presentan derrames operacionales. ....	94
4.6.2 Consideración del manejo de eficiente y ambiental de residuos oleosos.....	96
4.6.3 Posibles impactos ambientales por derrame de combustible.....	97
4.7 ANÁLISIS DE LOS PLANES DE CONTINGENCIA DE LA EMPRESA Y OPERADORES .....	99
4.7.1 plan de contingencia para derrame de hidrocarburos y sustancias nocivas en aguas marinas en las instalaciones de sociedad portuaria de Cartagena.....	100
4.8. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTINGENCIA EN LA EMPRESA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA.....	102
<b>5. DISEÑO DEL PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE. ....</b>	<b>104</b>
5.1 PROCESO DE PLANEACIÓN DEL SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE A MOTONAVES.....	105
5.2. FABRICACIÓN DEL PRODUCTO. ....	106
5.3 DISPONIBILIDAD DEL PRODUCTO. ....	107
5.4 TRASLADO DEL COMBUSTIBLE HASTA LA ZONA DE OPERACIÓN. ....	108
5.4.1 Entrega del combustible.....	110
5.4.2 Estructura de gestión del plan logístico ambiental para el suministro de combustible.....	111
5.4.3 Medición del plan logística ambiental.....	113
5.4.4 Cumplimiento .....	115
5.4.5 Evaluación de riesgo del proceso de suministro de combustible .....	115
5.4.5 Controles de seguridad para los equipos que realizan la operación de suministros de combustibles.....	115
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>116</b>
<b>RECOMENDACIONES Y SUGERENCIA.....</b>	<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>122</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1</b> Equipos y capacidad disponibles en toneladas.....	21
<b>TABLA 2</b> Anexos del Marpol.....	29
<b>TABLA 3</b> Pasos a seguir para el suministro de combustible a la nave.....	42
<b>TABLA 4</b> Procedimiento propuesto para el Suministro de combustible a la nave.....	46
<b>TABLA 5</b> Especificación del IFO 180.....	61
<b>TABLA 6.</b> Especificaciones del producto IFO 380.....	62
<b>TABLA 7</b> EVOLUCIÓN DE ARRIBOS A SPRC.....	66
<b>TABLA 8</b> TIPOS DE NACES ARRIBADAS EN SPRC 2007.....	68
<b>TABLA 9</b> SUMINISTROS DE COMBUSTIBLES EN LOS MESES AGOSTO –DICIEMBRE AÑO 2005.....	74
<b>TABLA 10</b> FRECUENCIA Y CANTIDAD DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES EN EL AÑO 2005 (AGOSTO-DICIEMBRE).....	75
<b>TABLA 11</b> OPERADORES QUE REALIZARON EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN AÑO 2005 (AGOSTO – DICIEMBRE).....	77
<b>TABLA 12</b> CANTIDAD DE SERVICIOS SUMINISTRADAS EN EL AÑO 2006.....	80
<b>TABLA 13</b> DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES EN TONELADAS EN EL 2006.....	82
<b>TABLA 14</b> FRECUENCIA DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE Y CANTIDAD SUMINISTRADA EN EL AÑO 2006. ....	83
<b>TABLA 15</b> OPERADORES QUE SUMINISTRAN COMBUSTIBLE EN SPRC EN EL AÑO 2006 (ENERO-DICIEMBRE.....	84
<b>TABLA 16</b> CANTIDAD DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL AÑO 2007.....	88
<b>TABLA 17</b> SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE EN TONELADAS EN EL AÑO 2007.....	90

<b>TABLA 18 OPERADORES QUE SUMINISTRAN COMBUSTIBLE EN SPRC EN EL 2007 (AGOSTO-DICIEMBRE)</b> .....	92
--	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Marco legal de la legislación ambiental.....	25
<b>Figura 2</b> Esquema del desarrollo sostenible de la empresa.....	26
<b>Figura 3</b> Esquema operativo del los procesos de suministro de combustibles en SPRC.....	42
<b>FIGURA 4.</b> Capacidad de Recepción de HC de buque Portacontenedores.....	63
<b>FIGURA 5.</b> Capacidad de Recepción de HC de buque Turísticos.....	64
<b>FIGURA 6.</b> Imagen de un remolcador utilizado en suministro marítimo de combustible.....	65
<b>FIGURA 7</b> Diagramación de los factores de riesgo de derrame en el Proceso de suministro de combustible.....	89
<b>FIGURA 8</b> Fases del plan logístico ambiental.....	106

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRAFICA 1</b>	EVOLUCIÓN DE ARRIBOS A SPRC.....	67
<b>GRAFICA 2</b>	TIPOS DE NAVES QUE ARRIBARON EN SPRC DURANTE EL 2007.....	69
<b>GRAFICA 3</b>	SUMINISTROS DE COMBUSTIBLES EN LOS MESES AGOSTO-DICIEMBRE AÑO 2005.....	74
<b>GRAFICA 4</b>	FRECUENCIA DE SUMINISTROS DEL PERIODO DE AGOSTO-DICIEMBRE DEL AÑO 2005.....	77
<b>GRAFICA 5</b>	TIPOS DE COMBUSTIBLES SUMINISTRADOS DURANTE LOS MESES AGOSTO-DICIEMBRE DEL AÑO 2005.....	77
<b>GRAFICA 6</b>	OPERADORES QUE PRESTARON EL SERVICIO DE SUMINISTRO DURANTE EL 2005(AGOSTO-DICIEMBRE).....	80
<b>GRAFICA 7</b>	TIPO DE COMBUSTIBLES SUMINISTRADOS EN TONELADAS EN EL AÑO 2006.....	86
<b>GRAFICA 8</b>	CANTIDAD DE SUMINISTROS REALIZADOS POR LOS OPERADORES DURANTE EL AÑO 2006.....	87
<b>GRAFICA 9</b>	CANTIDAD EN TONELADAS SUMINISTRADAS DE COMBUSTIBLES EN EL AÑO 2007.....	91
<b>GRAFICA 10</b>	SUMINISTROS REALIZADOS EN EL AÑO 2007 POR LOS OPERADORES .....	93

## INTRODUCCIÓN

La Logística contribuye directamente al logro de altos niveles de servicio al cliente y bajos costos, esto permite garantizar soluciones integrales en función de ejecutar un flujo racional y que asegure la satisfacción del cliente.

La tendencia de la logística es buscar el direccionamiento estratégico enfocada en el desarrollo sostenible (LOGÍSTICA AMBIENTAL) a través del aumento de la integración horizontal y vertical de la gestión en la cadena logística, y el alto compromiso con la preservación del medio ambiente, la cual permite una elevada capacidad de reacción ante los clientes, una alta capacidad de innovación y un incremento del valor agregado a los productos y/o servicios.

La Logística ambiental es la gestión de la cadena de abastecimiento direccionada con el desarrollo sostenible, que inicia desde la elaboración del producto hasta cuando es consumido o utilizado. La logística ambiental debe proveer el producto y/o servicio correcto, en la cantidad requerida, en condiciones adecuadas y en el lugar preciso, sin afectar el medio ambiente.

Para el proceso de suministros de combustible, se debe planificar, implementar, controlar el flujo y almacenamiento del producto (COMBUSTIBLE), con el propósito de satisfacer en forma adecuada los requerimientos y ofrecer un óptimo servicio al cliente. Obteniendo como resultado la reducción de la contaminación que ocasiona este producto al medio ambiente.

La planificación de la operación de suministro de combustible apunta al desarrollo sostenible interrelacionado con la variable logística, que permita la preservación del medio ambiente y utilización eficiente, óptimo y razonable de los recursos, contribuyendo al aumento de la productividad de las operaciones, incremento en la satisfacción del cliente y pleno cumplimiento de la normatividad ambiental.

La planeación de las operaciones de suministro de combustible se encuentra direccionada a minimizar los efectos negativos y maximizar los beneficios de la operación, al tiempo que contribuye al aprovechamiento racional de los recursos naturales, mejora la competitividad y la imagen corporativa.

La Logística ambiental enmarcada en el desarrollo sostenible se encuentra interrelacionada con el manejo y administración de la cadena de abastecimiento, producción y distribución de la empresa. Una buena gestión logística combinada con el eje ambiental es sinónimo de eficiencia, excelencia en el servicio y muestra de compromiso con el desarrollo sostenible.

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivos generales***

Diseñar un plan logístico ambiental para el suministro de combustible en motonaves, que se realiza en las instalaciones de la empresa sociedad portuaria regional de Cartagena, mediante una programación eficiente y eficaz de los recursos específicos, que permitan minimizar, prevenir las emergencias ambientales y disminuir el impacto de esta actividad al medio ambiente.

### ***Objetivos específicos***

- ◆ Estudiar en forma general la legislación colombiana e internacional aplicable al plan logístico ambiental del manejo de suministro de combustibles para barcos portacontenedores y turísticos que arriban a la empresa Sociedad Portuaria Regional de Cartagena.
- ◆ Evaluar el proceso de suministro de combustible para crear directrices de logísticas ambientales que permitan el modelo de una planeación estratégica de la operación.
- ◆ Verificar los tipos de derrame de combustibles existentes para definir seguimiento de los planes de contingencia de la empresa y los operadores que presta el servicio de suministro de combustibles.

- ◆ Determinar las cantidades de suministro de combustibles realizadas en el año que nos permitan estudiar el comportamiento de la demanda de combustibles para el próximo año siguiente.
- ◆ Analizar los tipos de combustibles que se suministran en la sociedad portuaria para definir estrategias necesarias en la coordinación y ejecución del servicio y también en prevención y control de una emergencia que afecte la bahía de Cartagena.
- ◆ Examinar la situación actual o diagnóstico de las empresas que realizan el proceso de suministro de combustible en las instalaciones de la Sociedad Portuaria Regional De Cartagena.
- ◆ Investigar planes de contingencia y emergencias de los operadores que prestan este servicio de suministro de combustibles, para sincronizarlo con el de la empresa con el fin de reducir el tiempo de respuesta ante una posible emergencia.
- ◆ Diseñar el plan logístico ambiental para suministro de combustible para buques portacontenedores como mecanismo de equilibrio y preservación del medio ambiente que permita lograr una mayor eficiencia en las operaciones marítimas y portuarias.



## 1. RESEÑA HISTÓRICA DE LAS SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA<sup>1</sup>

La ciudad de Cartagena de Indias fue fundada en 1533 para servir como puerto principal al dominio o régimen español que fue llamado: Nuevo Reino de Granada, hoy tiene el nombre de República de Colombia. Durante todo el régimen colonial, desde la fundación de la ciudad, hasta la guerra de la Independencia (1810-1824), Cartagena fue el puerto principal del país por donde transitó la inmensa mayoría del comercio exterior y la carga provenientes de sitios cercano a esta ciudad.

Con la llegada del buque con casco de acero y máquinas a vapor a mediados del siglo XIX, el país siente la necesidad de construir puertos capaces de recibir a los nuevos “gigantes” de los mares. A finales del siglo XIX el Gobierno Nacional entrega a Cartagena obras de dragado del Canal del Dique; un muelle fluvial en Calamar; un muelle marítimo en la Bahía de Cartagena (muelle de la Machina) y un ferrocarril (Cartagena - Calamar) que vino a unir la bahía de Cartagena con el río Magdalena. Estas obras fueron finalizadas en 1894. El muelle de la Machina funcionó hasta 1930 cuando un incendio lo redujo a cenizas.

El Gobierno Nacional contrató con la firma estadounidense **Frederick Snare Corporation** la construcción de un moderno terminal marítimo que se levantó en la isla de Manga y fue inaugurado a comienzos de 1934. Este terminal fue administrado por sus constructores hasta 1947 cuando lo tomó el Ministerio de Obras Públicas. En 1961 pasó a ser operado por la empresa Puertos de Colombia “Colpuertos”, organismo del Estado que asumió el manejo de todos los puertos del país.

---

<sup>1</sup> Información suministrada por la empresa sociedad portuaria regional de Cartagena y rediseña por los estudiantes de la monografía

El Congreso de la República promulgó la Ley 1a. de 1991 mediante la cual se ordenó la liquidación de “Colpuertos”, se creó la Superintendencia General de Puertos, se sentaron las bases para la privatización de los puertos y al mismo tiempo para la creación de compañías operadoras portuarias.

### **1.1 Concesión otorgada por el gobierno para el manejo del muelle.**

En la década de los años 90 por el mal manejo de las empresas estatales y la crisis económica que tenía el país, el gobierno colombiano decidió otorga en concesión **EL TERMINAL MARÍTIMO DE CARTAGENA**, para que esté genere desarrollo económico, tecnológico y social en la región, este mismo pasó a ser administrado por la Sociedad Portuaria regional de Cartagena el 13 de diciembre de 1993, la primera concesión fue por 20 años bajo una serie de condiciones representadas en contraprestaciones y compromisos de modernizar las instalaciones.

Con base en los desarrollos de los puertos más importantes del mundo y en la búsqueda de una mejor competitividad, la sociedad portuaria ha estado teniendo una transformación tecnológica, la cual se encuentra orientada "**Centro Logístico Integrado para el Caribe y de Transbordo Internacional**" la cual conlleva a la fluidez del comercio mundial, el crecimiento de la economía colombiana y el incremento de los volúmenes de carga en la empresa y de los productos colombiano en el exterior, esto ha contribuido a que cada vez la empresa genere proceso ágiles, confiables y efectivos, que permita un desarrollo tecnológico, económico y social para la región y el país.

Su modernización tecnológica y el excelente recurso humano ha influido en el dinamismo económico de la empresa, la adquisición de la más avanzada tecnología para puertos, representada en sistemas tecnológicos de última

tecnología, equipos rodantes, altos estándares de seguridad y nuevos sistema de comunicaciones, ha garantizando la prestación de un servicio ágil y eficiente.

En la variable del talento humano la empresa cuenta con un personal altamente competitivo y responsable, el cual se compromete a mejorar cada vez y a ofrecer un excelente servicio, este principal insumos que les genera diferencia y competitividad dentro del sector portuario.

La empresa ha estado desarrollando un modelo de aprendizaje representado en capacitaciones para sus trabajadores, ya que este es un factor de vital importancia en su desarrollo social, personal y laboral, teniendo en cuenta las exigencias del mercado mundial y los requerimiento o necesidades de los clientes cada vez son mayores y al nivel de competitividad del mercado.

En la actualidad la empresa se muestra como un auténtico Centro Logístico que unirá al Caribe con todo el mundo y en el futuro como **UN MEGA PUERTO** que estará ala altura de los puertos más importantes del mundo, a través de conexiones con más de 288 puertos en 80 países, servicios de las principales líneas navieras a nivel mundial, representados en el manejo de 570.000Teus<sup>2</sup>.Dispondrá de una infraestructura y eficiencia para atender barcos hasta de 5.000 Teus, con ahorros significativos para la economía nacional y de gran beneficio para el comercio exterior. Con las operaciones de la Sociedad Portuaria regional de Cartagena se beneficiaran una extensa comunidad representada en importadores y exportadores, transportadores, Sociedades de Intermediación, empresarios e industriales, navieros y agentes, comerciantes, operadores portuarios marítimos y terrestres, así como la industria turística, entre otros.

---

<sup>2</sup> Información tomada de la empresa Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, TEUS se considera unidad de medida en la capacidad de un contenedor de 20 pies

## **1.2 Misión General**

La Sociedad Portuaria de Cartagena es una organización internacional, dedicada a la gestión portuaria, cuya misión es prestar servicios que agregan valor a la cadena logística del comercio exterior colombiano.

### **1.2.1 Misión<sup>3</sup>**

El Puerto de Cartagena es una organización dedicada a agregar valor y generar ventajas competitivas a los participantes del comercio internacional a través de la diversificación e integración de servicios logísticos y portuarios confiables, con presencia en América Latina y el Caribe.

### **1.2.2 Visión y MEGA 2017**

En el año 2017 el Puerto de Cartagena habrá alcanzado ventas consolidadas de \$600 Millones de USD anuales.

- Movilizará 3 Millones de TEUS al año en la red logística
- Habrá desarrollado negocios de diversificación relacionada con ventas anuales de \$300 Millones de USD anuales
- Habrá consolidado alianzas estratégicas valiosas en sus negocios
- La Organización ocupará un puesto destacado como: sitio para trabajar, gestión ambiental y responsabilidad social
- Garantizará la calidad y cumplimiento de los servicios prestados

---

<sup>3</sup> Información suministrada por la Dirección de Gestión Humana de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena

### 1.3 Características del Puerto

La infraestructura tecnológica y la cantidad de equipos o maquinaria disponibles para hacer posible las operaciones de carga y descarga de contenedores en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, la cual se encuentra comprometida en generar procesos ágiles y eficaces que minimicen los tiempos de la operación de carga, descarga y movilización de los contenedores, toda la relación de los equipos involucrados en la ejecución de las operaciones se muestra en la tabla 1.

**TABLA 1 N° DE EQUIPOS Y CAPACIDAD DISPONIBLES EN TONELADAS**

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Capacidad por Unidad (Ton)</b>
2	Grúas pórtico Superpost-Panamax Twin 20'	70,00
2	Grúas Pórtico Post Panamax	50,60
2	Grúas Móvil	100,00
21	Trastainer	40.000
14	Reach Stackers	45.00
3	Empty Container	9.00
50	Camiones	35.00
20	Plataformas de 45'	50.00
34	Plataformas de 40' Corner less	50.00
13	Plataformas de 40' Corner less	60.00
1	Montacargas 15500	7.00
9	Montacargas 6000 Diesel	3.00
2	Montacargas 6000 Eléctrico	3.00
5	Montacargas 4500 Eléctrico	2.50

Cantidad	Equipo	Capacidad por Unidad (Ton)
2	Montacargas 5000 Apilador Neveras	2.50
2	Plataforma Aérea	0.30
2	Llenadoras de Café a Granel	0.30
1	Puente Grúa para manejo de vidrio	1.00

### 1.3.1 Características del Muelle

- Calado: 44 pies
- 1.700 metros de muelles
- 14.000 TEU de almacenamiento en patio
- Capacidad del terminal: 1,2 Millones TEU
- 27.000 metros cuadrados
- Con capacidad para recibir barcos de 5.000 TEUS<sup>4</sup>
- Sistemas de información en tiempo real
- Servicios seguros y confiables

### 1.4 Servicios que presta<sup>5</sup>

- Estiba
- Mantenimiento y depósito de contenedores vacíos
- Logística y distribución
- Bodegaje
- Manejo del Terminal de cruceros
- Servicios auxiliares (agua, energía, sistema de seguridad)

<sup>4</sup> Información tomada de la empresa Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, TEUS se considera unidad de medida en la capacidad de un contenedor de 20 pies

<sup>5</sup> Información Tomada de la pagina web [www.puertocartagena.com](http://www.puertocartagena.com)

### **1.5 Principales líneas que arriban a cartagena**

- Horn Linie
- APL
- CCNI
- CMA-CGM
- Costa Container Line
- CP Ships
- Crowley Liner Services
- CSAV
- Evergreen
- Hamburg Sued Grou
- Maersk-Sealand
- Marfret
- MSC
- Nordana
- P&O Nedlloyd
- Seaboard Marine
- TCA
- ZIM
- Hapag Lloyd

La Sociedad Portuaria Regional De Cartagena ha estado incrementado su capacidad de almacenamiento en 570.000 TEUs. y el aumento de las negociaciones con las líneas navieras que represente mayor volumen de carga estimando el incremento de las recaladas de buques portacontenedores en 1180 y 68 Cruceros arribos/año en el 2008.

Durante los últimos años el incremento de los arribos de las líneas navieras ha sido notorio, este incremento se debe a la eficiencia del servicio y la infraestructura instalada de la sociedad portuaria regional de Cartagena para realizar una operación altamente confiable, que garanticen niveles de productividad y operativos óptimos en la prestación del servicio, y también a los acuerdos pactados con las líneas navieras que permitan aumentar sus frecuencia de arribo o recaladas en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena representado en alto de flujo de líneas navieras como Maersk Sealand y la hamburg Sued Grau.

El tradicional cargue y descargue de mercancías, donde antes los puertos constituían un paso para la carga, hoy se ofrece de tal manera que los usuarios tienen oportunidad para realizar nuevos negocios; por los aumentos de las rutas interoceánicas que ofrecen las líneas navieras a sus clientes permitiendo a penetrar nuevos mercados para sus productos y cumpliendo necesidades específicas de cada cliente, con un máximo rendimiento y optimización de los recursos ofreciendo a los clientes que solicitan nuestro servicio

La congruencia de todos los componentes de la cadena de abastecimiento entre línea naviera y cliente, al igual que la modernización de las instalaciones y adquisición de nuevos equipos, han traído consigo reducción de costos portuarios para los clientes, han ampliado el abanico de opciones de rutas interoceánicas y la disminución de fletes marítimos, contribuyendo a la optimización del tiempo de las operaciones.

Como resultado de este esfuerzo, empresas como Cerromatoso, Whirlpool, Peldar, Phillips, Noel, BASF, Vidrios Guardián y Sofasa, entre otras, han



confiado a la Sociedad Portuaria regional de Cartagena, el manejo integral de sus cargas de exportación e importación.

## 2. REFERENTE LEGAL AMBIENTAL

La constitución colombiana buscando la preservación del medio ambiente y el equilibrio del ecosistema, ha dispuesto la creación de normas que permitan garantizar el pleno cumplimiento de la normatividad ambiental a través de leyes que se encuentren direccionadas en la protección de los recursos naturales hídricos, con el fin de controlar e identificar las actividades industriales que afectan al medio ambiente. En la figura N° 1 se muestra la relación que existe entre las leyes y decretos por la preservación del medio ambiente.

**Figura N° 1 Marco legal de la legislación ambiental<sup>6</sup>**



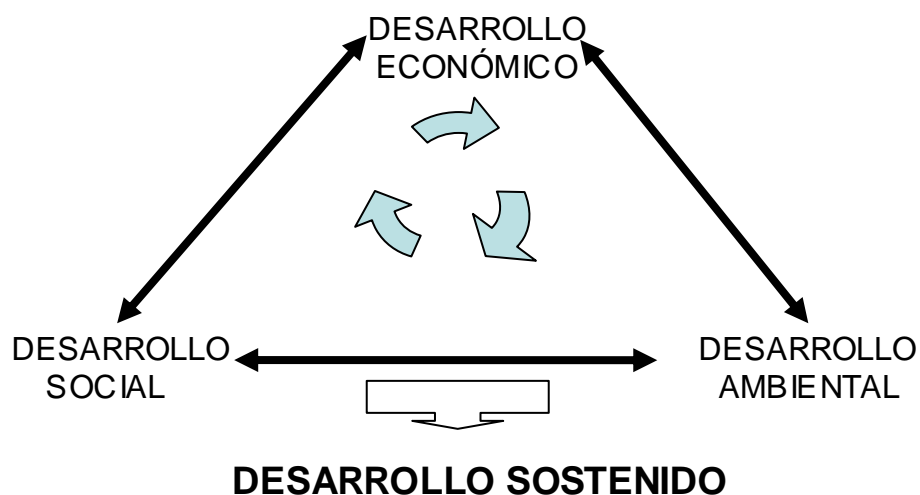
El marco legal existente en prevención de derrames y vertimientos de material contaminante, es un tema piloto o estratégico para los entes gubernamentales protectores del medio ambiente, ya que es considerado de vital importancia y de gran impacto para el medio ambiente marino, considerando el daño que estos vertimientos pueden ocasionar al medio ambiente y por el tiempo que requiere un ecosistema para recuperarse. El gobierno colombiano a través de su base reguladora y normativa ha creado leyes y decretos regulatorias para la prevención de la contaminación, también ha desarrollado resoluciones pertinentes y se ha acogido a acuerdos mundiales protectores del medio ambiente.

<sup>6</sup> Grafica Tomada de la pagina de Ministerio del Medio Ambientes [www.ministerio.com](http://www.ministerio.com)

## 2.1 Triangulo Del Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenido es una variable que cada vez toma mayor peso en la preservación de los recursos naturales, ya que mezcla tres factores de desarrollo; el económico, el social y el ambiental, la interrelación y el equilibrio entre los mismos dan como resultado el desarrollo sostenible. Por medio del desarrollo sostenido las empresas y/o industrias se deben comprometer a generar productos o servicios que generen desarrollo económico para la sociedad, pero a la vez que propicien un desarrollo social para las personas previendo el cuidado que debe tener con el medio ambiente. Ver Figura N° 2.

**Figura N° 2 Esquema del desarrollo sostenible de la empresa<sup>7</sup>**



Para alcanzar el desarrollo sostenido, se debe interactuar con cada factor de desarrollo que permitan y originen un equilibrio de los mismos, estos factores son los siguientes:

**Desarrollo Social:** Este factor compromete a la sociedad y al entorno que lo rodea, siempre busca mejorar las condiciones de vida y generar un espacio ajustado a las necesidades de la población.

<sup>7</sup> Realizado por autores de la monografía

Desarrollo Ambiental: Este factor contiene el compromiso de la empresa por generar, producir y prestar un servicio que no afecte negativamente al medio ambiente.

Desarrollo Económico: Este factor se relaciona con la rentabilidad del negocio y el crecimiento económico de la región, el cual origina más ofertas de empleo y mejor calidad de vida para la población.

La interrelación de estos tres factores producirá el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta que este es el nuevo modelo que deben tener los negocios y empresas.

## **2.2 Decreto del Ministerio del Medio Ambiente 1594 del 26 de Junio de 1984<sup>8</sup>**

Mediante este decreto el ministerio del medio ambiente explica el lenguaje técnico sobre la emisión de sustancias peligrosas y/o contaminantes a cuerpos de agua, confiriendo a los entes gubernamentales de herramientas legales y/o jurídicas que permitan la protección del medio ambiente.

En el descargue y cargue de combustible en zonas marítimas realizada en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, esto puede ocasionar vertimientos directos a cuerpos de agua, por características accidentales o de omisión, en la actividad del suministro de combustible aplica los siguientes artículos del presente decreto.

**Artículo 6:** Entiéndase por vertimiento líquido cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado. Por causas operativas o accidentales

---

<sup>8</sup> Tomada del Ministerio del medio ambiente [www.ministeriomedioambiente.com](http://www.ministeriomedioambiente.com)

**Artículo 12:** Denomínese lodo a la suspensión de un sólido o de un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares (derrame de químicos y hidrocarburos).

**Artículo 16:** Denominase toxicidad la propiedad que tiene una sustancia, elemento o compuesto. De causar daños en la salud humana o la muerte de un organismo vivo.

### **2.3. Resolución N° 1380 ( Plan de Manejo Ambiental)**

En lo referente a la normatividad existente en tema ambiental, el gobierno retoma las bases jurídicas y/o legales que le permitan regular la protección del medio ambiente, dictamina lo siguiente: que toda empresa de construcción u obras civiles y también de actividades que afecten al medio ambiente debe constituir un plan de manejo ambiental, autorizado por el ministerio del medio ambiente, este plan permitirá evaluar desempeño de la misma en el manejo ambiental y su vez establecer de manera detallada las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluyendo los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono, de acuerdo a lo anterior el gobierno a través de la **Resolución N° 1380 DEL 21 NOV. 2005** emite el Plan de Manejo Ambiental, el cual lo reglamenta el Ministerio del Medio ambiente PMA (Plan de manejo Ambiental) que creara directrices regulatorias y jurídicas que busquen la protección del medio ambiente y equilibrio sostenible del ecosistema.

#### **2.3.1 Convenio internacional MARPOL<sup>9</sup>**

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques creado en 1973 y modificado en 1978, en su forma enmendada El MARPOL

---

<sup>9</sup> Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques -Marpol

73/78, este es uno de los acuerdos internacionales más importantes sobre la prevención de la contaminación marítima.

El presente convenio contiene seis anexos o reglas detalladas y relativas a las diversas fuentes de contaminación ocasionada por los buques. Ver Tabla N°2, Su entrada en vigor internacional fue el 2 de octubre de 1983.

**Tabla N°2. Anexos Del MARPOL<sup>10</sup>**

<b>ANEXO</b>	<b>REGULACIÓN</b>	<b>FECHA ENTRADA EN VIGENCIA</b>
I	Prevención de la contaminación por hidrocarburos	Octubre 2 de 1983
II	Prevención de la contaminación por sustancias nocivas líquidas	Abril 6 de 1987
III	Prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas en paquetes, contenedores, tanques portátiles, camión cisterna.	Julio 1 de 1992
IV	Prevención de la contaminación por aguas sucias	No ha entrado en vigencia
V	Prevención de la contaminación por basuras	Diciembre 31 de 1988

En lo referente al suministro de combustible para buques portacontenedores y turísticos en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, el anexo aplicable a este tema es el siguiente

<sup>10</sup> Realizado por autores del trabajo de grado

**Anexo 1:** este crea directrices en la prevención de derrames de Hidrocarburos por causa accidental u operativa, a través de las siguientes reglas del presente anexo.

- **La regla 9:** Control de descarga HC (Hidrocarburos) la cual se reglamenta para buques de arqueo bruto de menos de 400 toneladas que no sean petroleros.
- **La regla 12:** instalaciones y servicios de recepción para suministros y transportes de combustibles.
- **La regla 19:** conexión universal a tierra y dimensión de las conexiones. Las cuales deben contar con una conexión universal de diámetro exterior.
- **La regla 20:** constancia del conocimiento de manejo del una emergencia a través del libro de registro de hidrocarburos.
- **La regla 26:** reglamenta el Plan de emergencia y contingencia que debe existir a bordo de un buque en caso de derrame de Hidrocarburos, por medio de procedimientos y planes que se deben realizan y activar en el momento de una contaminación por derrame de combustible.

### **2.3.2 Decreto 1180 del 2003 exigibilidad de la licencia ambiental según Ministerio del Medio Ambiente.**

La exigibilidad de la licencia ambiental se convirtió en una herramienta regulatoria y jurídica para el cumplimiento de normas que protegen al medio ambiente por parte de los entes gubernamentales que trabajan por la protección del medio ambiente. El trámite de la licencia ambiental es solicitada al ministerio del medio ambiente, este decreto tiene alcance para todas toda obra de infraestructura o de actividades que afecten al medio

ambiente, las cuales debe constar expresamente de la licencia ambiental aprobada por el ministerio del medio ambiente, el presente decreto expresa en los siguiente artículos lo siguiente.

**Artículo 7°** Proyectos, obras y actividades. Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y actividades que se enumeran.

**Artículo 8°** Competencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. otorgará de manera privativa la licencia ambiental para los siguientes proyectos, obras o actividades:

- Los terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos, entendidos como la infraestructura de almacenaje.

#### **2.3.4 Decreto N° 321 de 1999 plan nacional de contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas según Ministerio del Medio Ambiente**

Mediante este decreto se reglamenta o se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancia nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres. Los objetivos específicos del plan de contingencia es la definición de un marco general para el desarrollo de los planes de contingencia locales por parte de las industrias, que les permita enfrentar y controlar un derrame de manera eficaz y eficiente, entre los principios que guían el plan nacional de contingencia (PNC) en su implementación, ejecución y actualización, se encuentre lo siguiente

- Contar con planes de contingencias locales o planes de ayuda mutua actualizados, autónomos, operativos y adecuadamente equipados, divulgados y participativos para enfrentar el máximo nivel de riesgos



probables, por parte de las empresas que almacenen, exploten o transporten sustancias nocivas o peligrosas.

También tiene de manera integral y objetiva en la ejecución e implementación del plan nacional de contingencia el presente artículo.

**Artículo 2°.** Este hace referencia a servir de instrumento para realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y corregir los daños que éstos puedan ocasionar, y adoptar al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres como una herramienta estratégica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional, de los efectos nocivos provenientes de derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional, buscando que estas emergencias se atiendan bajo criterios unificados y coordinados.

### **2.3.5 Plan de manejo ambiental referente a la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena**

Teniendo como referencia que la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena reglamenta su plan de manejo ambiental, haciendo referencia a lo siguiente, dentro del plan de manejo ambiental aprobado por la corporación autónoma regional de canal del dique CARDIQUE.

- ✓ Por ningún motivo se permitirá el vertimiento a la bahía o mar afuera de aceites, grasas o lubricantes o combustibles provenientes del mantenimiento de equipos utilizados,.
- ✓ Abstenerse de hacer vertimientos al mar de grasas, aceites, combustibles, aguas de sentinas de los buques o embarcaciones durante las fases de construcción y operación del puerto. Para ello la

sociedad portuaria regional de Cartagena. Deberá implantar las instalaciones de residuos líquidos exigidas en la resolución N° 172 de abril de 1995 expedida por la superintendencia general de puertos.

- ✓ Responder por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por los operadores portuarios a su cargo y realizarlas actividades necesarias para corregir el daño.
- ✓ La construcción y operación de terminales portuarios con operaciones de gran calado.
- ✓ Dragados de profundización de los canales de acceso a los puertos con operaciones de gran calado

La aprobación del plan manejo ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, sirve aclarar lo siguiente

- Que no se permite la descarga de combustibles a la bahía por el impacto que generaría a la fauna marina y la consecuencia devastadores que se producirían.
- Que la empresa es responsable de garantizar las condiciones de Seguridad y la protección del medio ambiente que lo rodea,
- Minimizar o reducir las posibilidades de emergencia
- Crear estrategias preventivas y planes de contingencia en el momento de una emergencia ambiental,

### **3. DETERMINANTES DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PORTUARIA**

Los determinantes de la gestión ambiental representan una serie de aspectos claves proceso de la gestión ambiental de los procesos operativos, técnicos y administrativos de la actividad logística-portuaria

Los determinantes son de tipo político, jurídico, institucional, social y económico, del orden internacional, nacional, regional y local, que regulan y condicionan no sólo el movimiento portuario como tal, sino el marco de la Gestión Ambiental Empresarial del puerto.

En la actualidad el tráfico marítimo crece con el paso del tiempo tanto en unidades de carga como en el tamaño de buques, esto requiere un compromiso tanto de la empresa, los trabajadores y del gobierno, con el fin de ofrecer un servicio ágil y eficiente a los clientes

Cada vez los retos serán más difíciles pero posibles, el reto de la empresa es mejorar continuamente y generar procesos eficientes y eficaces, que permitan contribuir en el desarrollo sostenido.

El crecimiento de los buques portacontenedores o supercargueros, es un logro que ya se veía llegar, por eso debe ser compromiso de las autoridades ambientales el control y preservación del medio ambiente, que garanticen el equilibrio sostenible del medio ambiente, mediante la generación o creación de estrategias, campañas, políticas y directrices orientadas a la preservación del ecosistema marino y terrestre.

#### **3.1 Determinantes políticos en la gestión**

La política ambiental colombiana está enmarcada en los principios expuestos en 1992 en la Cumbre de Río, también conocida como Cumbre

de la Tierra, donde las naciones del mundo reconocieron la crisis ambiental que afecta al planeta y las consecuencias funestas que tienen sobre la humanidad. Teniendo en consideración esta reunión, el gobierno colombiano adoptó medidas correctivas y preventivas para la preservación del medio ambiente, en donde los Estados deberán cooperar y garantizar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema.

En esta cumbre se dio a conocer la preocupación de los países por reducir la contaminación en el mundo, para garantizar un desarrollo sostenible que no afecte al medio ambiente, también se observó el resultado de la valoración hecha a la biodiversidad y a los servicios ambientales para los procesos de desarrollo, permitiendo establecer parámetros para el tratamiento del ambiente en los procesos económicos.

Colombia como estado social de derecho de acuerdo a la Constitución de 1991 tiene la responsabilidad de servir a la colectividad y para ello adopta un proceso de descentralización, estimula la participación, respalda los derechos fundamentales y colectivos de los ciudadanos, propicia el establecimiento de mecanismos de veeduría a la gestión del Estado y comparte la responsabilidad social por la protección del ambiente.

En este marco, el componente ambiental forma parte integral del Plan de Desarrollo Nacional y su objetivo primordial es el trabajo colectivo en función de la construcción de un modelo de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta los sistemas social y ambiental del país e incorporando el proceso participativo, comprometido y responsable del cuidado del patrimonio nacional, representado en recursos naturales, como potencial de riqueza nacional para los ciudadanos de ahora y del futuro.

El objetivo general de la política ambiental es restaurar y conservar áreas prioritarias en las ecoregiones estratégicas, promoviendo y fomentando el desarrollo regional y sectorial sostenible, en el contexto de la construcción de la paz; por ello los ríos y demás cuerpos de agua se consideran un complejo ecosistema que sirve a la vez de integrador, sustentador de la vida y la biodiversidad. Igualmente los esfuerzos apuntan hacia una política regional orientada a un manejo de mares y costas integradas al desarrollo social, económico sostenible de la región.

### **3.2 Determinantes institucionales en la gestión<sup>11</sup>**

En relación a las autoridades con jurisdicción en los puertos, la Ley 1° de 1991 define que son autoridades el Consejo Nacional de Política Económica y Social **CONPES**, **EL MINISTERIO DE TRANSPORTE**, **MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE** y **EL SGP (LA SUPERINTENDENCIA GENERAL DE PUERTOS)** La entidad **CONPES** le corresponde la aprobación de los planes de expansión portuaria que le presente el ministerio de transporte; el **Ministerio de Transporte** programa, evalúa y ejecuta, en coordinación con la Superintendencia General de Puertos, los planes de expansión portuaria aprobados por el CONPES. **La Superintendencia General de Puertos**, creada por la Ley 1° en reemplazo de la Gerencia General de Colpuertos, ejerce sus facultades respecto a las actividades portuarias relacionadas con los puertos, embarcaderos y muelles costeros y en aquellas partes de los ríos donde Puertos de Colombia tenía instalaciones.

En cuanto a la actividad portuaria, el Ministerio del Medio Ambiente, la Superintendencia General de Puertos y la Dirección Marítima del Ministerio de Defensa Nacional estructuran la estrategia de formulas o planes de acción para la protección de los ecosistemas acuáticos y marinos; del control de la contaminación por las operaciones en las instalaciones portuarias y el

---

<sup>11</sup> Información suministrada por CARDIQUE fecha 2008 del ing Jaime Romero Ortega

programa permanente de monitoreo de la calidad ambiental de las zonas portuarias, lo anterior se coordinan con la (SGP) Superintendencia General de Puertos, las Corporaciones Autónomas Regionales y demás entidades relacionadas con dicha problemática.

Por otra parte, el Ministerio del Transporte a través de la Dirección General de Transporte Marítimo, en coordinación con el Ministerio del Medio Ambiente y la SGP establece las cotas de diseño para los canales de acceso a los puertos públicos a efectos de definir técnicamente los parámetros de profundización, mejoramiento, limpieza, etc., y se adoptan programas de supervisión y control en el comportamiento y variación periódica de los canales.

También la Dirección General Marítima y Portuaria(DIMAR), dependencia del Ministerio de Defensa agregada al Comando de la Armada Nacional y creada mediante Decreto Ley 2324 de 1984 participa en la dirección, coordinación y control de las actividades marítimas en los terminales y puertos del país, ejerciendo su jurisdicción hasta el límite exterior de la zona económica exclusiva en las siguientes áreas: aguas interiores marítimas, incluyendo canales intercostales y de tráfico marítimo y todos aquellos sistemas marinos y fluvio-marinos; mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, lecho y subsuelo marinos, aguas subyacentes, litorales, incluyendo playas y terrenos de bajamar; puertos del país situados en su jurisdicción ; islas, islotes y cayos y sobre el río Magdalena desde la desembocadura en Bocas de Ceniza hasta 27 kilómetros aguas arriba y en el Canal del Dique en el trayecto que une sus desembocaduras en la Bahía de Cartagena hasta la desembocadura de la Bahía de Barbacoas.

### **3.3 Tipo de procedimiento de suministro de combustible para buques portacontenedores y turísticos**

El proceso de suministro de combustible a motonaves para buques que recalán en la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena intervienen dos tipos de operaciones (terrestre y Marítima), el primer tipo de operación de suministro de combustible es ejecutado por Carrotanques y el segundo tipo de operación de es realizada a través por Bongos o Barcaza (Artefacto Naval).

#### **3.3.1 Suministro de combustibles por medio terrestre.**

La operación de suministro de combustible por medio terrestre es realizado a través de Carrotanques, la cual permiten el origen de una o varias estaciones de transferencias ubicadas en los muelle o sitio de atraque del barco. Las estaciones de transferencia o suministros de combustible Bombean u operan por ayuda de Motobombas mecánicas ubicadas en tierra.

El tiempo requerido y planificado para una operación de suministro de combustible por medio terrestre depende de la cantidad solicitada, capacidad de abastecimiento del barco y al funcionamiento del equipo utilizado.

Se realizó un seguimiento a las operaciones de suministro por medio terrestre y se concluyo que la operación de suministro tiene una duración de una hora por cada 700 toneladas, debido a la capacidad de bombeo del equipo de utilizado (Motobomba estándar).

Este tipo de suministros no son frecuentes, ya que la ejecución afecta el desarrollo de las operaciones marítimas.

### 3.3.2 Suministros de combustible por medio marítimo

La operación de suministro de combustible por medio marítimo es realizada a través equipos marítimos llamados Bongos o Barcaza, este medio de suministro fue reglamentado por la resolución de **CARDIQUE N0453 del 2001** en la cual reglamenta el transporte de hidrocarburos por este medio marítimo a través de artefactos navales o Barcaza.

Estos equipos cuentan con tanques de recepción de combustibles, los cuales funcionan como bodegas de almacenamiento y están contruidos de lamina de hierro con sus correspondientes doble fondos y cofferdam<sup>12</sup> que permite la reserva de la flotabilidad en caso de avería o de accidentes (colisión, encallamiento fatiga del material).

Los tanques de almacenamiento tienen algunas restricciones:

- No se puede utilizar el mismo tanque para almacenar varios tipos de combustibles
- La limpieza de los tanques se debe realizar en periodos anuales,
- los bongos o Barcaza<sup>13</sup> deben ser movilizados mediante remolcadores hacia los terminales donde van a descargar.

Para el ingreso de la barcaza al perímetro de las instalaciones de la empresa se debe esperar confirmación de autorización para iniciar el acoderamiento<sup>14</sup> de la Barcaza al barco; este tipo de operación es más ágil y eficiente con respecto a la operación terrestre, debido a que hay mayor transferencia de combustibles y disminución tiempo operación.

Los equipos utilizados en la operación de suministro por medio marítimo tienen mayor potencia debido a que los tanques tienen más capacidad para

---

<sup>12</sup> Es el sistema de protección de artefactos Navales para evitar ruptura y vertimiento de material líquido al mar-doble protección de la embarcación

<sup>13</sup> Son artefactos navales para utilizados para el transporte de líquido por vía marítima



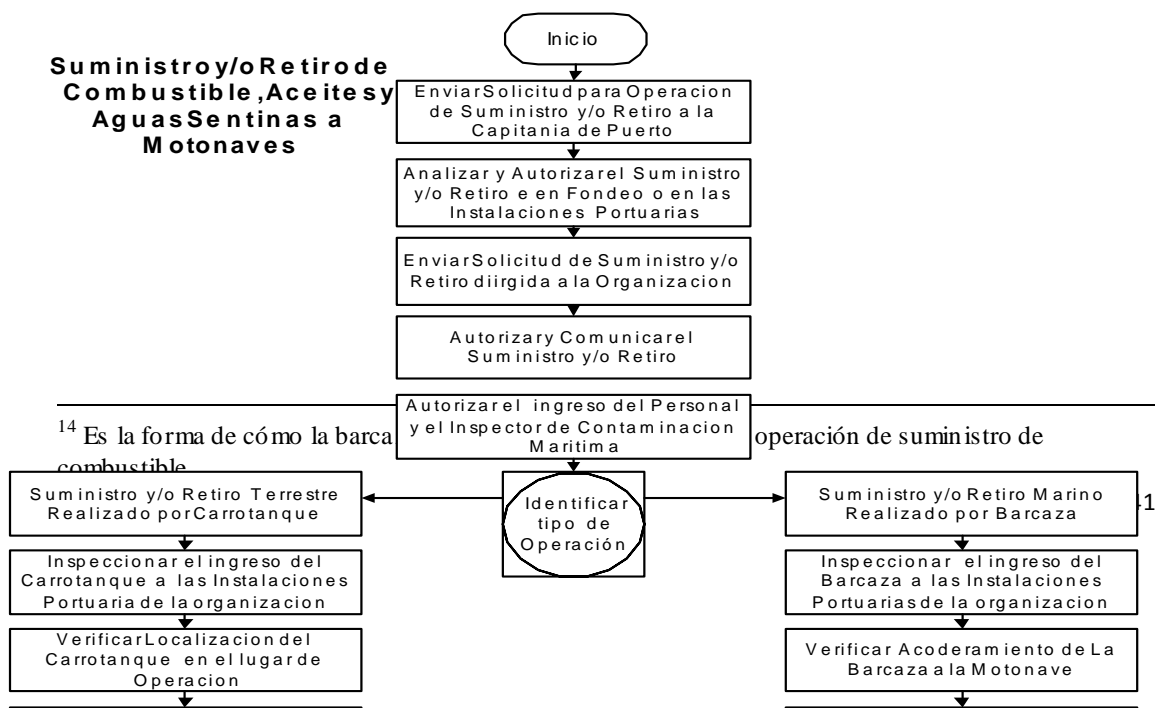
abastecimiento y las condiciones de operación de los instrumentos utilizados en este proceso como los son las motobomba son de mayor capacidad de succión y descarga desde los tanques de almacenamiento de la barcaza hasta el tanque de abastecimiento del buque. Se realizo el seguimiento de esta operación, la capacidad de abastecimiento es de 700 toneladas de combustibles por cada 30 minutos.

### 3.4 Esquema para suministro de combustible

La solicitud de suministro es comunicada por la agencia marítima al operador portuario sobre el servicio requerido, especificando el tipo de combustible requerido y la cantidad. También por el mismo medio es comunicada a la empresa, la cual autorizará el ingreso y la operación para el abastecimiento de combustibles en predio de la empresa. Estas actividades se ejecutan bajo la supervisión de un perito de la Dirección general marítima y por el supervisor de la empresa del área de Seguridad industrial.

Los Proveedores de productos Hidrocarburos son (**EXXON MOBIL, TEXACO Y ECOPETROL**).

**Figura N° 3 <sup>15</sup> Esquema operativo del los procesos de suministro de combustibles en SPRC**



### 3.5 Procedimiento de suministros combustible realizado por Sprc<sup>16</sup>

**Tabla N°3 pasos a seguir para el Suministro de combustible a la nave:**

Descripción	Encargado
<p><b>1</b> Recibir solicitud de servicio de suministro y/o retiro de hidrocarburos a la nave.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recibir solicitud de servicio de suministro de combustible por parte del Agente marítimo antes de la operación, con la información del personal, equipos que intervienen y</li></ul>	Superintendente de SISO

---

<sup>15</sup> Flujo grama diseñado por autores y adoptado por la empresa **sociedad portuaria regional de Cartagena**

<sup>16</sup> Información suministrada por Superintendente de Siso de SPRC Sr Isidro Acuña

Descripción	Encargado
<p>perito asignado por la capitania de puerto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar por correo al Auxiliar de Operaciones, Coordinador de Seguridad Industrial y al Supervisor de Control de Acceso el suministro y/o retiro de combustible</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunica a la policia antinarcoicos el suministro de combustible.</li> </ul>	Auxiliar de operaciones
<p><b>2</b> Coordinar y ejecutar el servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar operador autorizado.</li> <li>Crear autorizaciones de acceso al personal relacionado para realizar la operacion de retiro de aguas aceitosas a la nave y suministro de combustible a motonaves.</li> <li>Informar a sala de video al momento de ingresar.</li> <li>Ingresar vehiculos.</li> </ul>	Auxiliar de seguridad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorear operacion mediante el proceso de Monitoreo de la instalacion portuaria con el circuito cerrado telefono cerrado television.</li> </ul>	Auxiliar de seguridad Sala de video
<p><b>3 Control y registro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuar inspeccion a las barcasas y los vehiculos antes de iniciar operacion.</li> </ul>	Policia Antinarcoicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que el servicio solicitado no interfiera con las operaciones de descargue o cargue de mercancia.</li> </ul>	Supervisor de barco
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifica la instalacion de equipos y medidas de contencion para la operacion seguir procedimiento.</li> </ul>	Inspector Seguridad Industrial
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prestar el servicio, Instalar los equipos, informa inicio y finalizacion.</li> <li>Comunicar al centro de operaciones inicio y finalizacion del servicio.</li> </ul>	Operador del servicio
<p><b>4 Revisión y Cierre</b></p>	Seguridad

Descripción	Encargado
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Supervisar la prestación del servicio, finalización y retiro de los equipos.</li> <li>● Tomar datos del vehículo y cantidad de hidrocarburos entregado o recibido de la Nave.</li> <li>● Registrar en la minuta del Inspector o solicitar volante de pesaje al auxiliar de radicación.</li> </ul>	Industrial
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar salida de personas, vehículos y elementos.</li> <li>● Recibir carnet de autorización y entregar documento de respaldo.</li> </ul>	Auxiliar de seguridad

En el anterior procedimiento, se presentaban falencias y debilidades en la ejecución de la operación de suministro de combustible, las cuales son las siguientes.

- Debilidad en tener claramente identificado las responsabilidades de cada participantes de la operación
- No existe la utilización de la lista de chequeo de seguridad para verificar las características de los equipos utilizados en la operación con el fin de prevenir una emergencia,
- Falta de identificación de las especificaciones de las mangueras que se utilizan para el transportes de combustible.
- No se conoce la entrada y tampoco la salida de este proceso
- No existe control y registro de las operaciones de suministro combustible en la parte de prevención de una emergencia.

### **3.6 Propuesta de procedimiento para el suministro de combustible a motonaves<sup>17</sup>**

Este procedimiento se diseñó con el objetivo de mejorar y agilizar el proceso para el suministro de combustible, a través del cumplimiento de estándares de seguridad que permitan evitar alguna emergencia que se pueda presentar en la operación, las siguientes son las ventajas de estandarización del proceso:

- Control y verificación de la especificación del artefacto naval y equipos utilizados en la ejecución del servicio
- Planeación del servicio.
- Óptima ejecución del servicio.
- Identificación de las responsabilidades y los encargados de ejecutar la operación de suministro de combustible
- Minimización de los tiempos en la planeación y ejecución de la operación de suministro de combustible.
- Generación de valor agregado al cliente mediante la proyección de una operación segura
- Cumplimiento de todas las condiciones de seguridad que se deben tener los equipos y herramientas necesarias.

**Tabla N°4 Procedimiento propuesto para el Suministro de combustible a la nave**

Descripción	Encargado
-------------	-----------

---

<sup>17</sup> Realizado por autores y adoptado por la empresa

Descripción	Encargado
<p><b>5 Recibir solicitud de servicio de Combustible para la Motonave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir solicitud de servicio de suministro de combustibles, indicando (Personal Comprometido en la Operación, Nombre de la Barcaza. Nombre del Remolcador y Cantidad suministrada) al correo <a href="mailto:autorizacionesingreso@sprc.com.co">autorizacionesingreso@sprc.com.co</a>.</li> </ul> <p>En el caso se realice por vía terrestres se debe registrar la información del Carrotanque (Placa y Conductor del Vehículo)</p>	<p>Superintendente de SISO</p>
<p><b>2 Coordinar autorización del suministro de combustible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enviar solicitud autorización (Código internacional de protección PBIP-ISPS-Code) para el suministro de combustible a la dirección General Marítima (DIMAR) la cual debe ser presentada con 24 horas de anticipación</li> </ul>	<p>Representante de la Agencia Marítima</p>
<p><b>3 Autorizar la solicitud para prestación del servicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar y analizar la solicitud presentada</li> <li>Autorizar el suministro de combustibles en fondeo o en las instalaciones portuarias</li> </ul>	<p>Coordinación de Protección de la Capitanía De Puerto</p>
<p><b>4 Comunicar el Suministro de Combustibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informar por via E-MAIL el ingreso del Perito de Contaminación designado por la Capitanía De Puerto al correo <a href="mailto:autorizacionesingresos@sprc.com.co">autorizacionesingresos@sprc.com.co</a>.</li> </ul>	<p>Representante de la Agencia</p>

Descripción	Encargado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enviar solicitud registrada en el Código PBIP con la previa autorización de la capitanía de puerto al correo <a href="mailto:autorizacionesingresos@sprc.com.co">autorizacionesingresos@sprc.com.co</a></li> </ul>	Marítima
<p><b>5 Autorizar suministro de combustible en las instalaciones portuarias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar vía E-mail al correo de Comunicar vía E-mail al correo de <a href="mailto:autorizacionesingreso@sprc.com.co">autorizacionesingreso@sprc.com.co</a> o por medio radial o telefónico la autorización del suministro de combustible.</li> <li>• Confirmar con el personal del área el suministro a realizar indicando la motonave que solicita el servicio y la cantidad requerida.</li> </ul>	Superintendente de SISO ò Coordinador de Seguridad Industrial
<p><b>6 Registrar ingreso de Personal, Carrotanque o barcaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar operador autorizado</li> <li>• Crear autorizaciones de acceso al personal relacionado</li> <li>• Informar a sala de vídeo al momento de ingresar para supervisar características de la barcaza y remolcador.</li> <li>• Comunicar a la coordinación de seguridad el arribo de la barcaza</li> <li>• Autorizar el acoderamiento de la barcaza a la motonave en medio marítimo, si es por medio terrestre(Equipo cisterna) autorizar ingreso del vehículo.</li> <li>• Ingresar vehículos, este paso se aplica cuando el</li> </ul>	Auxiliar de Seguridad y Protección

Descripción	Encargado
<p>Suministro se realiza Terrestre</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitorear operación mediante el Monitoreo de la Instalación portuaria con Equipos de circuito cerrado de televisión.</li> <li>● Comunicar a Policía Antinarcoáticos para inspección de la artefacto naval o Vehículo cisterna.</li> <li>● Autorizar el ingreso del Inspector o Perito de Contaminación Marina</li> <li>● Verificar acoderamiento de la barcaza a la embarcaciones</li> <li>● Registrar en la minuta la hora inicial atraque.</li> </ul>	
<p><b>7 Control y registro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Efectuar inspección a las artefacto naval o el vehículos antes de iniciar operación.</li> </ul>	<p>Policía Antinarcoáticos</p>
<p><b>8 Verificar Equipos de Seguridad del Operador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Revisar la instalación de equipos y Medidas de contención para la operación de suministro de combustibles.</li> <li>● Verificar la presencia del perito de contaminación en el inicio del suministro de combustibles</li> <li>● Supervisar el artefacto naval con las lista de chequeo para la operación de suministro de combustible a la motonave</li> </ul>	<p>Supervisor de Seguridad industrial</p>
<p><b>9 Pre alistar equipos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Encender Motobombas</li> </ul>	



Descripción	Encargado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conectar mangueras y acoples internos del artefacto naval o vehículo cisterna</li> <li>• Comunicar al primer oficial del barco para realizar conexiones internas a la nave.</li> </ul>	Operador de Combustibles
<p><b>10 Instalar Conexiones a la Motonave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar estados de las mangueras y acoples para la conexión interna al barco (Certificate of Inspección and Test)</li> <li>• Inspeccionar Certificado de las Mangueras.</li> <li>• Instalar mangueras y acoples a la conexión interna del barco para el suministro de combustible. .</li> </ul>	Primer Oficial De la Motonave
<p><b>11 Revisar Niveles de los tanque de Combustibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar a primer oficial o al designado por la motonave sobre la inspección de los tanques de combustibles</li> <li>• Realizar inspección o Sondeo de los tanques de combustibles del artefacto naval o vehículo cisterna y de la Motonave</li> </ul>	Operador de Combustible
<p><b>12 Inspeccionar equipos y conexiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el operador que realiza el suministros de Combustibles, Tripulación y producto.</li> <li>• Revisar conexiones o equipos instalados en la operación (Mangueras, Acoples, Motobombas y Válvulas).</li> <li>• Inspeccionar las condiciones técnicas y operativas de las</li> </ul>	Inspector o Perito de Contaminación

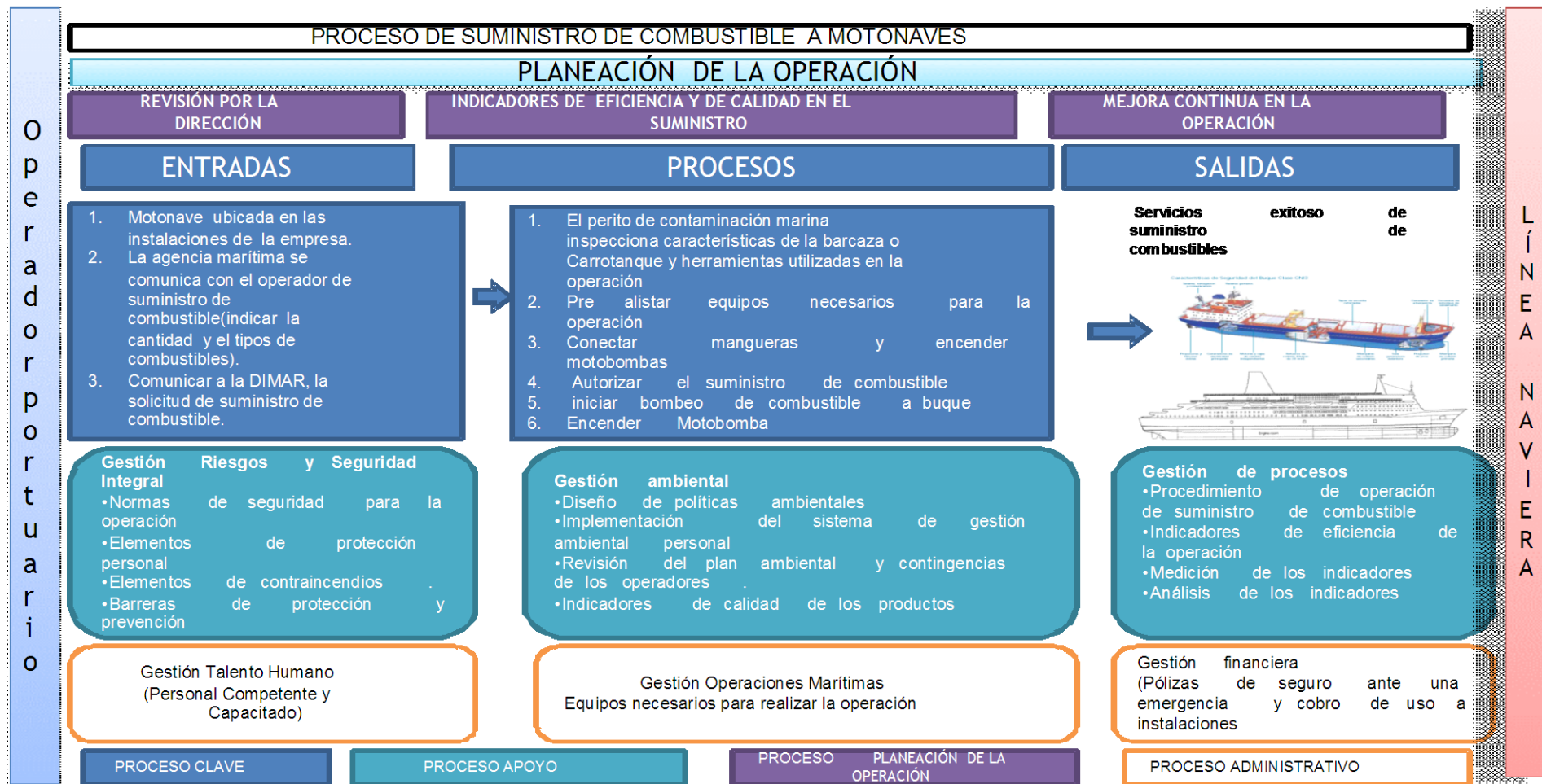
Descripción	Encargado
<p>mangueras, Equipos de Contraincendios, Barreras Flotante de Control de Derrames y Dispersante para Hidrocarburos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verificar estructuras del artefacto naval o vehículo cisterna</li> <li>● Autorizar el inicio del Suministro de Combustibles y Aperturas de las Válvulas</li> </ul>	Marina
<p><b>13 Iniciar Bombeo de Combustible hacia la Motonave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Abrir Válvulas para el inicio del Suministro de Combustibles</li> </ul>	Operador de Combustibles
<p><b>14 Supervisar operación de Suministro de Combustible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Registrar Hora Inicial de suministro de combustible</li> <li>● Supervisar desde el Inicio hasta el Final la Operación de Suministro de Combustible</li> <li>● Diligenciar Formato único de Inspección de Contaminación</li> <li>● Verificar certificado internacional de prevención de contaminación por Hidrocarburos (IOPP) de la motonave</li> <li>● Revisar Póliza de Seguro contra la contaminación Marina de la Motonave</li> <li>● Examinar documentación de la motonave (Libro de contaminación por Hidrocarburos, licencias y Certificado Internacional Oil Pollution Emergency)</li> </ul>	Inspector o Perito de Contaminación Marina
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inspeccionar el proceso de Suministro de Combustibles</li> </ul>	Operador de

Descripción	Encargado
para la Motonave.	Combustibles
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomar Muestra Combustible que se entrega a la Motonave</li> </ul>	Primer Oficial de la Motonave
<p><b>15 Realizar la prueba de Soplado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informar Finalización del Suministro de combustibles al Primer Oficial de la Motonave</li> <li>Realizar la prueba de Soplado para extraer contenido de combustible que se encuentra en los tanque.</li> </ul>	Operador de Combustibles
<p><b>16 Finalizar el Suministro de Combustible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Confirmar la Finalización del Suministro de Combustibles</li> <li>Verificar desconexión de Mangueras y Acoples utilizados en la operación.</li> <li>Registrar Hora de Finalización del servicio en el Formato Único de Inspección de Contaminación</li> </ul>	Inspector o Perito de Contaminación Marina
<p><b>17 Apagar Motobombas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar Motobombas</li> <li>Cerrar Válvulas de Salida de Combustible Hacia el Buque</li> <li>Verificar con el Primer Oficial la cantidad Suministrada de Combustible en el registro DVR (Delivery Ticket)</li> <li>Realizar Sondeo o Verificación de los tanques de combustibles del artefacto naval o vehículo cisterna con la presencia del Primer Oficial.</li> </ul>	Operador de Combustibles

Descripción	Encargado
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar la desconexión de las mangueras y acoples utilizados en la operación</li> </ul>	
<p><b>18 Constatar con el Operador de Combustible la cantidad Suministrada.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Constatar con el operador de combustible la cantidad suministrada por medio de los Surveyor el cual verifica que las cantidades sean las indicadas</li> <li>Registrar Firma del Chief Engineer indicando que esta de acuerdo con Cantidad Suministrada de Combustibles</li> </ul>	<p>Primer Oficial de la Motonave</p>
<p><b>19 Ingresar información del suministro en el módulo de Operaciones Marítimas del SAC400</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar en el sistema, la cantidad de combustibles suministrada a la motonave</li> <li>Archivar documentos en la carpeta de la motonave atendida</li> </ul>	<p>Auxiliar Administrativas de Operaciones</p>

Este procedimiento será tomado adoptado por la empresa en el año 2009, debido a que la empresa se encuentra en el proceso de la documentación de todos sus procesos,

### **3.7 DIAGRAMA DE PROCESO DE LA OPERACIÓN DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE**



Operador portuario

LÍNEA NAVIERA

**Procesos Claves:** los procesos claves como su nombre lo indica son las operaciones Fundamentales, Primarias o Misionales de toda empresa: son la razón de ser. En la operación de suministro de combustible los procesos claves apuntan al cumplimiento y ejecución del servicio de suministro de combustible, el cual describe de forma detallada la actividad que se ejecuta desde la solicitud emitida por la agencia marítima en donde especifica la cantidad y el tipo de combustible y las respectivas autorizaciones con las que se debe cumplir para la realización de esta actividad hasta la etapa del alistamientos de los equipos necesarios para la ejecución del servicio ,también el inicio y finalización del bombeo de combustible al barco .

**Procesos de Apoyo o Soporte:** son aquellos que facilitan el desarrollo de la actividad planeada, este tipo de procesos son de vital importancia para el desarrollo del proceso, porque garantiza la eficiencia y eficacia de la operación generando efectividad para el suministro de combustible, ya que proporcionan seguridad, control y seguimiento de la operación de suministro de combustible.

**Procesos Planeación de la Operación:** Son los que proporcionan directrices y lineamientos en la planeación de la operación de suministro de combustible a través de un compromiso gerencial, indicadores de desempeño operativos y el mejoramiento continuo del proceso

**Procesos Administrativos:** Son aquellos que apoyan el desarrollo de la actividad, ya que permite el alcance de los resultados, estos son los siguientes

- Contar con Talento humano competente para el desarrollo efectivo de la actividad

- Disponibilidad de equipos e infraestructura, para el cumplimiento del servicio solicitado
- Disponer de pólizas o seguros contra daños que pueda causar la operación al medio ambiente, las personas y la comunidad

## **4 DIAGNOSTICO PARA EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN BUQUES EN LAS SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA**

### **4.1 Variables de la contaminación marítima en la bahía de Cartagena**

Son las variables que modifican el entorno ambiental en presencia de una contaminación o emergencia ambiental, estas variables se encuentran relacionada con elementos o productos que afectan considerablemente al medio ambiente, las variables son las siguientes .

- **Componente Agua en Cartagena**

El mayor aporte de contaminantes a la bahía está dado por las actividades portuarias e industriales, este componente es afectado por los derrames o vertimiento a la bahía de la carga de gráneles como el cemento, el carbón mineral, el yeso y productos químicos, derrame de hidrocarburos (combustibles, lubricantes quemados, de sentina). Los derrames se pueden presentar de diferentes manera por accidente u operacional, este componente ha tenido una serie de inconvenientes los cuales son los siguientes:

- La falta de políticas ambientales y leyes que estén direccionadas a su preservación.
- Poca importancia del sector industrial por una orientación de uso adecuado de este recurso natural, debido a descargas de residuos líquidos



domésticos e industriales provenientes de empresas. e Industrias y de la población, los cuales no son tratados por una planta de tratamiento o una empresa que pueda procesar estos residuos para eliminar los contaminantes que tiene estos productos.

- También se produce por contaminación por la descomposición de residuos del pescado, que son arrojados indiscriminadamente al mar sin ningún tratamiento por personas que no tienen cultura ambiental, dando como consecuencia suspensión de sólidos en el agua por material alimenticio que puede afectar el ecosistema marino.
- Grandes vertimientos a la bahía de materiales contaminantes.
- Poco control y vigilancia de las autoridades ambientales, marítimas y portuarias.

- **Componente Biótico**

Este componente es de vital importancia para el equilibrio del ecosistema, este se encuentra en peligro por proyectos de infraestructura de la ciudad y por actividades que generan efectos negativos sobre medio ambiente, una de las mayores impactos sobre los recursos bióticos, se encuentra en la bahía, debido a la contaminación por hidrocarburos, evidenciado en el sector de Manga, el Bosque y Mamonal, causando la disminución del recurso pesquero en la bahía.

- **Componente Aire**

En cuanto a la calidad del aire, se ve afectado por el polvillo que se dispersa por el almacenaje de los productos químicos y por los métodos de transporte de las cargas.

En los puertos pesqueros el mayor impacto sobre este componente se debe a los malos olores que proliferan. En los muelles astilleros por el ruido constante, especialmente en las horas de la noche.

La emisión de gases y generación de ruido durante la movilización y alistamiento de equipos y el tránsito hacia los botaderos ayuda al deterioro de la calidad del

aire.

### **Limitantes**<sup>18</sup>

- Sobresaturación de la bahía por diversidad de actividades, convirtiéndolo en ecosistema crítico, por la alta contaminación , debida a la presencia de Impacto Acumulativo provocado por las diferentes actividades dentro de la bahía.
- Alta densidad de población.
- Competencia de uso entre diferentes actividades.
- .Zona considerada el primer centro turístico del país.
- Declarada patrimonio de la humanidad, por lo tanto de ser considerada zona de conservación y para ello necesita ser recuperada.
- No hay un área para expansión portuaria.
- Saturación de la bahía interior por el arribo de naves y la abundancia de infraestructura portuaria.
- Falta de interacción entre el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito y el sector portuario lo que dificulta la planificación de la expansión portuaria.
- La intensificación del uso privado de las costas sin importar el interés colectivo.
- El relleno sanitario para las basuras de los buques se ubica en un área residencial con los consecuentes efectos de contaminación.
- Restricción a la entrada de buques mayores por poca profundidad en el dragado del canal de acceso.
- Inadecuada infraestructura de inmigración y de transporte de pasajeros que inhabilitan a Cartagena como puerto base de cruceros.
- Falta de reglamentación para la navegación deportiva lo que impide el desarrollo de una actividad organizada.
- Vacíos en la legislación para el manejo del sector portuario.

---

<sup>18</sup> Información obtenido del informe físico-portuario regional del litoral de Caribe Mayo del 2007

- Concurrencia de competencias entre las entidades que regulan la actividad portuaria.

### **Potencialidades**<sup>19</sup>

- Abriga una de las más importantes infraestructuras portuarias del país.
- Bocachica sirve como canal de acceso.
- El Canal del dique permite el tránsito de remolcadores de barcazas.
- Buenas posibilidades de expansión portuaria, de acuerdo con los programas de desarrollo de las sociedades de servicio público\*.
- Presencia de adecuadas instalaciones para el desarrollo de la pesca industrial
- Sobresaturación de la bahía por diversidad de actividades, convirtiéndolo en ecosistema crítico, por la alta contaminación , debida a la presencia de Impacto Acumulativo provocado por las diferentes actividades dentro de la bahía.
- Alta densidad de población.
- Competencia de uso entre diferentes actividades.
- .Zona considerada el primer centro turístico del país.
- Declarada patrimonio de la humanidad, por lo tanto de ser considerada zona de conservación y para ello necesita ser recuperada.
- No hay un área para expansión portuaria.
- Saturación de la bahía interior por el arribo de naves y la abundancia de infraestructura portuaria\*.
- Falta de interacción entre el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito y el sector portuario lo que dificulta la planificación de la expansión portuaria\*.
- La intensificación del uso privado de las costas sin importar el interés colectivo\*.
- El relleno sanitario para las basuras de los buques se ubica en un área residencial con los consecuentes efectos de contaminación\*.
- Restricción a la entrada de buques mayores por poca profundidad en el dragado del canal de acceso\*.

---

<sup>19</sup> Información obtenido del informe físico-portuario regional del litoral de Caribe mayo del 2007

- Inadecuada infraestructura de inmigración y de transporte de pasajeros que inhabilitan a Cartagena como puerto base de cruceros\*.
- Falta de reglamentación para la navegación deportiva lo que impide el desarrollo de una actividad organizada\*.
- Vacíos en la legislación para el manejo del sector portuario\*.
- Concurrencia de competencias entre las entidades que regulan la actividad portuaria\*.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DEL LOS TIPOS DE COMBUSTIBLE USADOS EN LOS BUQUES**

Los tipos de combustible usado para las naves portacontenedores y cruceros turísticos es el combustible diesel, IFO del cual existen varios tipo de IFO180, IFO 380, IFO 500.El IFO (Intermediarte Fuel Oíl) es un combustible marino perteneciente al grupo de los fuel residual utilizado por buque tanques en el mercado internacional, también llamado Bunker.

### **Usos**

Está diseñado para utilizarse como combustible en buque tanques y plantas de generación de energía eléctrica. La utilización de uno de estos combustibles viene normalmente dictaminada por los fabricantes y armadores de barcos.

**Las Precauciones para el manejo según el proveedor de combustible** según el proveedor el combustible Se clasifican como un líquido inflamable clase III de acuerdo con la Norma 321 de la NFPA (National Fire Protection Association), lo que quiere decir que puede sufrir ebullición desbordante. Es altamente contamina en la vida marina.

Para los diseños de plantas de almacenamiento, tuberías, llenaderos y otros, deben tenerse en cuenta las normas NFPA (para almacenamiento y protección contra el incendio), API (American Petroleum Institute) y las reglamentaciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía.

## Especificaciones del combustible

Estos productos son derivados de la cadena de los Hidrocarburos más representativos, que se suministran la empresa., **IFO 380,500.180, MGO DIESEL**, considerando variables o especificaciones de los productos. Como densidad, viscosidad cinemática, punto de inflamación y otras más. Ver en la tabla 5 y 6

**Tabla 5 Especificación del IFO 180**

### Especificaciones

Producto: IFO - 180 (RME 25)				
Grado	Combustible Marino			
Referencia	ISO 8217 / ASTM 2069			
Actualización	Marzo 1, 2005			
Características	Unidades	Métodos	Mínimo	Máximo
Densidad 15 °C	Kg/m <sup>3</sup>	D 4052 (1)		991
Viscosidad cinemática 50 °C	cSt	D 445 (2)		180
Punto de inflamación	° C	D 93 (3)	60	
Punto de fluidez	° C	D 97 (4)		3,0
Residuos de carbón, Micro (10 % fondo)	g/100 g	D 4530 (5)		16
Cenizas	g/100 g	D 482 o ISO6245		0,1
Agua	mL/100 mL	D 95 (6)		1,00
Azufre	g/100 g	D 4294 (7)		5
Vanadio	mg/Kg	D 5708 (8)		200
Aluminio y Silice	mg/Kg	D 5708 (9)		80
Sedimento total Existente	g/100 g	D 4870		0,10
Sedimento total potencial	g/100 g	D 4870 (10)		0,10
Gravedad API	° API	D 287	Reportar	

Este tipo de combustible alto porcentaje de metales como silicio y aluminio contenido, este producto es producido por la ECOPETROL, se vertimiento al mar esta considerado peligroso, ya que este tiene un alto poder contaminante y destructor del medio ambiente

**Tabla 6. Especificaciones del producto IFO 380**

<b>PRODUCTO : IFO - 380 (RMG 35)</b>				
<b>Grado</b>	Combustible Marino			
<b>Referencia</b>	ISO 8217 / ASTM 2069			
<b>Actualización</b>	Marzo 1, 2005			
<b>Características</b>	<b>Unidades</b>	<b>Métodos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Densidad 15 °C	Kg/m <sup>3</sup>	D 4052 (1)		991
Viscosidad cinemática 50 °C	cSt	D 445 (2)		380
Punto de inflamación	° C	D 93 (3)	60	
Punto de fluidez	° C	D 97 (4)		3,0
Residuos de carbón, Micro (10 % fondo)	g/100 g	D 4530 (5)		18
Cenizas	g/100 g	D 482 o ISO6245		0,15
Agua	mL/100 mL	D 95 (6)		1,00
Azufre	g/100 g	D 4294 (7)		5
Vanadio	mg/Kg	D 5708 (8)		300
Aluminio y Sílice	mg/Kg	D 5708 (9)		80
Sedimento total Existente	g/100 g	D 4870		0,10
Sedimento total potencial	g/100 g	D 4870 (10)		0,10
Gravedad API	° API	D 287	Reportar	

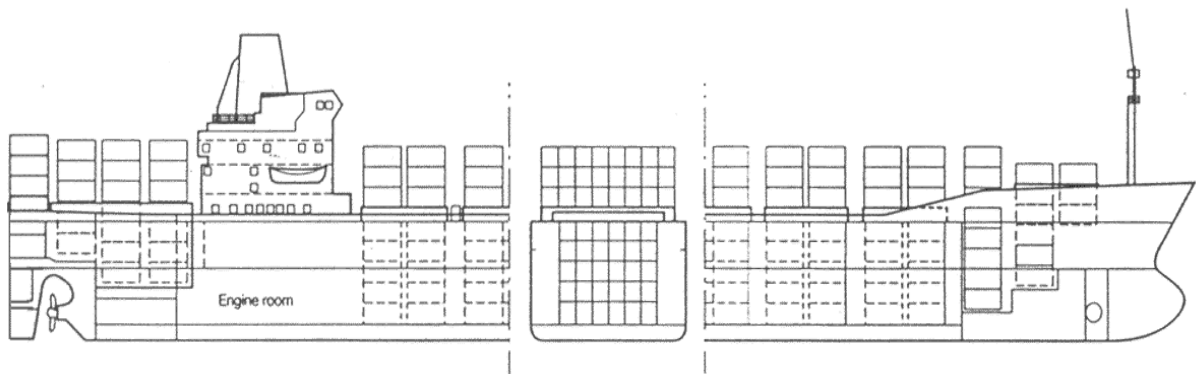
Este tipo de combustible tiene menos porcentaje de aluminio y sílice, también es producido por ECOPETROL, este producto también es considerado como un líquido inflamable clase III de acuerdo con la Norma 321 de la NFPA (National Fire Protection Association), lo que quiere decir que puede sufrir ebullición desbordante., es utilizado como combustible para embarcaciones portacontenedores y turísticas.

### 4.3 Características de los buques en la recepción de combustible y otros equipos que intervienen en esta actividad

En la actualidad el suministro de combustibles se realiza para buques portacontenedores o mercantiles y turísticos, analizar la capacidad de recibimiento de combustibles de estos medios de transportes, la capacidad de los buques portacontenedores de recibir combustibles es 5000 toneladas y para los turísticos es de 3500 toneladas.

**FIGURA 4. Capacidad de Recepción de HC de buque Portacontenedores <sup>20</sup>**

#### CONTAINER SHIP / BUQUE DE CONTENEDORES



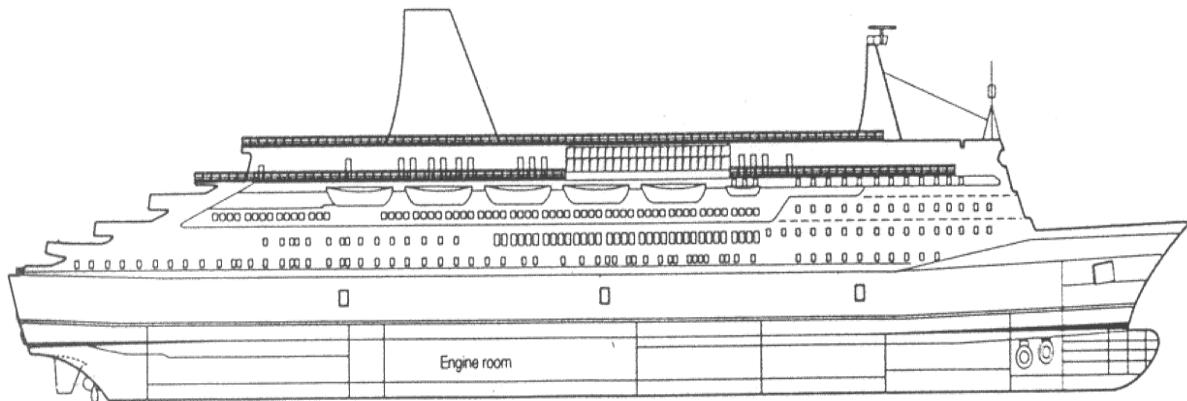
#### Configuraciones: Carga seca / carga seca y refrigerada / líquidos

Su diseño es de una sola cubierta y una bahía de carga, con la característica de poder realizarse adaptaciones de celdas para el acomodo de contenedores. Con capacidad de 5000 toneladas de combustible

<sup>20</sup> Información suministrada por el área de procesos en la empresa SPRC

**Figura 5.Capacidad de Recepción de HC de buque Turísticos <sup>21</sup>**

**PASSANGER LINER / CRUCERO**



**Configuraciones: Ferry / Pasajeros - Roro cargo / Pasajeros - Roro cargo - Ferry**

Esta construido con varias cubiertas y es una estructura diseñada de origen para el transporte de pasajeros con compartimentos llamados camarotes que son las habitaciones del barco, es en esencia un hotel / barco. En su modalidad de ferry es un barco que recorre corta distancia y no se cuenta con camarotes. su capacidad de combustible es de 3500 toneladas.

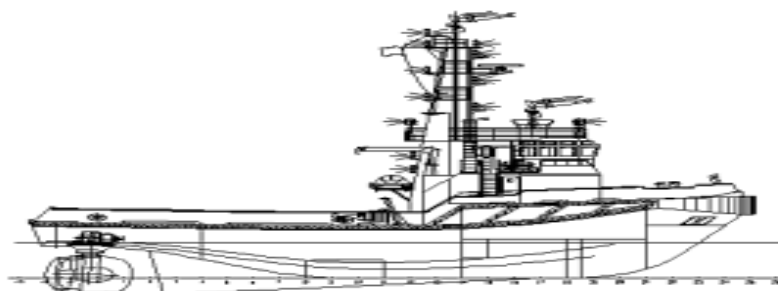
---

<sup>21</sup> Información suministrada por el área de procesos en la empresa SPRC



**Figura 6. Imagen de un remolcador utilizado en suministro marítimo de combustible** <sup>22</sup>

### **REMOLCADOR**



La potencia de estos equipos utilizados en la operación de suministros de combustibles en un mínimo de 4.0 Toneladas de arqueado bruto para movilizar barcos de gran calados.

#### **4.4 Evolución DE LOS ARRIBOS<sup>23</sup> EN SPRC**

En la actualidad el continuo crecimiento de la economía colombiana, ha contribuido a la reactivación de sectores productivos en el país y la participación inversionistas extranjeros el aumento de la confianzas de la líneas navieras en Cartagena como puerto transferencia mundial, ha originado el aumentos de los arribos de las embarcaciones portacontenedores y turísticos a la ciudad, podemos detallar en la Tabla N°7 el crecimiento que tubo de arribos en SPRC desde el año 2000 con un arribos de 1083 embarcaciones un aumento muy significativo en los demás años siguiente, considerando este factor o variable que puede influir en el crecimiento de los suministro de los combustibles.

---

<sup>22</sup> Información suministrada por el área de procesos en la empresa SPRC

<sup>23</sup> Llegadas de buques portacontenedores al termina de la organización

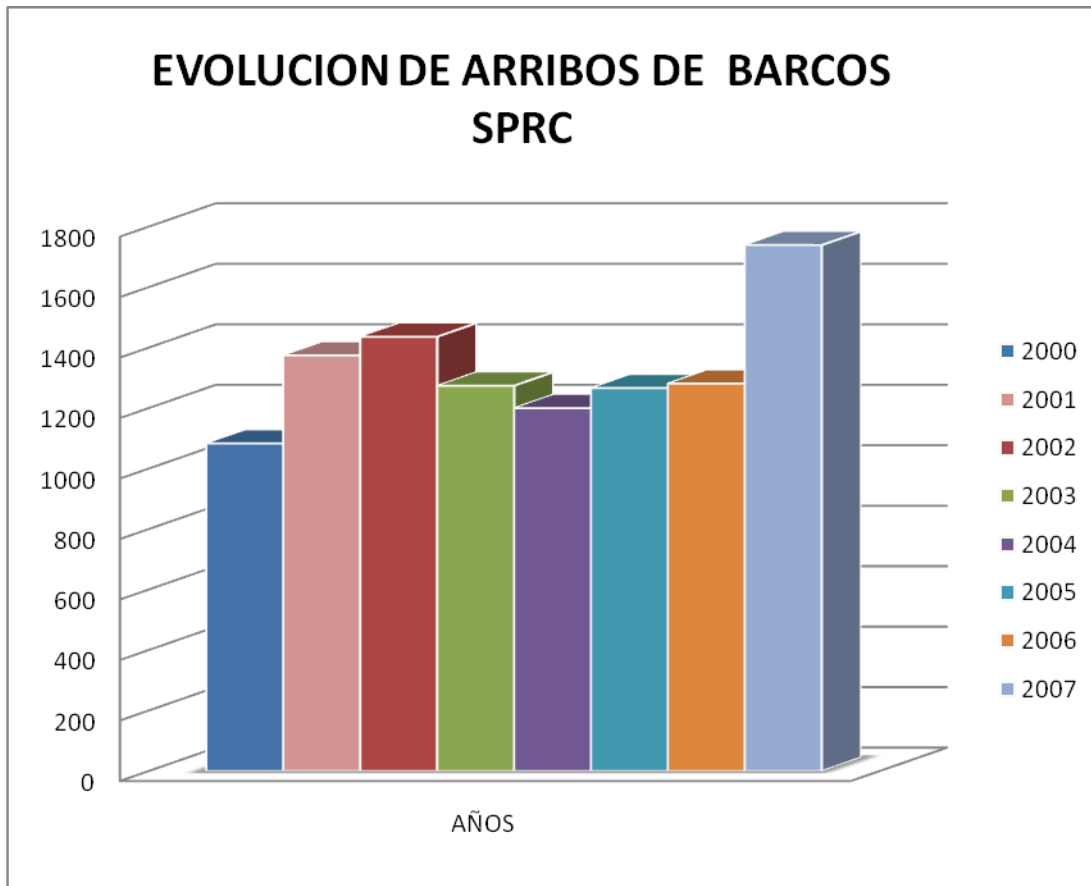
**Tabla N°7<sup>24</sup> Evolución de arribos a sprc**

<b>EVOLUCIÓN DE ARRIBOS A SPRC</b>	
<b>AÑO</b>	<b>NUMERO DE NAVES ARRIBADAS</b>
2000	1083
2001	1374
2002	1436
2003	1274
2004	1200
2005	1266
2006	1281
2007	1739
<b>TOTAL</b>	<b>10178</b>

---

<sup>24</sup> realizado por autores tomando información histórico de la dirección de Sistema y Telecomunicaciones

**Grafica N°1 <sup>25</sup> Evolución de arribos a sprc**



Los años donde se resalta el aumento de los arribos de buque en SPRC en los años 2001, pero hay que reafirmar que el crecimiento persiste desde 2000, esto se debe al incremento que ha venido teniendo la economía través del tiempo y las características de crecimiento de la empresa SPRC y a la calidad de su servicio

#### **4.4.1 Tipos de naves que arriban a sprc.**

En el año 2007 arribaron 1739 buques, , fue el año que se en el que arribaron mas buques al terminal de la empresa, desde el 2000 hasta el 2007 arribaron

<sup>25</sup>Diseñado por autores, tomando de referencia datos histórico de SPRC

10178 buques a las instalaciones de la organización como se puede observar en la tabla N°8 representaron 1511 embarcaciones que arribaron a SPRC y los buques turísticos representaron 13 arribos los cual no fue tan significativo, hay que conocer que la empresa es considera como un terminal de carga y centro logístico, por eso la gran diferencia significativa entre los buques mercantiles y turísticos se puede observar que los buques portacontenedores.

**Tabla N° 8<sup>26</sup> Tipos de naves arribadas en sprc 2007**

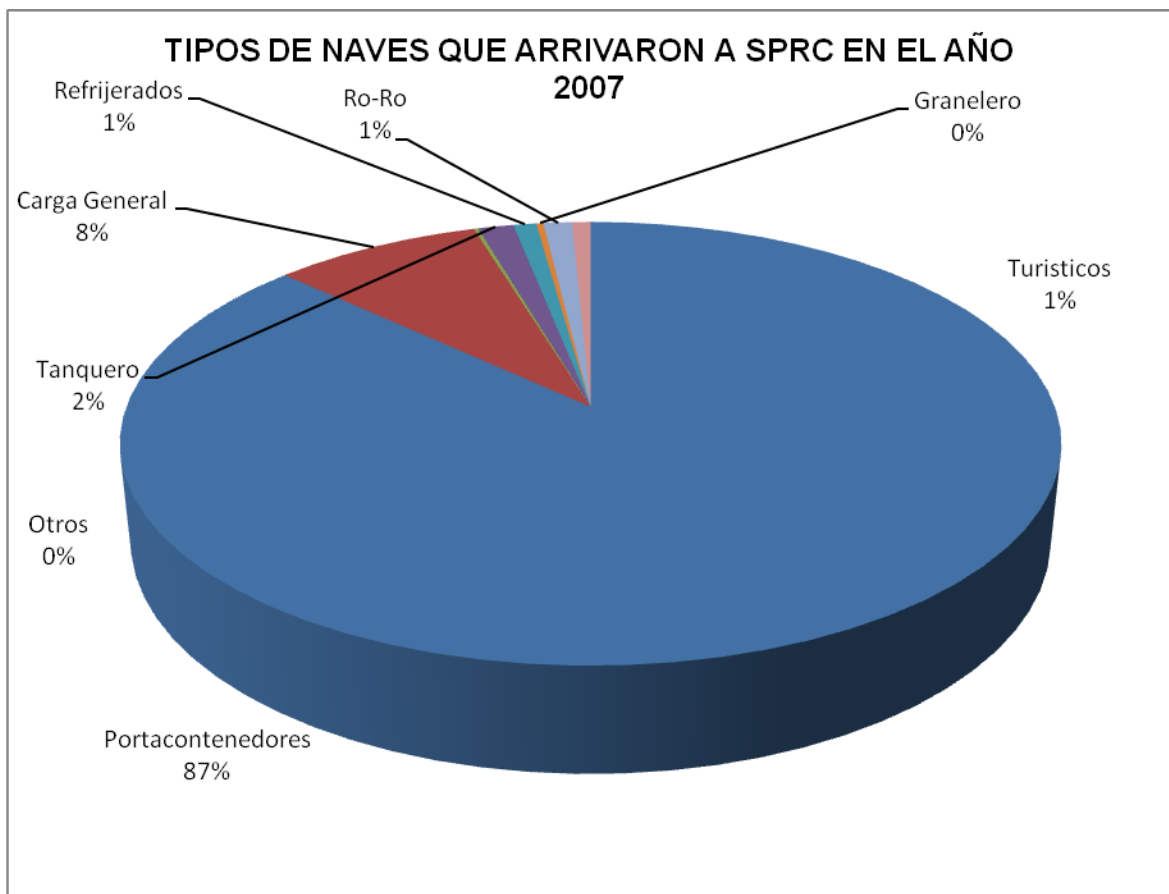
<b>TIPOS NAVES</b>	<b>Nº</b>
<b>Portacontenedores</b>	1511
<b>Carga General</b>	146
<b>Otros</b>	3
<b>Tanquero</b>	25
<b>Refrigerados</b>	16
<b>Granelero</b>	5
<b>Ro-Ro</b>	20
<b>Turísticos</b>	13
<b>TOTAL</b>	<b>1.739</b>

En el diagrama de figura n° 8 se puede observar que el 87% de los arribos en el año 2006 fueron portacontenedores y el 1% representa los buques turísticos, se puede observar que un 99% de los arribos son buques de carga, conociendo que SPRC es un puerto de trasbordo de carga por esto la gran diferencia, sin embargo se evidencia un aumento en el sector turístico por el dinamismo económico que tiene ese sector, ello ha contribuido el aumento de estas embarcaciones a SPRC. Entre 2007 y 2008 se estiman 176 arribos de cruceros turísticos y 200.000 visitantes extranjeros, con referencia a notas estadísticas de la capitanía de puerto y fondexport.

<sup>26</sup> realizada por autores, con referencia a la información obtenida por el sistema SPARCK

Para medir sus planes de contingencia y capacidad de respuestas ante una emergencia y las estrategias o políticas ambientales en común para minimizar los efectos negativos al medio ambiente apoyado de un equilibrio en el ecosistema.

**Grafica N°2 <sup>27</sup>Tipos de naves que arribaron en sprc durante el 2007**



#### 4.4.1.1 Pronostica de arribos buques para el año 2008

El pronóstico estimado para el año 2008 en los arribos de buque a los muelles de la empresa, es realizado por la técnica estadística, seleccionando la técnica de pronóstico simple, que nos permite pronosticar la cantidad de arribos que se

tendrá para este año, tomando los datos de Tabla 7 de los arribos que realizaron la motonave desde el 2000 hasta el 2007.

**Ps**=Promedio simple

**K**= Numero de periodo

**Ps**= (suma de todos lo arribos en periodos anteriores)/ (K)

**Ps**= 10178/8= 1273 buques que se pronostican para el 2008

Infiriendo en el resultado obtenido para el año 2008 se tiene estimado que arribaran 1273 buques a los muelles de la empresa.

#### **4.4.2 Principales Empresas Que Suministran Combustibles.**

En la actualidad hay muchos operadores que prestan el servicio de suministro de combustibles en ciudad de Cartagena, estas empresas deben contar con el permiso para realizar la operación suministro y transporte de combustible. El servicio de suministro de combustible fue reglamentado por CARDIQUE RESOLUCIÓN N0453 DE 201 (transporte por bongos o barcaza) y también por el decreto 321 De 1999 de la nación, a partir de la vigencias de estos actos legislativo se origino el transporte y suministro de combustible para artefacto navales y buques, y se instituyen empresas especializadas en este tipo de operación, que tiene la función de abastecer combustible a la embarcación marítima que solicite el servicio, de esta manera fue se constituyeron los operadores portuarios relacionados con el abastecimiento de combustible, los cuales deben estar registrado ante el ministerio de transportes por la actividad que realizan.

---

<sup>27</sup> Realizado por autores con información del sistema Sparck

Los operadores marítimos involucrados en el suministro de combustibles, deben tener actualizados sus planes de contingencia, emergencia y todos los demás registros concernientes al plan de manejo ambiental, estos planes deben considerar los efectos que ocasionan el combustible al medio ambiente (el agua, aire y terrestre) y deben estar direccionado a reducir o mitigar las consecuencias del impacto ambiental que origina esta actividad. Entre ellas está, el manejo de ámbito atmosférico generados por la combustión de los remolcadores, el programa de aguas residuales, el manejo de los residuos sólidos y control de emisiones atmosféricas, ellas deben tener equipos especializados para realizar la operación, a continuación se muestra algunas de las empresas más representativas en el servicio de abastecimiento de combustible.

- **PETROMIL C.I. LTDA,**
- **CI. VANOIL S.A.**
- **INTERNACIONAL FUELL**
- **AREDA**
- **PETROCOSTA**
- **P.S.M**
- **BUNKERS OIL COLOMBIA LTDA**
- **MASTER BUNKER ASOCIADOS**
- **PROVISIONES Y SUMINISTRO**
- **CODIS**
- **CI INTERNACIONAL FULL**
- **PETROCOMERCIAL**
- **SHELL DE COLOMBIA**

#### **4.5 Análisis de los suministros de combustible en los años 2005,2006 y 2007.**

El suministro de combustible ha aumentado considerablemente desde el 2005, en el periodo de los meses agosto a diciembre se registraron 24760 toneladas, suministradas en el año 2006 se registraron 129.015 toneladas y en el 2007 están registradas 197657,34 toneladas de combustible para buques porta contenedores como turísticos, este incremento se puede notar al aumento del flujo de las líneas navieras en Cartagena y principalmente en los muelles de la empresa SPRC.

Cada vez que aumente los servicios de suministros de combustibles en SPRC se tendrá más posibilidad de derrame del mismo. El compromiso que tiene la empresa y los operadores que realiza el servicio suministro de combustible es garantizar la seguridad en el desarrollo de la operación.

Teniendo en consideración que es de vital importancia para la empresa evitar emergencias ambientales que afecten el entorno marino que lo rodea, por eso se deben tomar o crear estrategia que estén direccionadas a la prevención y minimización del riesgo de contaminación.

##### **4.5.1 suministro de combustibles en el año 2005(agosto-diciembre)**

La estadísticas muestran el comportamiento de la operación de suministro de combustibles en las instalaciones de la organización han aumentado desde el año 2005 hasta el 2007, los periodos del año 2005 especialmente el segundo semestre del año mantuvieron un gran variedad del consumo de combustible, de los meses donde observo mas reflejado es en el mes de agosto con 6269 toneladas con un representación del 25% considerando este mes como inicio de la temporada de cruceros en todo el mundo.



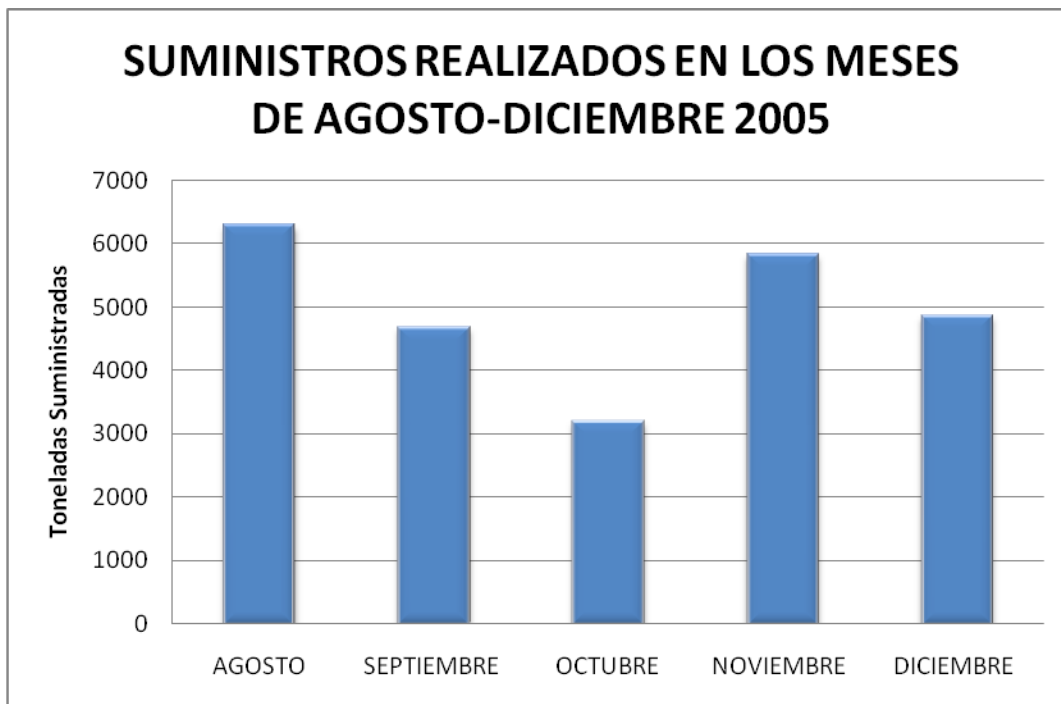
En la tabla N°9 se puede observar otro compartimiento relevante en el suministros de combustible en el segundo periodo del año 2005. El mes de noviembre es muy representativo con 5810 toneladas con un porcentaje de 23% indicando que este mes fue el segundo periodo con mas cantidad suministrada, otros meses determinan en comportamiento de la demanda en el segundo periodo del 2005 como es el caso del mes diciembre 4810 toneladas 20%, también hay que considerar otra variable influyente en este comportamiento como los tipos de estaciones en el año y temporadas de vacaciones, también el aumento de mercancía de importación, exportación y el crecimiento de la demanda en ciertos periodos del año.

**TABLA N°9<sup>28</sup> Suministros de combustibles en los meses agosto –diciembre año 2005.**

<b>SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE ENTRE LOS MESES AGOSTO Y DICIEMBRE DEL 2005</b>			
<b>N°</b>	<b>MESES</b>	<b>CANTIDAD SUMINISTRADA (toneladas)</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
<b>1</b>	AGOSTO	6269	25%
<b>2</b>	SEPTIEMBRE	4660	19%
<b>3</b>	OCTUBRE	3181	13%
<b>4</b>	NOVIEMBRE	5810	23%
<b>5</b>	DICIEMBRE	4840	20%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>24760</b>	<b>100%</b>

<sup>28</sup>Diseñada por autores con información recopilada del sistema Sparck

**Grafica N°3<sup>29</sup> Suministros de combustibles en los meses agosto-diciembre año 2005.**



El año 2005 el comportamiento de los suministro fue variable de acuerdo a la grafica N°3, la cual tiene un comportamiento decreciente en el mes de octubre, considerado este como el mes con menos cantidad suministrada en el segundo periodo del año 2005, pero el siguiente mes tiene un crecimiento significativo de la demanda de combustibles y luego un leve descenso en el mes de diciembre del año 2005.

<sup>29</sup> Realizada por los autores de esta monografía, con información suministrada por el sistema Sparck

**Tabla N°10<sup>30</sup> Frecuencia y cantidad de suministro de combustibles en el año 2005 (agosto-diciembre).**

<b>TABLA DE LA FRECUENCIA DEL TIPO DE COMBUSTIBLE QUE SE ENTREGA EN LOS MESES AGOSTO -DICIEMBRE 2005</b>		
<b>TIPO DE COMBUSTIBLE</b>	<b>FRECUENCIA /SUMINISTROS</b>	<b>CANTIDAD ENTREGADA( tonelada)</b>
<b><i>IFO 380</i></b>	38,0	18880,0
<b><i>MGO DIESEL</i></b>	44,0	3680,0
<b><i>IFO180</i></b>	3,0	610,0
<b><i>IFO 500</i></b>	5,0	1590,0
<b><i>TOTAL</i></b>	<b>90,0</b>	<b>24760,0</b>

En el año 2005 se realizaron 90 suministros de combustibles en el transcurso de los meses de agosto a diciembre. El tipo de combustible que de más relevancia en frecuencia de los suministros realizados durante el año 2005 fue MGO DIESE con 44 entregas representando en 3.680 toneladas con un porcentaje de 48% de los suministros realizados en el año 2005.

también se puede observar en la grafica N°4 otros productos representativos son el IFO 380 con 38 entregas representadas 18.880 toneladas con un porcentaje de suministros 43% ver grafica N°4 en este no estuvo en la mayor frecuencia de suministros en el año pero en él se dio la mayor cantidad de combustible representada en toneladas durante el segundo periodo del año 2005, otro tipo de combustible es el IFO 180 con 3 entregas con un porcentaje de entregas 3% 610 representada toneladas y IFO 500 con 5 entregas con porcentaje de suministros 6% representada 1590 toneladas durante el segundo periodo del año 2005, esto se puede observar en la Tabla N°10 y la Grafica N.4.

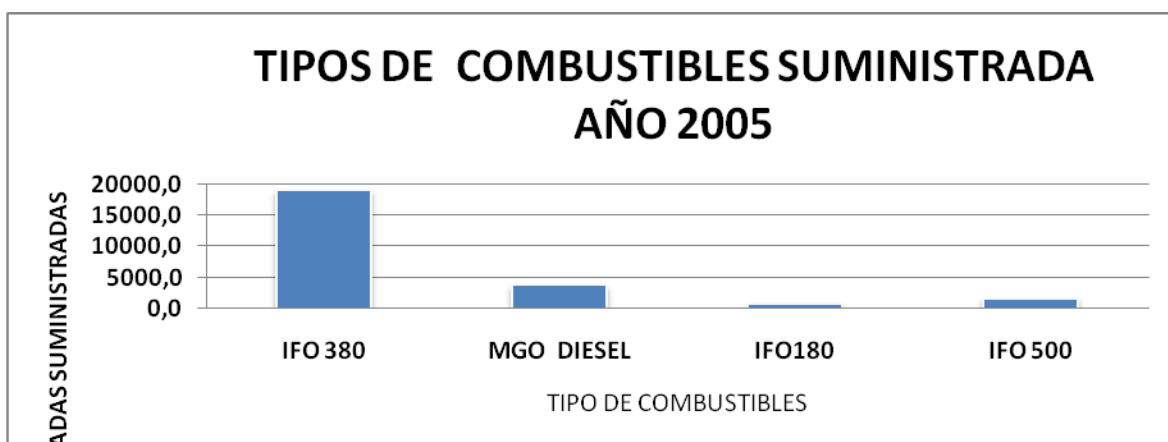
<sup>30</sup> Diseñada por autores con información suministrada por el sistema Sparck

**Grafica N°4 Frecuencia de suministros del periodo de agosto-diciembre del año 2005.**



El combustible que realizó la mayor entrega en toneladas del mismo fue el IFO 180, se puede observar en la Grafica N°5. El tipo de combustible que realizó la menor entrega fue el IFO 180, teniendo en cuenta los suministros del segundo periodo del 2005, se puede inferir que no existe relación proporcional entre la frecuencia de suministros y cantidad suministradas.

**Grafica N°5<sup>31</sup> Tipos de combustibles suministrados durante los meses agosto-diciembre del año 2005.**



**Tabla N°11<sup>32</sup> Operadores que realizaron el suministro de combustible en año 2005 (agosto – diciembre).**

<b>OPERADOR QUE REALIZA EL SERVICIO DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN LOS MESES AGOSTO -DICIEMBRE 2005</b>							
<b>N<sup>a</sup></b>	<b>Operador que realizo el servicio</b>	<b>Frecuencia de servicio agosto</b>	<b>Frecuencia de servicio septiembre</b>	<b>Frecuencia de servicio octubre</b>	<b>Frecuencia de servicio noviembre</b>	<b>Frecuencia de servicio diciembre</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	MASTER BUNKER	6	7	3	-	3	19
<b>2</b>	PETROCOME RCIAL	-	3		4	8	15
<b>3</b>	BUNKER OIL	10	6	6	6	3	31
<b>4</b>	P.S.M	-	-	9	6	1	16
<b>5</b>	PETROMIL	1	1	-	2	1	5
<b>6</b>	AREDA	1	-	-	-	-	1
<b>7</b>	CODIS	1	-	-	-	-	1
<b>8</b>	PROVISIONES Y SUMINISTRO	2	-	-	-	-	2
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>90</b>

En el año 2005 en el transcurso del los periodos de agosto a diciembre, los operadores que realizaron el suministro de combustible en las instalaciones de la organización fueron 8 operadores. Durante este periodo la empresa que más realizo servicio de suministro de combustible Fue BUNKER OIL con 35 servicio y

<sup>31</sup> Diseñado por autores , tomando de referencia la información suministrada por la dirección de sistema

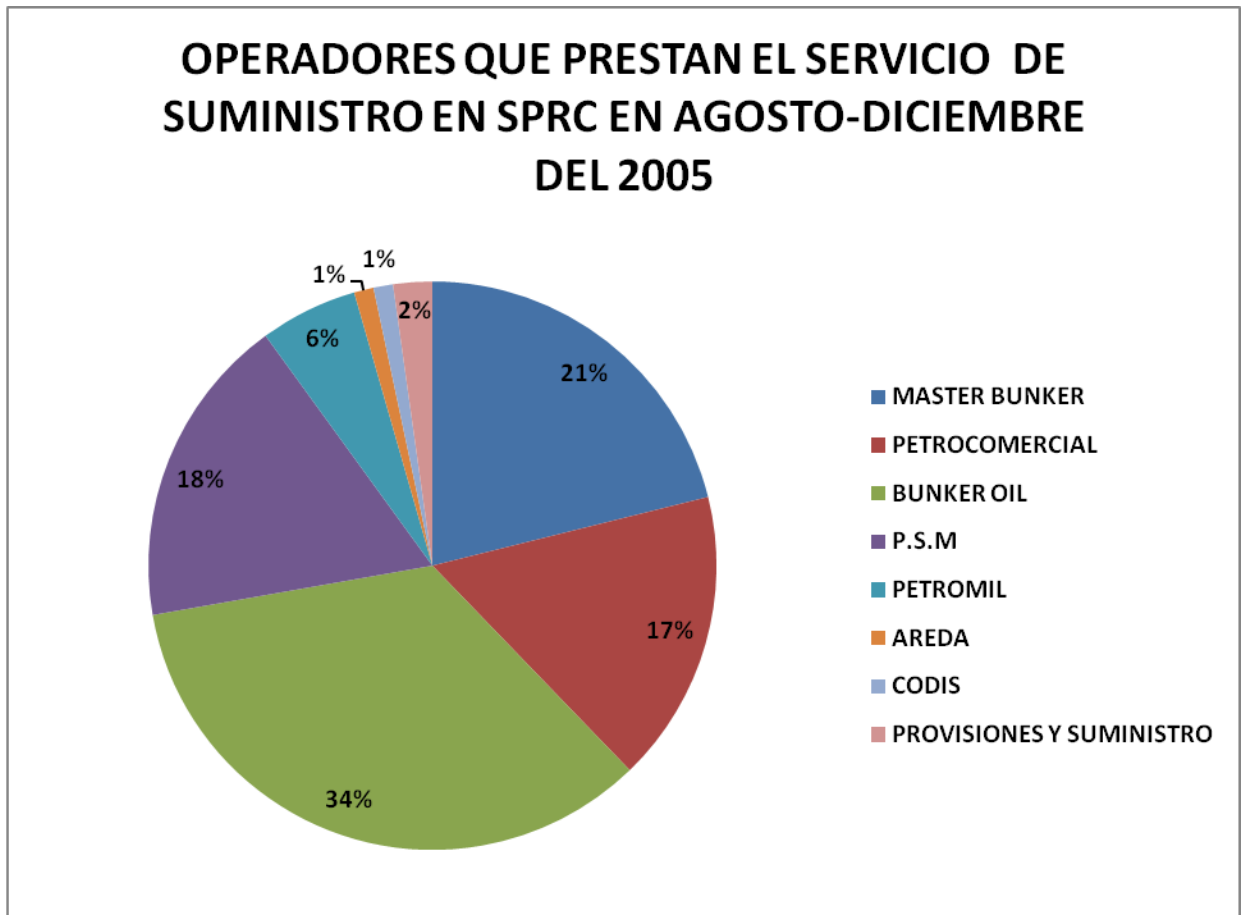
<sup>32</sup> Diseñada por autores , tomando de referencia la información suministrada por la dirección de sistema

luego continua MASTER BUNKER con 19 servicio de suministros otra empresa importante también es P.S.M con 16 y PETROCOMERCIAL. estas se consideran empresas sólidas en mercado de suministro de combustible para buques contenerizados y turísticos.

En gran medida debemos diseñar estrategias de mitigación, prevención y de manejo logístico ambiental con todas las empresas que desarrollan este servicio de suministros de combustible pero en especial debemos considerar aquellas empresas que prestan este servicio más regularmente en la empresa.

En la siguiente grafica se puede inferir que la empresa que tuvo mayor significancia en el suministro de combustible en las instalaciones de la empresa, es BUNKER OIL con un porcentaje de 34% del mercado y luego continuaban MASTER BUNKER con 21%, PETROCOMERCIAL 18% y P.S.M con 17%, estas empresa tienen el segmento de mercado acaparado que equivale 90 % de las operaciones de suministro de combustible que se realizan en las instalaciones de la empresa, por eso el gran compromiso que deben tener esta empresa en sincronizar estrategias para la prevención de derrame de Combustible para la bahía con el apoyo de la empresa y las autoridades de ambientales pertinentes.

**Grafica N°6<sup>33</sup> Operadores que prestaron el servicio de suministro durante el 2005(agosto-diciembre).**



#### **4.5.2 Suministro De Combustible En SPRC Durante El Año2006.**

Durante el año 2006 arribaron 1981 embarcaciones a las terminales de la empresa, garantizando un incremento desde el año 2007.

<sup>33</sup> Diseñada por los autores ,tomando como referencia datos del sistema Sparck

**Tabla N°12<sup>34</sup> Cantidad de servicios suministradas en el año 2006.**

<b>CANTIDAD DE SERVICIOS DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLES EN EL AÑO 2006</b>	
<b>MES</b>	<b>Nº DE SUMINISTROS DE HIDROCARBUROS</b>
<b>ENERO</b>	22
<b>FEBRERO</b>	17
<b>MARZO</b>	23
<b>ABRIL</b>	36
<b>MAYO</b>	30
<b>JUNIO</b>	30
<b>JULIO</b>	28
<b>AGOSTO</b>	29
<b>SEPTIEMBRE</b>	29
<b>OCTUBRE</b>	29
<b>NOVIEMBRE</b>	30
<b>DICIEMBRE</b>	37
<b>TOTAL</b>	340

En año 2006 aumentaron los suministros de combustibles comparado con los años anteriores, el aumento fue significativo en el año 2006. Los meses que presento mayor servicio de suministro de combustibles en el año 2006 fue abril y diciembre se puede considerar este incremento, debido que estos son meses donde inicia la época de cruceros y el aumento de las exportaciones e importaciones que realiza el país.

Durante el 2006 se realizaron 340 servicios de suministro que represento 129.015 toneladas de combustibles entregados en las instalaciones de SPRC. Los meses

<sup>34</sup> diseñada por autores con referencia a información suministrada de la dirección de sistema y



donde tiene un mayor crecimiento de la cantidad suministrada del producto fue en el mes de noviembre representado con 16.100 toneladas y el que obtuvo la menor cantidad suministrada fue el mes febrero con 4.603 toneladas. Ver tabla N°14.

Se puede inferir que el aumento de suministro que se está presentando se debe al crecimiento económico que tuvo el país durante el año 2006 y también a la reactivación de nuevas empresas importadoras y exportadoras.

Comparando el mes noviembre del año 2006 con el de año 2005, se observó un aumento significativo alrededor de un 100% de los arribos de embarcaciones, cabe resaltar que se mantuvo en ambos años, la particularidad del crecimiento de los suministros y la cantidad en algunos periodos del año como son agosto, noviembre y diciembre.

**Tabla N°13<sup>35</sup> Suministro de combustibles en toneladas en el 2006.**

<b>SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE ENTRE LOS MESES ENERO Y DICIEMBRE DEL 2006</b>			
<b>Nº</b>	<b>MESES</b>	<b>CANTIDAD SUMINISTRADA (toneladas)</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
1	ENERO	5037	3,904%
2	FEBRERO	4603	3,568%
3	MARZO	7976	6,182%
4	ABRIL	11175	8,662%
5	MAYO	11490	8,906%
6	JUNIO	10805	8,375%

telecomunicaciones

<sup>35</sup> Realizada por autores, con referencia a información de la dirección de Sistema

<b>SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE ENTRE LOS MESES ENERO Y DICIEMBRE DEL 2006</b>			
<b>Nº</b>	<b>MESES</b>	<b>CANTIDAD SUMINISTRADA (toneladas)</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
7	JULIO	11356	8,802%
8	AGOSTO	11706	9,073%
9	SEPTIEMBRE	9620	7,456%
10	OCTUBRE	13862	10,744%
11	NOVIEMBRE	16100	12,479%
12	DICIEMBRE	15285	11,847%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>129015</b>	<b>100,000%</b>

Tabla N°14<sup>36</sup> Frecuencia de suministros de combustible y cantidad suministrada en el año 2006.

<b>TABLA DE LA FRECUENCIA DEL TIPO DE COMBUSTIBLE QUE SE ENTREGA EN LOS MESES ENERO -DICIEMBRE 2006</b>		
<b>TIPO DE COMBUSTIBLE</b>	<b>FRECUENCIA /SUMINISTROS</b>	<b>CANTIDAD ENTREGADA ( tonelada)</b>
<i><b>IFO 380</b></i>	231,0	117625,0
<i><b>MGO DIESEL</b></i>	94,0	9102,0
<i><b>IFO180</b></i>	5,0	1410,0
<i><b>ACPM</b></i>	2,0	60,0
<i><b>ACEITE ARIGINA</b></i>	3,0	18,0
<i><b>LUBRICANTE</b></i>	3,0	703,0
<i><b>SHELL ALEXIA 50</b></i>	1,0	7,0
<i><b>COMBUSTIBLE ALC</b></i>	1,0	90,0
<i><b>Total</b></i>	<b>340,0</b>	<b>129015,0</b>

<sup>36</sup> Realizada por autores con información de la dirección de sistema y telecomunicaciones SPRC

En el año 2006 se realizaron 340 suministros de los cuales 231 fueron de IFO 380 que represento 117.625 toneladas de este producto. Ver tabla N° 10 y MGO DIESEL 94 suministros de este productos representados 9102 toneladas , estos son los tipos de combustibles mas utilizados en proceso de suministros de combustibles para los buques mercantiles y turisticos durante el año 2006 Ver Grafica N°7.

En relacion con el año 2005 en cantidad suministradas y la frecuencia de los suministros no fue la misma relacion que el año 2006, pero si se mantuvieron las condiciones de los combustibles mas suministrado como el IFO 380 Y MGO DIESEL. Durante el año 2005 el combustible que obtuvo mayor representacion en la frecuencia de los sumnistros MGO DIESEL con 44 suministros, este obtenia la mayor participacion en numero de suministro durante el periodo de agosto a diciembre del año 2005 y considerando el producto en la cantidad suministrada.

Se puede inferir que el aumento de los suminitros de estos productos en las instalaciones de la empresa, se debe a las preferencias de los clientes de las navieras por estos tipo de productos y la calidad del servicio que se realiza en las instalaciones de la organizacion, considerando este factor se deben estudiar los parametros de respuestas ante una emergencia de derrame de combustibles, ya que son los que tiene mas ingerencia en este segmento de mercado.

El propósito de la empresa sociedad portuaria regional de cartagena es crear acciones preventivas en el tema de preservar el equilibrio del ambiente marino que rodea el entorno de empresa.

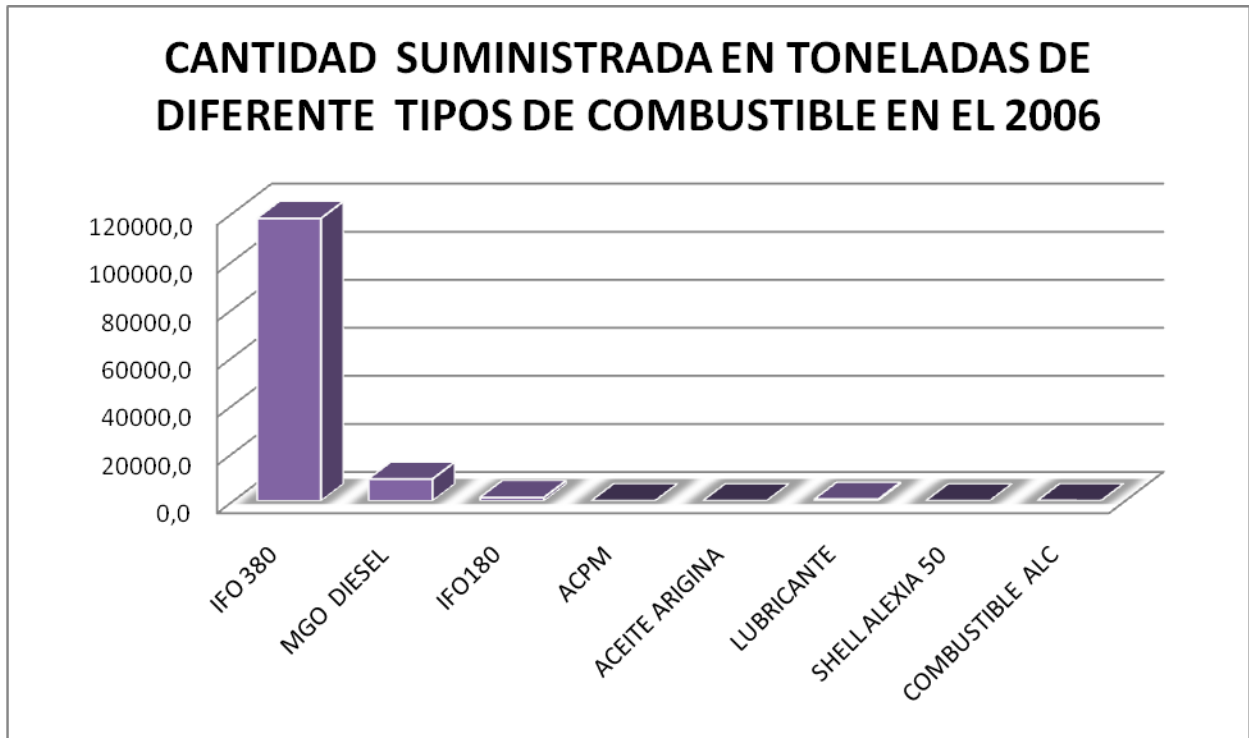
El año 2006 fue una año estrategico para el crecimiento de los suministros de combustibles, esto se debe a factores de crecimiento en la economia colombiana y al aumento de este segmento de mercado,El aumento de la participacion de este mercado de empresas como **Bunker Oil, Petrocomercial, Petromil, Areda, Internacional Full Y Master Bunker**, estas son las empresas que durante el año

2006 asumieron mayor participación en el suministro de combustibles en la empresa, hay que tener en cuenta el manejo del proceso de abastecimiento de combustibles para buques portacontenedores y turísticos, por esta empresa es eficiente y ágil. Considerando que estos procesos deben tener criterios o parámetros de seguridad para lograr el éxito en la operación, con el fin de minimizar y controlar la acción de riesgo de un posible derrame de combustible ya sea por tierra o marítimo considerando los impactos que ocasionaría al medio ambiente.

## OPERADOR QUE REALIZA EL SERVICIO DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN LOS MESES

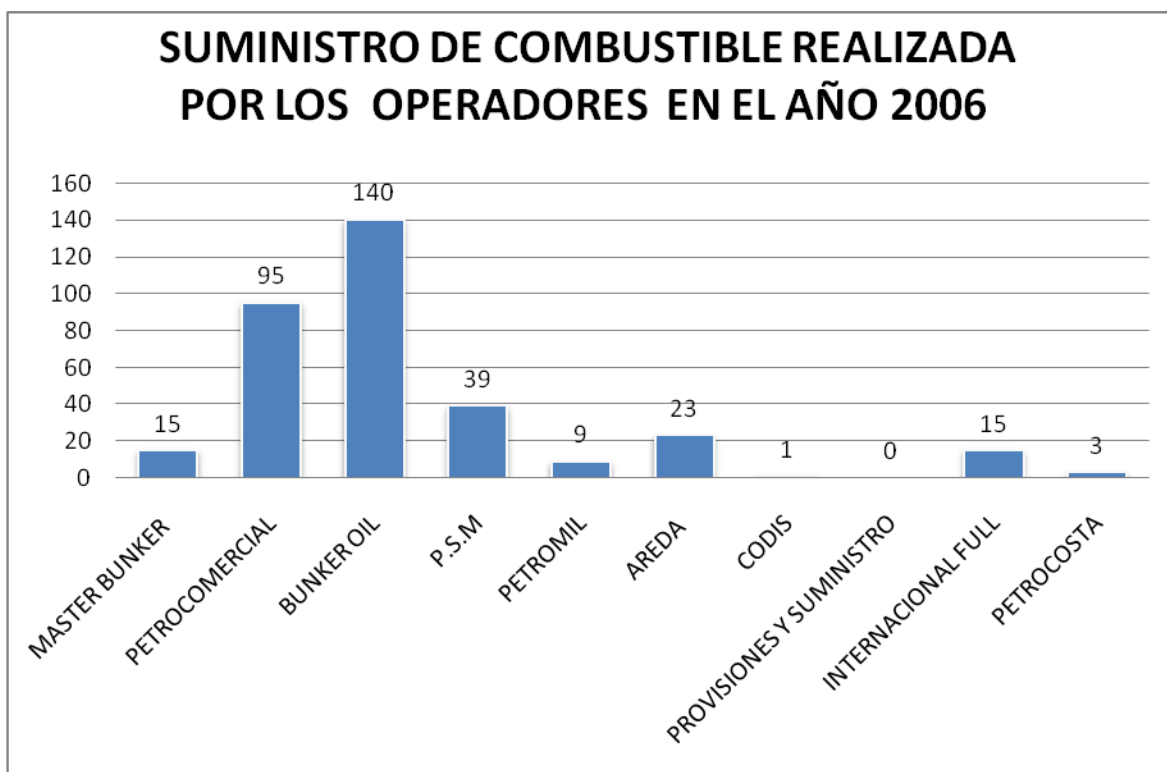
OPERADOR QUE REALIZO EL SERVICIO	FRECUENCIA DE SERVICIO ENERO	FRECUENCIA DE SERVICIO FEBRERO	FRECUENCIA DE SERVICIO MARZO	FRECUENCIA DE SERVICIO ABRIL	FRECUENCIA DE SERVICIO MAYO	FRECUENCIA DE SERVICIO JUNIO	FRECUENCIA DE SERVICIO JULIO	FRECUENCIA DE SERVICIO AGOSTO	FRECUENCIA DE SERVICIO SEPTIEMBRE	FRECUENCIA DE SERVICIO OCTUBRE
MASTER BUNKER	3	2	4	1	-	-	-	-	2	
PETROCOMERCIAL	6	4	5	12	9	6	7	7	7	
BUNKER OIL	7	4	6	13	11	14	10	14	13	
P.S.M <sup>i</sup>	-	7	3	8	2	3	5	4	2	
PETROMIL	1	-	-	2	5	1				
AREDA	5	-	5	-	3	3	3	3		
CODIS	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
PROVISIONES Y SUMINISTRO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
INTERNACIONAL FULL	-	-	-	-	-	1	2	1	4	
PETROCOSTA	-	-	-	-	-	2	1	-	-	
"	22	17	23	36	30	30	28	29	29	

**Tabla N° 15 Operadores que suministran combustible en sprc en el año 2006 (enero-diciembre).**



La tragedia de un derrame de combustible origina un impacto ambiental incalculable, por eso deben crear parametros de seguridad como para la empresa y el operador que presta ese servicio, estos paramertros deben estar asociados y vinculados a control, prevencion y mitigacion de los ries gos de derrame de combustibles, en este año la empresa que obtuvo mayor participacion en este mercado es BUNKER OIL con 140 servicios de suministros que representa de 41% del este mercado obteniendo la mayor participacion,luegos continua PETROCOMERCIAL con 95 SUMINISTROS que representa 28 % del mercado.Otra empresa significativa fue P.S.M que realizo 39 suministros que represento el 12% del segmento de mercado Ver Grafica N°8.

**Grafica N°8<sup>37</sup> Cantidad de suminitros realizados por los operadores durante el año 2006.**



#### **4.5.3 Suministro de combustibles en el año 2007.**

En el año 2007 se presenta la misma tendencia de aumento de suministros de combustibles, los meses donde se manifestó el mayor crecimiento de los suministros de combustibles fueron los meses de abril con 38 servicios, octubre 35 respectivamente, noviembre y diciembre el primero con 43 y el segundo con 44 servicios Ver tabla N°16.

Comparando el año 2005, 2006 y 2007 con el suministros de combustibles de estos años, en el año 2005 de los meses agosto a diciembre 90 servicios con

<sup>37</sup> Realizado por autores, con información suministrada por la dirección de sistema de SPRC

respecto a este año en el mismo periodo se dieron 178 un aumento del 97% de suministros en estos meses, comparando el periodo o año 2006 con respecto al año 2007 el incremento fue 17%.

**Tabla N°16<sup>38</sup> Cantidad de servicios realizados en el año 2007.**

<b>CANTIDAD DE SERVICIOS DE COMBUSTIBLE EN EL AÑO 2007</b>	
<b>MES</b>	<b>Nº DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE</b>
<b>ENERO</b>	30
<b>FEBRERO</b>	29
<b>MARZO</b>	31
<b>ABRIL</b>	38
<b>MAYO</b>	33
<b>JUNIO</b>	31
<b>JULIO</b>	28
<b>AGOSTO</b>	25
<b>SEPTIEMBRE</b>	31
<b>OCTUBRE</b>	35
<b>NOVIEMBRE</b>	43
<b>DICIEMBRE</b>	44
<b>TOTAL</b>	398

En el año 2007 el crecimiento de los suministros de combustible fue notorio comparándolo con los años anteriores, En Este año se realizaron 398 servicios de suministros equivalentes 199.370.3 toneladas de combustibles para el abastecimiento de los buques portacontenedores y turísticos que requerían el servicio o soliciten el servicio. Ver Tabla N°17.

<sup>38</sup> Realizado por Autores con información suministrada por la dirección de sistema y telecomunicaciones



Los meses donde se entregó o se suministro la mayor cantidad fueron los meses de noviembre equivalente 24.525 toneladas suministradas que representa 12.30% de los suministros realizados Ver Grafica N°17. En diciembre se suministraron 22.992 toneladas de combustibles representado en un 11.53% de los suministros realizados en el año, también octubre y abril con 18.880 y 18.827,07 toneladas respectivamente para cada uno, equivalente en 9.47% y 9.44% de los suministros realizados. Al comparar estos periodos con los años 2006 y 2007, los periodos de crecimiento de suministro de combustible en toneladas se encuentran relacionados entre estos dos periodos, debido al factor de crecimiento de las importaciones y exportaciones de empresas colombianas y al inicio de la temporada turística de crucero. Las compañías navieras tienen confianza en la empresa y las características que ofrece la ciudad de Cartagena.

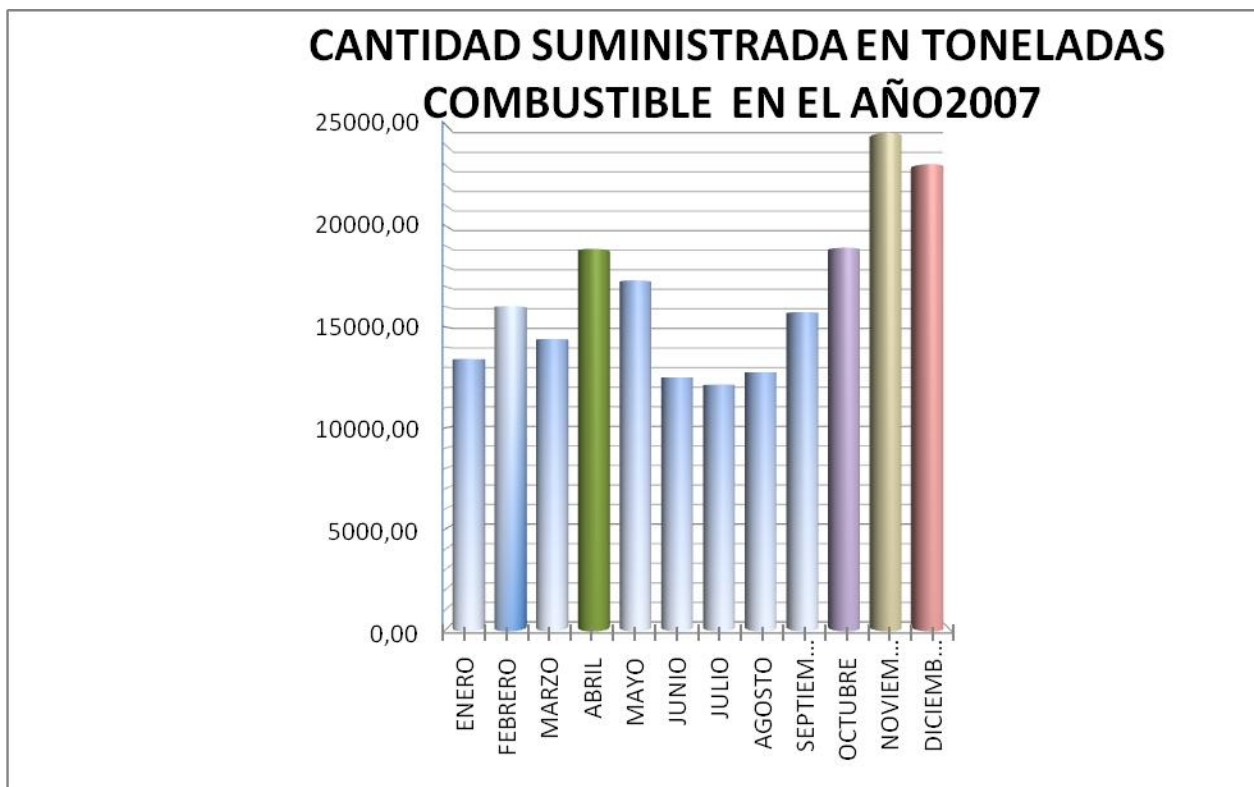
Cartagena se encuentra ubicada estratégicamente por la parte demográfica y la parte comercial tiene una excelente preferencia en la cadena logística de transporte marítimo mundial y su cercanía a Centroamérica y al canal de Panamá, por esto el gran aumento de la actividad portuaria en Cartagena y principalmente en SPRC y esto se verá reflejado en el aumento de procesos como el suministro de combustibles para buques mercantiles lo cual implica un mayor compromiso en manejo de esta actividad económica y en la variable ambiental que envuelve este servicio del manejo estratégico y preventivo que se deben tener en cuenta para no afectar a medio ambiente por este tipo de operación.

**Tabla N°17<sup>39</sup> Suministros de combustible en toneladas en el año 2007.**

<b>SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN TONELADAS DEL AÑO 2007</b>			
<b>Nº</b>	<b>MESES</b>	<b>CANTIDAD SUMINISTRADA (toneladas)</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
<b>1</b>	ENERO	13404,00	6,723%
<b>2</b>	FEBRERO	16004,00	8,027%
<b>3</b>	MARZO	14388,00	7,217%
<b>4</b>	ABRIL	18823,07	9,441%
<b>5</b>	MAYO	17274,53	8,665%
<b>6</b>	JUNIO	12495,30	6,267%
<b>7</b>	JULIO	12122,44	6,080%
<b>8</b>	AGOSTO	12749,00	6,395%
<b>9</b>	SEPTIEMBRE	15713,00	7,881%
<b>10</b>	OCTUBRE	18880,00	9,470%
<b>11</b>	NOVIEMBRE	24525,00	12,301%
<b>12</b>	DICIEMBRE	22992,00	11,532%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>199370,34</b>	<b>100,000%</b>

<sup>39</sup> Realizado por Autores con información suministrada por la dirección de sistema y telecomunicaciones

**Grafica N° 9: Cantidad en toneladas suministradas de combustibles en el año 2007**



Considerando el año 2007 como un año de crecimiento competitivo de muchas empresas en Colombia, este cambio afectó la actividad económica de suministro de combustible de tal manera que creó sólidos en las empresas dedicadas a este tipo de actividad y la calidad de servicio que proporcionan. En el año 2007 se dio una cifra récord de suministro de combustible en el mes de noviembre de 24525 toneladas de combustible suministrada y el mes de diciembre con 22292 toneladas. Se puede inferir que el crecimiento de combustible aumentará.

El comportamiento de suministro de combustible es variable debido a factores economicos que influyen de manera directa de la demanda de este producto durante un periodo de tiempo.

**Tabla N° 18<sup>40</sup> Opeadores que suministran combustible en sprc en el 2007 (agosto-diciembre).**

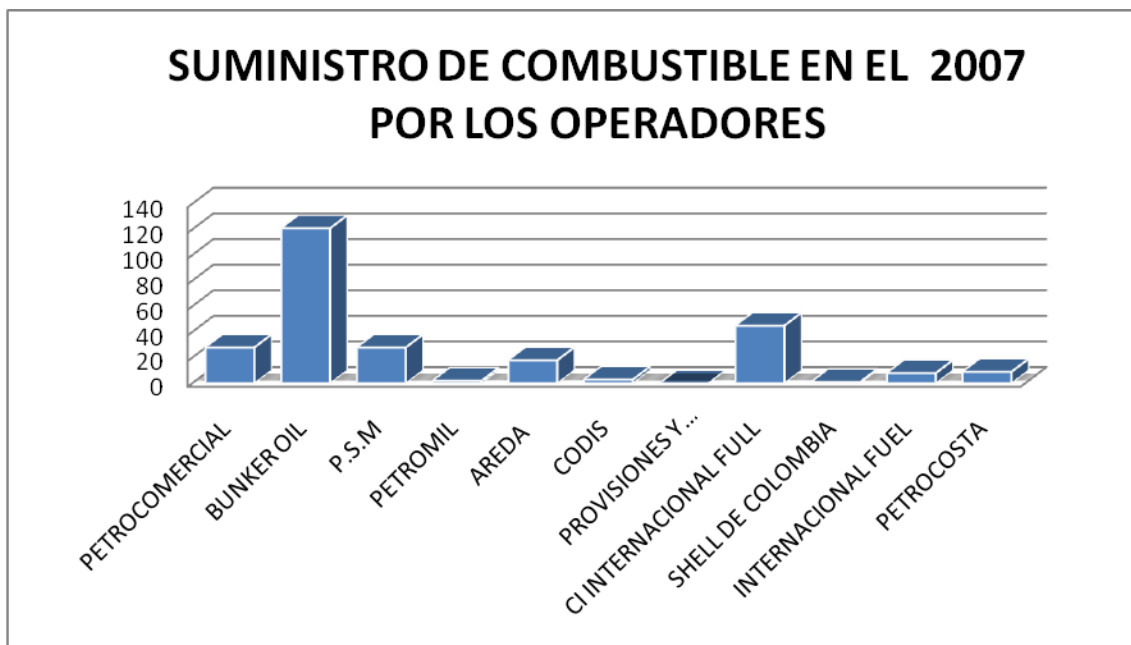
<b>OPERADOR QUE REALIZA EL SERVICIO DEL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE EN LOS</b>									
<b>OPERADOR QUE REALIZO EL SERVICIO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO ENERO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO FEBRERO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO MARZO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO ABRIL</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO MAYO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO JUNIO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO JULIO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO AGOSTO</b>	<b>FRECUENCIA DE SERVICIO SEPTIEMBRE</b>
PETROCOMERCIAL	1	4	6	8	6	-	-	-	-
BUNKER OIL	16	16	13	16	14	14	13	19	
P.S.M	5	3	8	6	6	6	5	4	
PETROMIL	-	-	-	1	1	-	-	-	
AREDA	-	-		1	3	5	3	1	
CODIS	1	2	-	-	-	-	-	-	
PROVISIONES Y SUMINISTRO	-	-	-	-	-	-	-	-	
CI INTERNACIONAL FULL	3	3	4	2	1	1	5	1	

<sup>40</sup> Realizado por Autores, con información de dirección de sistema y telecomunicaciones

SHELL DE COLOMBIA	-	-	-	1	-	-	-	-
INTERNACIONAL FUEL	-	-	-	3	-	4	1	-
PETROCOSTA	4	1	-	-	2	1	1	-
	30	29	31	38	33	31	28	25

Los operadores que suministraron el combustible durante el año 2007 son los mencionados en la tabla 18. Durante este periodo se realizaron 398 suministros de combustibles, los cuales 121 suministros fueron realizados por el operador Bunker oil que mantuvo la mayor participación de los suministros de combustible durante el año 2007. Otra empresa que manifestó influencia en el suministro de combustible es el operador PSM con 78 suministros, estas son las empresas que mantienen la mayor participación de los suministros de combustibles durante el periodo del 2007.

**Grafica N°10 Suministros realizados en el año 2007 por los operadores.**



## **4.6 Análisis de los derrames de combustibles**

Estos son eventos que pueden ocasionar el proceso de operación de suministro de combustibles, que afectarían inmediatamente al medio ambiente, estos pueden ocurrir por cualquier medio, ya sea terrestre o marítimo, los cuales se mencionan a continuación:

- Ruptura de tanques (cisterna) que contiene combustibles, se puede presentar si el taque o la embarcación sufre un agrietamiento de su estructura, vertiendo directamente el producto a la superficie.
- Derrame de tubería, este se puede presentar cuando la conexión de suministro de combustible se encuentran en mal estado y también se presenta cuando los acoples de las manueras no están correctamente sujetos y seguros al barco, por eso se considera que la operación no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad para presta el servicio.
- Rebose de tanque con vertimiento de combustible, este se puede dar cuando los tanques o bodegas de almacenamiento se encuentran con la máxima capacidad y puede suceder o presentarse rebosamientos en los tanques, originando el vertimiento de combustible a la superficie, este tiene más frecuencia de presentarse por medio marítimo.

### **4.6.1 Consideraciones a tener en cuenta cuando se presentan derrames operacionales.**

El derrame de combustible se puede presentar por causa operacional o accidental, estas son algunas consideraciones que se pueden tener en el proceso de derrame de combustible al mar.

#### **Derrame de combustible operacional**

1. Tomar puestos de control en caso de una emergencia
2. Pare bombas, cierre válvulas pertinentes, controlando la fuente que origina la emergencia
3. Comunique a las autoridades pertinente sobre la emergencia que se está presentando
4. Identifique la fuente del derrame
5. Contenga las fuentes de derrame que se presenta
6. Mantener siempre a la mano Kit sopep
7. Recepción, Recolección y Disposición del los residuos
8. Drene el contenido por gravedad o por una bomba( En caso de un escape de tubería)
9. Si no lo hay comuníquese al loading master (en caso rebose de tanque).

### **Derrames de combustible por accidentes**

Este se puede presentar por eventos que suceden ocasionalmente, en estas se tienen algunas consideraciones necesarias de protocolo de seguridad si se presenta esta emergencia.

- Acciones prioritarias son aquellas primordiales como en toda emergencia la primera acciones es la Seguridad del personal, la búsqueda de herido, si los hay el traslado al hospital o clínica más cercana
- En un derrame se debe prevenir los riesgos inherentes que puede ocasionar el producto en lugar de la emergencia: Incendio o explosión, conociendo que el combustible es inflamable, se debe cerrar todas las entradas aires no necesarias, evitar entrada de vapores inflamables y preparar equipo contra incendios o la brigada de emergencia.

### **Cuáles son los derrames accidentales**

- Encallamiento
- Incendio
- Colisión
- Avería de casco

### **4.6.2 Consideración del manejo de eficiente y ambiental de residuos oleosos**

- Algunos muelles como Astilleros de Cartagena Ltda, almacenan las aguas de sentinas y las entregan a una empresa especializada llamada ORCO Ltda.
- En la SPRC el agua de sentina es retirada directamente por un operador y llevado a la planta de tratamiento de DESMAR. Muchos de los buques poseen sistemas de tratamiento de aguas a bordo.
- ECOPETROL y MOBIL, reciben residuos de hidrocarburos, provenientes de buques, para ello poseen en tierra tanques; separadores API y piscinas desarenadoras.
- Los residuos sólidos están compuestos por latas de aceite, empaques de alimentos y basuras en general, que se almacenan en canecas dispuestas en estas áreas para luego ser recogidas por empresas privadas de aseo como Pasacaribe u otras empresas especializadas en recolección de desechos sólidos.
- Algunos terminales como la SPRC las separan, reciclan, algunas se incineran y resto van al relleno sanitario. Dow Química posee un incinerador con capacidad para 330 tons. y SIPSA de un tanque cilíndrico con incinerador de



baja capacidad. En algunos muelles, el caso de los Astilleros, no hay un manejo.

- **DERRAMES DE HIDROCARBUROS PROVENIENTES DE BUQUES**

Principales derrames ocurridos a nivel mundial, generando graves consecuencia para el medio ambiente.

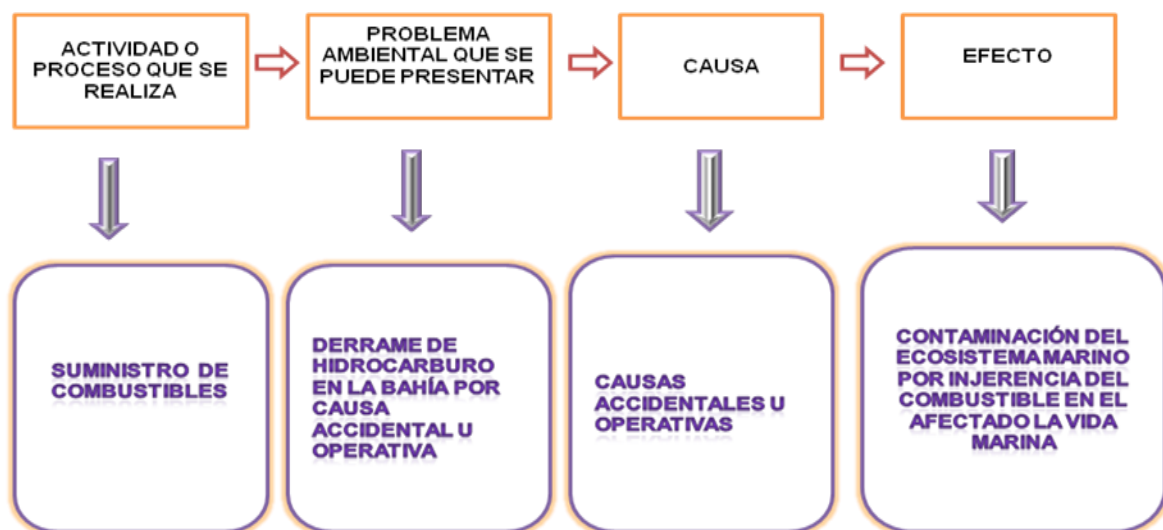
●	Ago/67	<b>TORREY CANYON</b>	Canal de la Mancha	119.200
●	Jul/72	<b>SEA STAR</b>	Golfo de Omán	110.000
●	Ago/74	<b>METULA</b>	E. de Magallanes	54.000
●	Mar/76	<b>URQUIOLA</b>	Golfo de Vizcaya	101.000
●	Ene/77	<b>HAWAIAN PATRIOT</b>	Pacífico Norte	99.000
●	Mar/78	<b>AMOCO CADIZ</b>	Canal de la Mancha	228.000
●	Jul/79	<b>ATLANTIC EXPRES</b>	Mar Caribe	276.000
●	Ago/83	<b>CAST. BELLBER</b>	Sudáfrica	270.000
●	Mar/89	<b>EXXON VALDEZ</b>	Alaska	40.000
●	Dic/92	<b>AEGEAN SEA</b>	La Coruña	80.000
●	Ene/93	<b>BRAER</b>	Escocia	85.000
●	Nov/96	<b>SEA EXPRESS</b>	Canal de la Mancha	228.000

#### **4.6.3 Posibles impactos ambientales por derrame de combustible**

Debido a que esta actividad es exclusiva por los operadores portuarios, estos pueden causar impactos ambientales sobre el recurso hídrico de la región,

especialmente como consecuencias de posibles derrames accidentales en la operación del suministro de combustible. Pero es responsabilidad de SPRC de responder por todos los efectos negativos causados por estas empresas al medio ambiente, por eso la gran importancia de mantener y crear procedimientos de seguridad en el manejo de suministros, para prestar un servicio de alta seguridad y confiabilidad.

**Figura N°7 <sup>41</sup> Diagramación de los factores de riesgo de derrame en el Proceso de suministro de combustible.**



En la figura N° 7 se puede notar que el suministro de combustible se pueden posibles factores de riesgo que afectar el desarrollo normal de la actividad. el inicio de esta operación de suministro de combustible es con la ejecución de la actividad si llegase a presentar un derrame del mismo, el primer afectado son los cuerpos de agua ubicados en el sitio que ocurrió la emergencia, luego de emergencia se evalúa si este fue accidental u operativas, después de evaluar la

<sup>41</sup> Realizado por los autores con base a información recopilada de ministerio del medio ambiente y la Sopep

causa de la emergencia se realizar el posible diagnostico o el grado de incidencia en el ecosistema que lo rodea.

#### **4.7 Análisis de los planes de contingencia de la empresa y operadores.**

El operador portuario debe mantener actualizado un plan de contingencia acorde con los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental que les aprobó CARDIQUE y acorde a las directrices y exigencias del decreto 321 del 17 de febrero de 1.999, Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos.

El operador portuario debe verificar que los elementos del sistema de contra-incendios y de barreras flotantes sean compatibles con los de la SPRC o en su defecto proveer los elementos de estandarización correspondientes.

Todo el personal involucrado en las operaciones de entrega de combustibles tanto por barcazas como por camiones debe estar familiarizado con sus deberes correspondientes a las eventualidades de incendio y derrames, además, haber recibido capacitación suficiente.

En caso de emergencia esta debe ser atendida de inmediato, reportada a la Superintendencia de seguridad industrial de la SPRC, a las autoridades marítimas, y a las autoridades ambientales.

Alarma: Cualquier persona que detecte una situación de emergencia avisara de inmediato a la central de comunicaciones, teléfono de emergencia 5555, o por vía radio, indicando la localización y características de la emergencia.

En el caso de emergencia en el remolcador o las barcazas de combustibles, el remolcador dará una alarma de atención (5 pitadas largas), a la vez que deberá

informar a la central de comunicaciones de la SPRC utilizando VHF en el canal respectivo.

#### **4.7.1 plan de contingencia para derrame de hidrocarburos y sustancias nocivas en aguas marinas en las instalaciones de sociedad portuaria de Cartagena**

##### **Estructura del plan.**

Plan Estratégico, Plan Operativo y Plan Informático.

El Plan Estratégico contiene la filosofía, los objetivos, el alcance del Plan, su cobertura geográfica, organización, asignación de responsabilidades y los niveles de respuesta.

El Plan Operativo establece los procedimientos básicos de la operación y define las bases y mecanismos de notificación, organización, funcionamiento y enlace con el grupo de ayuda mutua, Apell Marítimo y el Comité Local de Prevención y Atención de Desastres.

El Plan Informático establece las bases de lo que éste requiere en términos de manejo de Información existente del área de interés, cuya disponibilidad agiliza la

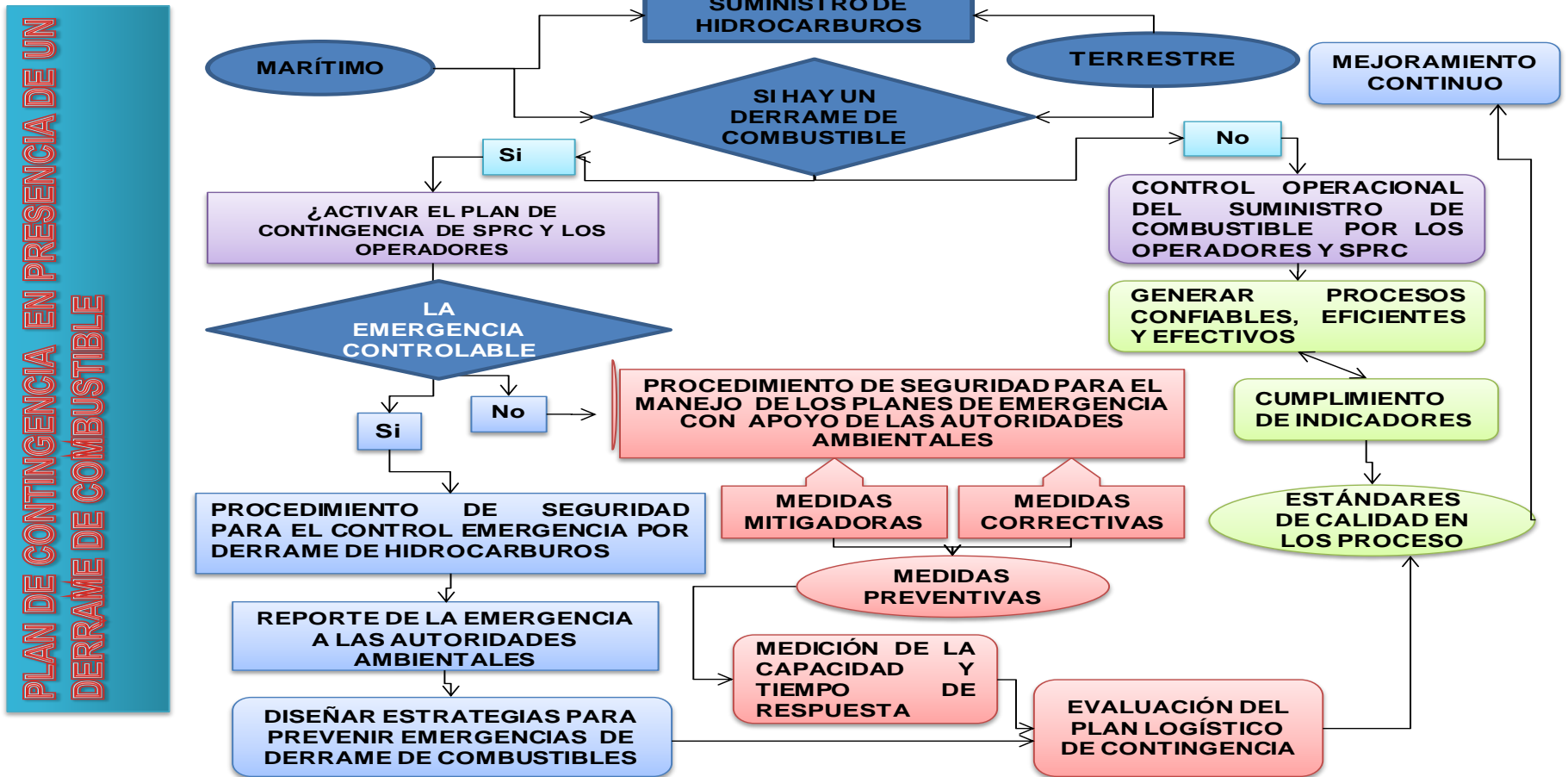
Ejecución de los procedimientos. Está constituido por planos, listados de personal directivo, autoridades, expertos de manejo de contingencia, manuales etc.

## **Análisis del plan de contingencia de SPRC**

El plan de contingencia tiene varias falencias en el tiempo de respuesta, debido a que no se encuentran indicadores y mediciones que permitan conocer el tiempo real ante una emergencia, a continuación se presentan fallas del plan de contingencia SPRC

- No se tiene definido el tiempo de respuesta ante una emergencia
- No se cuentan sincronizados los planes de contingencia de las otras empresas con SPRC
- No existe la mejora continua en la retroalimentación de una emergencia
- No se identifica el tipo de emergencia
- No se tienen identificado los recursos necesarios para el plan

4.8. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTINGENCIA EN LA EMPRESA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA



PLAN DE CONTINGENCIA EN PRESENCIA DE UN DERRAME DE COMBUSTIBLE

#### **4.9 El Plan De Contingencia Propuesto.**

Este plan Propuesto<sup>42</sup>, esta direccionado a prevenir y tener un tiempo de respuesta ágil ante una emergencia que se presente, consta de los siguientes pasos:

- Identificación de la emergencia
- Valorar si la emergencia es Controlable
- Desarrollar estrategias sincrónicas con los prestadores del servicio para controlar la emergencia
- Si la emergencia no es controlable la empresa debe poseer un sistema de comunicación ágil y eficiente en el momento de coordinar las acciones a tomar ante una emergencia
- Diseñar estrategias para prevenir el daño causado al medio ambiente
- Analizar los indicadores de respuesta ante una emergencia de tal magnitud
- Realizar acciones correctivas y Preventivas
- Revisar los estándares de seguridad y de calidad en la operación de suministro de combustibles
- Generar acciones de mejora evaluadas por expertos y comités de prevención.

## **5. DISEÑO DEL PLAN LOGÍSTICO AMBIENTAL PARA EL PROCESO DE SUMINISTROS DE COMBUSTIBLE.**

El proceso de abastecimiento de combustible a Motonaves, debe cumplir con los estándares de seguridad industrial de la empresa, el fin de este trabajo es la planificación estratégica y logística de este proceso, mezclando las variables de la gestión ambiental, mediante replantación logística operacional de suministro de combustible que permitan plantear estrategias en la prevención de emergencias ambientales que afecten el medio ambiente.

La planificación de este proceso se basa en información obtenidas por los suministros de combustibles que se realiza en sociedad portuaria y también el estudio de los operadores que prestan este servicio en sociedad portuaria. Conocemos que el intercambio comercial marítimo está creciendo esto implicaría el aumento de estos servicios en sociedad portuaria. Hay que adelantarse a los hechos anticipando variantes que pudieran producirse como el aumento de la demanda de los suministros de combustibles, así como la forma de encarar los imprevistos. Hay que estipular un esquema de actividades y sus secuencias. Al visualizar el proceso se puede dar cuenta de la complejidad que tiene, el cual se encuentra definido como una actividad crítica, ya que puede afectar las actividades operativas del terminal.

### **Objetivo general del plan logístico.**

Dotar a la SPRC de una herramienta estratégica y logística, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control de la operación de suministro

---

<sup>42</sup> Plan de contingencia diseñado por los estudiantes



**Figura N°8 Fases del plan logístico ambiental**



### 5.1 Proceso de planeación del suministros de combustible a motonaves.

En la etapa de planeación del Suministros de Combustible se refiere principalmente a las coordinaciones y los aspectos logísticos que se deben realizar a toda la actividad. Se consideran varios factores que influyen en este proceso, Disponibilidad, Condiciones de Seguridad, matrices que permitan reducir a la vez minimizar el impacto, originado por este tipo de operación en el Medio Ambiente. La planeación implica ciertos pasos.

El proceso de planificar, implementar y verificar el flujo suministros de combustible y de manejar la información relacionada con ese proceso, desde el lugar de origen hasta el lugar de suministros. en una función que implica planeación de la operación de abastecimiento de combustible a embarcaciones, con el propósito de satisfacer en forma adecuada los requerimientos de las líneas navieras que arriban a las instalaciones de la organización.

De acuerdo con lo anterior, el proceso logístico ambiental del suministro de combustible atraviesa las cuatro etapas básicas que conforman una correcta ejecución de la operación de abastecimiento de combustible a motonaves en las instalaciones portuarias de la empresa.

## **5.2. Fabricación del producto.**

Esta etapa del plan logístico ambiental incluye la fabricación del producto, en ella intervienen varios actores que se relacionan con la elaboración del combustible, como son las empresas dedicadas a la perforación y refinación de hidrocarburos, las cuales deben elaborar productos de excelente calidad y cumplir con las especificaciones necesarias para la comercialización y distribución del combustible, sabemos que el combustible es un producto contaminante para el medio ambiente, con el diseño de este plan logístico ambiental buscamos comprometer a las empresas en el diseño de metodologías flexibles de producción que contribuyan a la preservación del medio ambiente y también a disminuir el porcentaje de partículas contaminantes del combustible.

La importancia del plan logístico ambiental abarca responsabilidades no solo del operador de combustible, en este plan se compromete al fabricante, el consumidor y todas las autoridades ambientales, en definir estrategias de mitigación o reducción del impacto al medio ambiente que genera la operación de suministro de combustible.

En esta etapa se plantean indicadores de cumplimiento de la primera fase del plan logístico ambiental para el manejo de suministro de combustible a embarcación que arriban a sociedad portuaria los indicadores son los mencionados a continuación.

**Calidad Combustible:** este indicador medirá la satisfacción del cliente sobre el producto obtenido.

**CB** = (Numero de suministro que cumple las especificaciones X100%)/ (Número total de suministros).

Este indicador puede obtenerse por los suministros anuales o mensuales. este indicador permitirá el cumplimiento de las especificaciones requeridas por el cliente

**Producto por fuera de especificaciones:** Este indicador permitirá conocer los suministros que no cumplieron con las especificaciones requeridas por cliente

**PPE** = (Numero de suministro que no cumplió las especificaciones X100%)/ (Número total de suministro).

Este indicador puede obtenerse por los suministros anuales o mensuales. Este indicador permitirá el cumplimiento de las especificaciones requeridas por el cliente.

Estos indicadores permitirán conocer la calidad del producto que se suministra a embarcaciones que arriban a las instalaciones de la empresa. Que nos permitan tomar decisiones sobre el cumplimiento de las especificaciones del cliente y el medio ambiente direccionados al desarrollo sostenible. El objetivo del plan es planear la operación de suministro de combustible cumpliendo con los requerimientos del cliente, es de gran importancia implementar un programa de seguimiento de la calidad del producto que se suministra considerando que debe cumplir con las especificaciones exigida por el cliente que garanticen el éxito de la operación

### **5.3 Disponibilidad del producto.**

La segunda etapa plan logístico ambiental para el suministro de combustible disponibilidad del productor para suplir las necesidades de los clientes, es necesario que el operador programe mensualmente el pronóstico de su demanda. En el plan ambiental para el suministro de combustible se tiene determinado los requerimientos de las líneas navieras desde la fabricación hasta su distribución final.

#### **5.4 Traslado del combustible hasta la zona de operación.**

Esto implica el transporte de este producto hasta donde lo solicita la línea naviera, conociendo que el suministro de combustible puede ser terrestre o marítima, a criterio del cliente y del operador de suministros, en el plan logístico ambiental se tiene concertado el lugar o sitio en donde se realizara el suministro de combustible.

El transporte es incluido en el proceso de la logística cada vez que se necesita trasladar físicamente el producto de un lugar a otro. De acuerdo con el tipo de producto y la complejidad del mismo, se debe escoger el medio de transporte más apropiado para el suministro de combustibles.

Selección del modo y medio de transporte. Este medio puede ser terrestre o Establecimiento de rutas de transporte para el suministro de combustible. Se deben diseñar rutas estratégicas que minimicen el tiempo de traslado al sitio destinado para la operación de suministro.

Se está reconociendo que la Logística ambiental tiene una función muy importante en la satisfacción de los clientes y la calidad, mediante el uso de producto que no afectan y agravan al medio ambiente o el diseño de operaciones más limpia. El transporte más eficiente de combustibles puede permitir retener o aumentar la participación de mercado. Son los operadores de suministro de

combustibles los que deben efectuar entregas más eficiente y más frecuentemente. De esta fase del planeación se encuentra otro indicador que permite medir el tiempo estimado para llegar al sitio de operación.

**TEASO**= (Tiempo total de para arribar a las instalaciones portuaria)/ (Número total de suministros realizados).

Este indicador permitirá conocer el tiempo estimado para que un equipo arribe a las instalaciones de la empresa, con el fin de controlar la eficiencia inmediata de esta operación en la llegada a las instalaciones, debido a que podemos conocer **TEASOPO**, que nos proporcionara el tiempo estimado de arribo por operador que realizara el servicio.

**TEASOPO** =(Tiempo total de para arribar a las instalaciones portuaria) / (Número total de suministros realizados por Operador)

Este indicador es mas especifico, ya que permite conocer el tiempo que demora un operador portuario para arribar a las instalaciones de la empresa, el objetivo del plan es programar la operación con tiempo de anticipación. Con este indicador conoceremos las empresas que no cumplen con un tiempo estándar para arribar a las instalaciones establecido por la empresa, que conlleve a la prestación de un servicio eficiente y oportuno

Este indicador de decisión permitirá a los operadores crear un sistema de rutas estratégica para el transporte del combustible a su sitio de destino, conociendo su tiempo máximo de llegada al sitio de destino, rutas criticas y posibles inconvenientes que puede tener para llegar a lugar de la operación, esto le permitirá programar con anticipación el transporte a sitio de la operación con el fin de establecer un servicio eficaz y eficiente

#### **5.4.1 Entrega del combustible.**

Es el tiempo establecido para inicio y fin de la operación de suministro de combustible, este tiempo debe ser eficiente con la cantidad que se suministra, considerando que el plan logístico considera la variable del tiempo en la productividad operativa de las operaciones de la empresa y que contribuyan a la generación de valor agregado a esta operación por la eficiencia de la entrega de combustible. Las actividades de La Logística Transporte (aprovisionamiento y distribución).

En esta etapa del plan que es la entrega del combustible intervienen varios indicadores. Los cuales son mencionados a continuación.

Tiempo real operación: es el tiempo que demora una operación de combustible por suministros, este indicador se puede implementar por operadores que realizan el servicio.

**TROPA** = (Número total de suministros realizados)/( Tiempo Real de todas las operaciones).

**TROPAOP** = (Número total de suministros realizados por los operadores)/(Tiempo Real de todas las operaciones del operador).

Este indicador permitirá medir la efectividad en la operación de combustibles y estandarizar el tiempo mínimo para una operación, pero se deben considerar variable como la cantidad suministros la cual influyen en esta operación.

**TROPOCA** = (Cantidad total de combustible proporcionado)/ (Tiempo Real de todas las operaciones).

**TROPOCAOP** = (Cantidad total de combustible proporcionado Por operador)/  
Tiempo Real de todas las operaciones del operador.

**TROPOCAPO** = (Cantidad total del Tipo combustible proporcionado) /(Tiempo  
Real de todas las operaciones).

Con estos indicadores misionados a anteriormente, se permitirá estandarizar el tiempo de suministros de combustible por cantidad, operador y tipo de producto, para tomar de decisiones estratégicas en la operación de suministro de combustible que permitan la prestación de un servicio eficiente y eficaz.

#### **5.4.2 Estructura de gestión del plan logístico ambiental para el suministro de combustible.**

El plan logístico ambiental debe trabajar bajo un sistema de gestión o administración del servicio que realiza, con el fin de crear vínculo entre empresa, operador y productor en el diseños de modelos de producción más limpia y de la programación de sus actividades, que conlleven a la prestación de servicio ágil y eficiente, pero cumpliendo con los requerimientos del cliente

Gestión del producto. Es la relación que debe existir entre el productor y operador para diseñar productos competitivo y no altamente contaminante. Que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y a minimizar los efectos de la contaminación.

Gestión de transformación del producto. Esta permite la creación de tecnologías de producción más limpia, que permitan reducir el porcentaje de contaminante del combustible. El tema es rediseñar el proceso de fabricación del combustible y direccional lo a un sistema de producción enfocado en el eje ambiental que lo convierta en un eco-producto para el medio ambiente

**Gestión de la estructura física de la empresa.** Consiste en la planificación estratégica que se tiene para la ubicación y acoderamiento de la barcaza o el Carro tanque, también el tamaño necesario de las instalaciones para una eficiente distribución del combustible y diseñar mecanismo de seguridad preventiva en el momento que se ocasione una emergencia

**Gestión de las comunicaciones y de la información acerca de los suministros.** Conlleva la acumulación de los análisis, almacenamiento de los datos que soporten la cantidad y frecuencia de los suministros en algún periodo, para la toma de decisiones logísticas ambiental eficaces y eficientes.

**Gestión de la manipulación del producto.** Se ocupa de la utilización eficaz de los predios de la empresa destinado para la operación de suministros combustible, con el fin de diseñar modelos correctos de manipulación de este producto que permita llegar a la Logística ambiental con Valor Agregado para la operación de suministros de combustible deben convertirse en operadores logísticos con énfasis en gestión ambiental que les permita tratar de especializar sus actividades tanto como les sea posible, que les permita generar Ventaja Competitiva en esta actividad económica.

- Hacer hincapié en la flexibilidad del modelo de producción o elaboración del combustible, a un sistema de producción con énfasis en el eje ambiental, siendo capaces de adaptar nuevos modelos logístico ambiental que permitan satisfacer las necesidades cambiantes de los clientes, del mercado y reducir los efectos que origina este producto al medio ambiente
- Determinar los recursos naturales y de energía necesarios para el proceso productivo del combustible.
- Definir las actividades que se deben implementar durante las fases de operación suministro de combustibles e identificar los impactos que éstas generan.



- Establecer las medidas de manejo ambiental de prevención, mitigación, control, corrección o compensación, tendientes a contrarrestar los impactos negativos que pueda generar la actividad de abastecimiento de combustible

#### **5.4.3 Medición del plan logística ambiental**

Evaluación. En esta etapa se evalúan las alternativas existentes de producción, los recursos que se disponen y los beneficios que se pretenden obtener con la ejecución y puesta en marcha de la actividad. En esta etapa del plan logístico ambiental se evaluará las alternativas diseñadas por el plan para disponer de una operación más segura para el medio ambiente y más ágil para el cliente, con la creación de indicadores de cumplimiento del plan logístico ambiental en todas las etapas del proceso de planeación de la operación de suministros de combustible.

Implementación y desarrollo. Es la materialización de lo diseñado y aprobado con las medidas ambientales en el proceso suministros de combustible que se implementarán como parte de una propuesta de desarrollo sostenible para el proceso de suministro de combustible este paso queda a opción de la empresa en el momento de implementar este plan logístico ambiental.

Diseño de Políticas ambientales. Es la declaración de la empresa acerca de sus principios e intenciones en relación con su desempeño ambiental. Debe considerar los siguientes aspectos:

- I. Divulgar, conocer y aplicar en todos los niveles de la empresa, operadores y contratista.
- II. Incluir un compromiso de cumplimiento con la normatividad ambiental y un compromiso de prevención de la contaminación ambiental y Relacionarlo en un marco para establecer los objetivos y metas ambientales.

- III. Planeación. En este se establece la posición actual de la empresa con relación al medio ambiente. Esta información permitirá establecer los objetivos y metas ambientales y formular las medidas para alcanzarlos.

Medidas de manejo ambiental. Formulación de las medidas ambientales para lograr los objetivos y metas establecidos para la gestión logística ambiental. Para la ejecución de estas medidas es necesario:

- I. Asignar recursos, fijar procedimientos, flujos de comunicación y controles operacionales.
- II. Proveer al plan logístico ambiental de los recursos humanos, físicos y financieros para el logro de los objetivos propuestos

Seguimiento y monitoreo. Comprende la verificación de la efectividad y eficiencia de las medidas ambientales ejecutadas. Se soporta en:

- I. Monitorear y medir las características de las operaciones y actividades claves que ocasionan impactos ambientales para la bahía de Cartagena.
- II. Definir responsabilidad y autoridad para manejar, investigar y corregir las inconformidades que se origine en el suministro de combustible.
- III. Mantener registros ambientales necesarios para comprobar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas por la empresa y el seguimiento a los operadores que realizan este servicio.
- IV. Realizar periódicamente auditorías ambientales con el propósito de determinar si el plan logístico ambiental ha sido correctamente implementado y mantenido de acuerdo a lo planeado.

*Revisión y mejoramiento.* La evaluación del plan logístico ambiental corresponde a la revisión y al mejoramiento de las medidas de manejo ambiental implementadas, para asegurarse de que continúa siendo adecuado y efectivo para los propósitos que fue definido. Se recomienda que la gerencia, con una frecuencia acorde a su tamaño y estructura, proceda a:

- Revisar los objetivos y metas ambientales.
- Revisar el desempeño de las medidas de manejo ambiental.
- Analizar y adoptar las recomendaciones generadas a raíz de las Auditorías Ambientales.

#### **5.4 4 Cumplimiento**

La sociedad portuaria regional de Cartagena debe velar que cada empresa de suministro de combustible cumpla con los requisitos establecidos en las políticas ambientales y de seguridad de la empresa. Teniendo en cuenta como un factor muy importante un plan de contingencia.

#### **5.4.5 Evaluación de riesgo del proceso de suministro de combustible**

Se tiene en cuenta los posibles riesgos que se pueden presentar en el lugar donde se genera la actividad y los incidentes o accidentes ambientales ocasionados por el tipo de material que se manipula para poder realizar el suministro de combustible.

#### **5.4.5 Controles de seguridad para los equipos que realizan la operación de suministros de combustibles.**

En la operación de suministros de combustible intervienen varios equipos los cuales son los encargados de la realización de este proceso, los Carrotanques para el suministro terrestre y los bongos para el suministro marítimo y adicional un remolcador para efectuar el proceso marítimo.

## CONCLUSIONES

Colombia es un país logísticamente diferente a los países desarrollados debido a que sus centros de producción se encuentran alejados de las costa, la operación de suministro de combustible ha estado aumentando a través de los años, la gran preocupación que tiene la humanidad por el cambio climático originado por la contaminación y otros factores han comprometido a las grandes empresas a generar procesos y productos renovadores para el medio ambiente.

Entre tanto, es menester que todas las compañías mercantiles tengan en cuenta el cuidado y la preservación del medio ambiente pues de esta forma se dará cumplimiento a los convenios, tratados internacionales y a la normatividad interna nacional, la cual tiene por objeto garantizar ambiente sano, y con ello una eficiente salubridad pública. Para ello, las empresas deben crear estrategias empresariales que propendan por la protección de la naturaleza, mecanismos que eviten generar contaminación con su actividad comercial o empresarial. Estos métodos se materializan a través de procesos logísticos de operaciones, que coadyuven y faciliten los procedimientos de mejora y protección del medio ambiente.

De otro modo, la logística ambiental tiene como objetivo principal minimizar el impacto ambiental y social que es el factor de competencia más importante en el mundo de los negocios, pues ayuda a reducir las emergencias y accidentes ambientales que puedan poner en peligro la naturaleza y la comunidad en general.

Así las cosas, en el caso en estudio en la presente tesis, el fin del plan logístico es mecanismo empresarial que permite facilitar las operaciones marítimas con el mínimo de riesgos de afectación del medio ambiente y la sociedad.

La sociedad portuaria maneja estándares de seguridad que hacen que sus operaciones dentro del puerto sean confiables debido a la utilización del plan logístico ambiental, el cual tiene presente la observancia de la normatividad ambiental con respecto al suministro de combustible y del desarrollo de actividades marítimas.

Así pues, el plan logístico está compuesto por todas las etapas del proceso riesgoso que se protege, las fases y las acciones que se deberán aplicar en las situaciones probables que puedan suceder; conjuntamente este plan está estructurado a través de las siguientes fases y acciones:

1. Planeación, evaluación del hecho riesgoso y realización de estrategias
2. Implementación, consecución de recursos, entrenamiento y evaluación de competencias
3. Sostenimiento de nivel de preparación, mantener, monitorear y mejorar

Así pues, este plan busca obviar todo tipo de derrame de combustible en el momento de su suministro a las motonaves, y con ello, evitar cualquier tipo de impactos ambientales que podrían ocasionar perjuicios a la comunidad, a los clientes y a la naturaleza. El propósito del plan logístico ambiental propuesto es minimizar y prevenir los impactos ambientales generando un tipo de respuesta más ágil y seguro frente a una posible emergencia u accidente en el ejercicio de actividades marítimas en la sociedad portuaria regional de Cartagena.

## RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Los elementos estratégicos para lograr un buen desarrollo en la realización del suministro de combustible a las motonaves están dados para realizar un programa de prevención y mitigación ambiental lo cual nos lleva a investigar como poder optimizar este proceso.

- Manejo de combustibles y lubricantes: El control preventivo de este impacto requiere esencialmente la adopción de prácticas adecuadas de manejo de combustibles y lubricantes en las áreas de mantenimiento y de suministro de los mismos. Las acciones remediales en general incluyen la limpieza y remoción de áreas contaminadas mediante la utilización de arena o tierra como medio absorbente y su posterior disposición en los sitios diseñados con este fin.
- Creación de un centro logístico de cargue de combustible, tuberías de interconexión entre el buque y los tanque de almacenamiento que sirven para recibir y despachar los diferentes productos, así como los diferentes equipos accesorios (bombas, válvulas, equipos de seguridad y monitoreo, entre otros)
- Instalación de válvulas de presión y vacío en los tanques de almacenamiento para controlar la presión interna de los mismos y el venteo a la atmósfera.
- Optimización de los procedimientos de lavado a los tanques para disminuir el consumo de agua y tratamiento de las aguas.
- Pavimentación de las zonas de almacenamiento con el fin de eliminar riesgos de posibles filtraciones líquido en el subsuelo.
- El diseño de un plan logístico de contingencia, ante una eventualidad de derrame de combustible en la bahía de Cartagena (ver anexo 3) .
- Medición análisis de los indicadores propuestos para la toma de decisiones estratégicas

## BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de Colombia 1991. Artículos 1 - 8 - 58 - 67 - 78 - 79 - 95 - 10215 - 226 - 333.
- Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables Protección del Medio Ambiente.
- Ley 10 de 1978 por medio de la cual se dictan normas sobre Mar Territorial, Zona Económica Exclusiva, Plataforma Continental y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1457 de julio 17 de 1978. Por el cual se crea la “Fuerza de Tarea de Descontaminación de Costas” para prevenir, controlar, y limpiar la contaminación del as costas, aguas jurisdiccionales y Plataforma Continental de la Nación, cuando se prevean o sucedan emergencias ambientales que las afectan y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1875 del 2 de agosto de 1979. Por el cual se dictan normas sobre la prevención de la Contaminación del Medio Marino y otras disposiciones.
- Ley 12 del 19 de enero de 1981. Por medio de la cual se aprueba la “Convención Internacional para la prevención de contaminación por Buques” firmado en Londres el 2 de noviembre de 1973 y el Protocolo de 1978 relativo al “Convenio Internacional
- ARPEL, 1991. "Recomendaciones para la Coordinación de un Plan de Contingencia para Combatir Derrames de
- Petróleo, entre las Compañías Miembro de ARPEL". Publicación Secretaría General
- ARPEL/Alconsult/programa ACDI-Petrocanadá. Montevideo, Uruguay'

- CORRIE, CARLOS - PETROLEOS DE VENEZUELA (PDVSA), 1988. "Plan Nacional de Contingencia contra
- Derrames Mayores de Hidrocarburos en Aguas". Boletín Técnico ARPEL, 17(3): 251-256.
- DIRECCION NACIONAL MARITIMA Y PORTUARIA (DIMAR), 1991. "Proyecto de Decreto Reglamentario
- por el cual se Dictan Normas para la Prevención y Control de la Contaminación del Medio Marino por Hidrocarburos". Documento en revisión.
- ECOPETROL - COORDINACION AMBIENTAL CORPORATIVA (CAM), 1994. "Guía-Marco Conceptual para la Formulación de Planes de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos". Documento
- INSTITUTO COLOMBIANO DEL PETROLEO (ICP), 1992. "Asistencia Computarizada para Planes de
- Contingencia - Acoplan OL 3.0- Manual de Usuario". Coordinación de Proyectos Ambientales, ICP - Ecopetrol,
- Bucaramanga, Colombia.
- INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION (ITOPF), 1992, 1993. "Annual Review
- - Director's Report". ITOPF - TRS Public relations, Londres, Inglaterra.
- (IPIECA), 1991. "Guía de Planificación para Contingencias de Derrames de Hidrocarburos en el Agua".
- PETROLEOS MEXICANOS (PEMEX), 1993. "Plan Interno de Contingencias de Petróleos Mexicanos para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos y Otras Sustancias Nocivas en el Mar". PEMEX, Gerencia de Protección Ambiental y Ahorro de Energía, México D.F., México.
- Propuesta de mejoramiento y fortalecimiento del programa de regionalización de la política nacional de producción más limpia (PNPML) bajo la operación de los nodos y ventanillas.



Evaluación y Seguimiento a los Convenios de Producción Más Limpia.  
Convenio inter administrativo de cooperación financiera, científica y tecnológica  
IDEAM – MAVDT

- Manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles. USAID. 2005
- Diseño de una estrategia nacional de tecnologías limpias en Nicaragua”. ONU - MIFIC. 2003
- <http://www.cdmb.gov.co/normas/ley231973.htm>
- <http://www.envtox.ucdavis.edu/cehs/TOXINS/SPANISH/carbonmonoxide.htm>
- <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ozono/ozono.html>
- [http://www.meteosort.com/meteosort/cas/q\\_d\\_29.htm](http://www.meteosort.com/meteosort/cas/q_d_29.htm)
- <http://www.dama.gov.co/cyber/pml/pml1.htm>

# ANEXO

### ANEXO 3 ARRIBO DE LA BARCAZA



### ANEXO 4 ACODERAMIENTO DE LA BARCAZA



## ANEXO 5 ACODERAMIENTO TOTAL DE LA BARCAZA



## ANEXO 6 CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS



## ANEXO 7 CONEXIÓN INTERNA AL BARCO



ANEXO 8 ENCENDER MOTOBOMBA



### ANEXO 9 VERIFICAR EL PROCESO



### ANEXO 10 VERIFICAR DESCONEXIÓN



---

i

Diseñado por autores con información de suministrada por la dirección de sistema y telecomunicaciones

**Grafica N°7<sup>ii</sup> Tipo de combustibles suministrados en toneladas en el año 2006.**