

**DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS
DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES
PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE
CARTAGENA**

**HELI ENRIQUE SANMARTÍN OSUNA
JESÚS DAVID MEZA RODRÍGUEZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MINOR EN LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD
CARTAGENA D.T. y C.**

2008

**DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS
DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES
PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE
CARTAGENA**

**HELI ENRIQUE SANMARTÍN OSUNA
JESÚS DAVID MEZA RODRÍGUEZ**

**Monografía presentada como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial**

Asesores:

**MARTHA CARRILLO LANDAZABAL
Ingeniera Industrial**

VILMA VIVIANA OJEDA CAICEDO

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MINOR EN LOGÍSTICA Y PRODUCTIVIDAD
CARTAGENA D.T. y C.**

2008

Nota de aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias D.T. y C., 14 de Abril de 2008

AUTORIZACIÓN

Yo, **HELI ENRIQUE SANMARTIN OSUNA** identificado Con cedula de ciudadanía 73.008.301 de Cartagena, autorizo a la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR para hacer uso del trabajo de grado titulado ***“DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA”*** y publicarlo en él catalogo On Line de la Biblioteca.

HELI ENRIQUE SANMARTIN OSUNA

C.c. 73.008.301 de Cartagena.

Cartagena de Indias D.T. y C., 14 de Abril de 2008

AUTORIZACIÓN

Yo, **JESUS DAVID MEZA RODRIGUEZ** identificado Con cedula de ciudadanía 73.203.150 de Cartagena, autorizo a la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR para hacer uso del trabajo de grado titulado “***DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA***” y publicarlo en el catalogo On Line de la Biblioteca.

JESUS DAVID MEZA RODRIGUEZ

C.c. 73.203.150 de Cartagena.

Cartagena de Indias D.T. y C., 14 de abril de 2008

Señores:

**COMITÉ CURRICULAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**
La ciudad.

En nuestra calidad de asesores de la monografía titulada “***DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA***”, elaborada por **HELI ENRIQUE SANMARTIN OSUNA** y **JESUS DAVID MEZA RODRIGUEZ**, manifestamos que hemos participado en la orientación desarrollo del proyecto en todas y cada una de sus etapas y por consiguiente estamos totalmente de acuerdo con los resultados obtenidos.

MARTHA CARRILLO LANDAZABAL

Asesora del Proyecto

VILMA OJEDA CAICEDO

Asesora del Proyecto

Cartagena de Indias D.T. y C., 14 de abril de 2008

Señores:

**COMITÉ CURRICULAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**
La ciudad.

Presentamos a consideración la monografía titulada "***DISEÑO DE LA LOGÍSTICA PARA EL MANEJO Y CONTROL DE LOS DESECHOS GENERADOS POR LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES EN LA SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA***", como requisito para optar por el título de ingeniero Industrial.

Cordialmente,

HELI ENRIQUE SANMARTIN O.

JESUS DAVID MEZA R.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por la vida y por permitirme llegar hasta este punto.

A mis padres, por ser mi respaldo y apoyo incondicional.

A Martha Carrillo y Vilma Ojeda, Asesoras de nuestro proyecto, por acompañarnos en su realización y aportarnos a nuestro desarrollo personal y profesional.

A SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA. Por el apoyo, por abrirnos las puertas y por hacernos parte de su gran familia y a todas las chicas (la Dra. Karina, María C., Eli, Esthercita, Pao, May y Ma. Nelly) de la Dirección de Gestión en la SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA por brindarme su confianza y motivación para la realización de este proyecto, permitiéndome culminar con este proceso de formación integral como profesional.

Helí Sanmartín

AGRADECIMIENTOS

El deseo de mi corazón es darle toda mi gratitud y mis agradecimientos primeramente a aquel que se merece toda la gloria, la honra y el poder, a mi padre celestial; el cual ha sido el autor de todo lo que soy, ha sido mi padre, mi madre, mi dulce compañía y sobre todo mi amigo. Trayendo a memoria esa palabra en el libro de Isaías, la cual el señor se la obsequió a mi preciosa madre y ella la confeso en toda lo largo de la carrera: "Tus Hijos serán educados por mí, y tendrán gran bienestar", otro versículo el cual no se puede pasar por alto, el cual confesaba todos los días: "Si alguno está falto de sabiduría, pídale a Dios el cual se la dará a todos abundantemente y le será dada. Pero pida con fé no dudando nada, Porque el que duda es semejante a la onda del mar la cual es arrastrada por el viento y llevada de un lado a otro" Santiago 1:5 - Shalom

A mi preciosa madre la cual ha creído y confiado en mi desde muy pequeño, la cual sufrió mucho y con la ayuda de mi Cristo, formarme como todo un profesional, ha sido mi refugio, mi fuerza y mi sostén.

A la profesora Martha Carrillo, Ingeniera Industrial, la cual fue una ficha importante para el desarrollo de este proyecto con su simpatía y tiempo incondicional para nosotros (Dios la Bendiga).

Al SENA, Centro para la Industria Petroquímica, Regional Bolívar por ser un valioso campo de entrenamiento y afianzamiento en mi etapa laboral, además todos aquellos que de una u otra forma me han apoyado (Profe Jorge, Dr. Luis Eduardo, Pily P, Sra. Xiomara, El Dr. Haroldo, Herrera, El Sr. Amaury, Sra. Almi) por ser especiales conmigo y aún por enseñarme tantas cosa en la parte laboral. A todos Bendiciones.

Jesús D. Meza R.

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, que me dio sabiduría, entendimiento, fortaleza, ánimo y paciencia para lograr lo que hoy es una realidad.

A mis padres ARIEL SANMARTIN y MAIDA OZUNA, que con sus consejos supieron inculcarme valores fundamentales para alcanzar esta meta.

A mis hermanos Eric, Ariel y Dania que con su sentido del humor le dieron alegría a mi vida en todo momento

A toda mi familia, que siempre me brindó su confianza y apoyo.

A mis amigos, compañeros, principalmente a Marcos Pérez, Yula y Clary con quienes compartí experiencias durante los últimos semestres de la carrera.

A Eliana por ser mi polo a tierra, y por brindarme su amor y comprensión.

A mis amigas del trabajo, Liliana, Isolina y la Dra. Lillyam quienes han estado a mi lado en todo momento desde que inicie mi etapa laboral en la Sociedad Portuaria hace ya más de un año y medio.

A Sociedad Portuaria Regional de Cartagena que con su colaboración, también contribuyó al logro de esta meta, y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a que todo esto fuera posible.

Gracias... God bless you
Helí Enrique Sanmartín Osuna

DEDICATORIA

En verdad es mi anhelo dedicar este proyecto Primeramente a mi Padre celestial, es por Él y para Él toda la gloria y la alabanza, solo Él en su palabra me enseñó algo que ha sido muy esencial en mi vida escrito en el libro de los Colosenses 3:23 “Y todo lo que hagáis, hacedlo de corazón, como para Dios y no para los hombres”, eso fue lo que me impulso en toda la carrera el hecho de hacer lo todo para el - Te amo mi buen padre-

Finalmente en segundo lugar, a mi preciosa y querida madre, la cual con su hermosos esfuerzo pudo convertirme, con la ayuda de nuestra padre celestial en un ingeniero industrial. Siempre recuerdo las palabras que me decía al orar todos los días por mí antes de salir a la universidad, ella declaraba: “Mi hijo es un estudiante de éxito y un profesional de éxito, él comenzó en la tecnológica y allí se gradúa para la Honra y gloria de nuestro Dios” - Mama Te Amo -

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
OBJETIVOS	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	
1. GENERALIDADES DE SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA (S.P.R.C)	25
1.1. HISTORIA	25
1.2. IDENTIDAD CORPORATIVA	27
1.3. ASPECTOS GENERALES S.P.R.C	29
1.4. EMPRESAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS EN LA S.P.R.C	30
2. MARCO TEORICO	35
2.1. EL MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS	35
2.1.1. Política para el manejo de los Residuos sólidos	35
2.1.2. Objetivos del plan de manejo de los residuos sólidos	37
2.1.3. Manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos	38
2.1.4. Manejo interno de los desechos sólidos generados en la organización a lo largo del ciclo de vida	40
2.1.5. Control de los residuos sólidos	42
2.2. LOGISTICA	42
2.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	45
2.3.1. Simbología de las diversas actividades	46
2.4. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	47
3. ANÁLISIS DEL FLUJO DE LLEGADA DE EMBARCACIONES EN LA S.P.R.C	49
3.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES QUE ARRIBAN A LAS INSTALACIONES PORTUARIA DE LA S.P.R.C	50

	Pág.
3.2. ANÁLISIS DE LAS EMBARCACIONES QUE ARRIBAN A S.P.R.C	58
4. RESIDUOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN LAS INSTALACIONES DE LA S.P.R.C	68
4.1. MARPOL 73/78	68
4.2.CANTIDAD DE RESIDUOS RECOGIDOS EN LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE S.P.R.C	71
5. ESQUEMA LOGISTICO DEL MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN LAS INSTALACIONES DE LA S.P.R.C	79
5.1. ACTIVIDADES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE AGUAS ACEITOSAS GENERADAS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C	80
5.2. ACTIVIDADES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C	86
5.3. PROBLEMAS ASOCIADOS AL ESQUEMA LOGÍSTICO	90
5.4. PROPUESTAS DE MEJORA	96
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFIA	102
ANEXOS	105

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Empresas de recolección de aguas aceitosas y residuos sólidos domésticos.	31
Tabla 2. Embarcaciones que arribaron a S.P.R.C en el 2007.	51
Tabla 3. Cantidad de aguas aceitosas recogidas en S.P.R.C.	71
Tabla 4. Cantidad de residuos sólidos recogidos en S.P.R.C.	74
Tabla 5. Descripción detallada del manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C	81
Tabla 6. Resumen del proceso de manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C	85
Tabla 7. Descripción detallada del manejo y control de los residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C	87
Tabla 8. Resumen del proceso de manejo y control de los residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C	90

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Organigrama Sociedad Portuaria Regional de Cartagena	29
Gráfico 2. Instalaciones de Sociedad Portuaria Regional de Cartagena	29
Gráfico 3. Arribo de embarcaciones portacontenedores a S.P.R.C en el 2007.	49
Gráfico 4. Comparación Número de recaladas 2007.	50
Gráfico 5. Distribución de embarcaciones portacontenedores por eslora que arriban a S.P.R.C	58
Gráfico 6. Participación de embarcaciones portacontenedores por eslora en la generación de aguas aceitosas	59
Gráfico 7. Participación de embarcaciones portacontenedores por eslora en la generación de residuos sólidos	70
Gráfico 8. Distribución de embarcaciones portacontenedores por frecuencia que arriban a S.P.R.C.	61
Gráfico 9. Participación de embarcaciones portacontenedores por frecuencia en la generación de aguas aceitosas	61
Gráfico 10. Participación de embarcaciones portacontenedores por frecuencia en la generación de residuos sólidos	62
Gráfico 11. Distribución de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal que arriban a S.P.R.C.	63
Gráfico 12. Participación de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal en la generación de aguas aceitosas	64
Gráfico 13. Participación de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal en la generación de residuos sólidos	65
Grafico 14. Sitio de arribo de las embarcaciones portacontenedores en S.P.R.C	66

Gráfico 15. Comportamiento de las cantidades de aguas aceitosas recogidas en S.P.R.C	72
Gráfico 16. Proyección de cantidad en Tn de aguas aceitosas generadas por las embarcaciones portacontenedores para el 2008 en S.P.R.C	73
Gráfico 17. Comportamiento de las cantidades de residuos sólidos recogidos en S.P.R.C.	75
Gráfico 18. Proyección de cantidad en Mts ³ de residuos sólidos generados por las embarcaciones portacontenedores para el 2008 en S.P.R.C	76
Gráfico 19. Esquema logístico para el manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C	80
Gráfico 20. Esquema logístico para el manejo y control de residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C	86
Gráfico 21. Propuestas de mejora para el proceso de manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C	96

LISTA DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama 001. Descripción del proceso de manejo y control de aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C	84
Diagrama 002. Descripción del proceso de manejo y control de residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C	89
Diagrama 003. Causa-Efecto para la deficiencia en el control de actividades del proceso de manejo y control de aguas aceitosas	91
Diagrama 004. Causa-Efecto para la ausencia de indicadores en el proceso de manejo y control de aguas aceitosas	92
Diagrama 005. Causa-Efecto para la deficiencia en el flujo de comunicaciones del proceso de manejo y control de aguas aceitosas	92
Diagrama 006. Causa-Efecto para la deficiencia en el control de actividades del proceso de manejo y control de residuos sólidos	94
Diagrama 007. Causa-Efecto para la ausencia de indicadores en el proceso de manejo y control de residuos sólidos	94

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Certificado MARPOL de recepción de residuos sólidos de los buques	106
Anexo B. Formato de solicitud de autorización actividades marítimas	107
Anexo C. Instrumentos utilizados en el proceso	109
Anexo D. Imagen de la ejecución del proceso	110
Anexo E. Imagen de la ejecución del proceso	111
Anexo F. Imagen de la ejecución del proceso	112
Anexo G. Check list propuesto para el manejo y control de las aguas aceitosas	113
Anexo H. Indicadores propuestos por los autores del proyecto	114

GLOSARIO DE TERMINOS

AGUA DE SENTINA O AGUA ACEITOSA: Conjunto de aguas que son contaminadas durante su empleo en actividades realizadas por las personas.

AGUA SERVIDA: *Aguas Negras*, es un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales.

BONGO: Embarcación grande de fondo plano que se utiliza para el transporte fluvial.

BUQUE: Construcción cóncava capaz de flotar que por su tamaño, solidez y fuerza es utilizado como medio de transporte marítimo.

CONTENEDOR: Caja metálica con puertas y cerrojos de seguridad, utilizada para transportar mercancía. Generalmente, tiene unas medidas de 8' x 8' de ancho y de largo, y 20' o 40' de largo.

CONVENIO MARPOL: Es un conjunto de normativas internacionales con el objetivo de prevenir la contaminación por los buques. Su objetivo es preservar el ambiente marino mediante la completa eliminación de la polución por hidrocarburos y otras sustancias dañinas, así como la minimización de las posibles descargas accidentales.

DRAGAR: Acción que se ejecuta con una maquina que se emplea para ahondar y limpiar los puertos, ríos, canales extrayendo de ellos fango, piedras, arena etc.

EMBARCACION: *Ver definición de buque.*

ESLORA: Largo total de un Buque.

INSTALACIONES PORTUARIAS: Se refieren a los puertos y muelles de comercio exterior operados o no por sociedades portuarias.

MUELLE: Obra construida en la orilla del mar o de un río para facilitar el embarque y desembarque.

PORTACONTENEDORES: Son buques que poseen bodegas divididas en formas de “celdas” para recibir los contenedores. Pueden poseer sus propios medios de carga/descarga, aunque cada vez es más frecuente, especialmente entre los portacontenedores que se usan en tráficos entre áreas altamente industrializadas, que no posean medios de cargue/descargue.

R.S.D: *Reach Stacker*, Maquina utilizada para el apilamiento de Contenedores llenos o vacíos. A diferencia de los RTG´s los RSD's no necesitan de vías especiales para su movilización y sus limitantes de colocación de contenedores son diferentes, porque pueden colocar hasta de 5 de alto.

R.T.G: *Rubber Tyred Ganty Crane*, Grúa sobre ruedas utilizada para el apilamiento de contenedores. Los RTG necesitan de vías especiales para su movilización, y tienen la característica de colocar contenedores hasta de 6 filas de ancho y de 4 por alto.

RECALADA: Llegar, después de una navegación, a la vista de un punto de la costa, como fin de viaje o para, después de reconocido, continuar su navegación.

RESIDUO SOLIDO: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

TEU: *Twenty Equivalent Unit*, Unidad internacional para medir la capacidad de buques o de los terminales marítimos que equivale a un contenedor de 20´.

TRANSBORDO: Termino que se utiliza a los contenedores, llenos o vacíos, que desembarcan de un barco para embarcarse a otro. Estos contenedores ingresan vía Marítima y deben salir vía Marítima.

RESUMEN

Esta monografía tiene como objetivo diseñar una propuesta de la logística para el manejo y control de los desechos generados por las embarcaciones portacontenedores en la sociedad portuaria regional de Cartagena, mediante el análisis de las actividades que en ella se desarrollan.

Esta Monografía se desarrolla en cinco (5) capítulos de la siguiente forma:

1. Primer capítulo: En este capítulo se describen las generalidades de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, donde se describe la historia de la empresa, aspectos generales, su identidad corporativa, y las diferentes empresas que realizan actividades de recolección de residuos en ella.
2. Segundo capítulo: Tiene como objetivo describir el marco teórico en el cual se fundamentan los autores para el desarrollo de la investigación.
3. Tercer capítulo: En este capítulo se analiza el flujo de embarcaciones portacontenedores que llegan a S.P.R.C (Sociedad Portuaria Regional de Cartagena), de igual manera se analizan las características de estas embarcaciones y se ilustra el sitio de arribo de las mismas en las instalaciones de S.P.R.C.
4. Cuarto Capítulo: En este capítulo se describen los residuos generados por los buques que se reciben en S.P.R.C, tomando como referencia el convenio internacional para prevenir la contaminación por buques. De igual manera se analizan las cantidades que se reciben de dichos residuos en las instalaciones de S.P.R.C.

5. Quinto Capitulo: Este capitulo tiene como objetivo analizar las actividades en el manejo y control de los residuos generados por los buques en las instalaciones de S.P.R.C con el fin de diseñar un esquema logístico que nos permita identificar los problemas que normalmente se presentan en el desarrollo de dichas actividades. De igual manera en este capitulo se proponen soluciones a los problemas encontrados.

INTRODUCCION

El desarrollo de la siguiente monografía es una aplicación de los conceptos estudiados en el programa de ingeniería industrial profundizados en el Minor de Logística y productividad, como complemento a las acciones realizadas actualmente para la recolección de basuras de la nave, con el fin de realizar una propuesta encaminada a mejorar la efectividad en el desarrollo de las actividades y procedimientos vinculados al proceso del manejo y control de los residuos sólidos en los buques portacontenedores que arriban a la S.P.R.C.

Este estudio se precisa desde el análisis del manejo y control de residuos en los buques portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de la S.P.R.C, lo cual representa una gran preocupación para la empresa en sus niveles gerenciales y operativos objeto de estudio. Debido a esto, se hace un estudio del flujo de llegadas de las embarcaciones a la S.P.R.C. y los residuos generados por los mismos, lo cual sería fuente primaria del problema para el desarrollo de una propuesta de mejoramiento para dar solución, pensada desde la ingeniería a tal situación.

Finalmente, se propone una estrategia de mejora como lo es el Diseño de un esquema logístico del manejo y control de los residuos (sólidos y líquidos) generados por los buques portacontenedores en las instalaciones de la S.P.R.C, que ayude a fortalecer el proceso de la empresa, que de acuerdo con su implementación, logrará optimizar la calidad del servicio y la satisfacción de los clientes como eje central de la organización.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una propuesta de la logística en la recepción y manipulación de los residuos generados por los buques portacontenedores que utilizan las instalaciones portuarias de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena en el año 2007 para proponer mejoras en el control y manejo de dichos residuos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar el flujo de embarcaciones portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena para definir las variables (en cuanto a dimensión, tamaño calado, procedencia, etc.) de las mismas.
- Identificar los tipos de residuos que generan las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones portuarias de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena en el año 2007 con el fin establecer las cantidades generadas en dichas instalaciones.
- Realizar un Esquema logístico para el manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores mediante el estudio del flujo de actividades que se realizan en la recepción y manejo de los mismos.
- Proponer mejoras en los problemas encontrados en el manejo de los residuos generados por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena por medio de un esquema de la logística de los residuos.

1. GENERALIDADES DE SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA (S.P.R.C)¹

A continuación se observaran varios aspectos significativos de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, con el fin de que el lector tenga una visión amplia de la importancia de la entidad.

1.1 HISTORIA

Tras su fundación en 1533, Cartagena de Indias fue durante todo el régimen colonial español, y hasta la guerra de la Independencia (1810-1824), el principal puerto del Nuevo Reino de Granada, hoy República de Colombia.

De hecho, por haber sido punto de arribo para mercancías, tributos, gemas, oro y otros caudales, por allí transitó la mayoría del comercio exterior, rigurosamente controlado por el gobierno central establecido en Santa fe de Bogotá. Al finalizar el siglo XVI la flota de galeones que visitaba la ciudad estaba entre 80 y 90.

A mediados del siglo XIX, con la llegada de buques de acero y máquinas a vapor, el país debió construir puertos para recibir a los nuevos “colosos” de los mares por lo que, en 1894, Cartagena recibió obras de dragado del Canal del Dique; un muelle fluvial en Calamar; un muelle marítimo (de la Machina) y un ferrocarril para unir la bahía con el río Magdalena. Posteriormente, el Gobierno Nacional contrató la construcción de un moderno terminal marítimo en la isla de Manga, con la firma norteamericana Frederick Snare Corporation, que fue inaugurado a comienzos de 1934. Este fue administrado por sus constructores hasta 1947, cuando lo tomó el Ministerio de Obras Públicas. En 1961 pasó a ser operado por Puertos de Colombia, “Colpuertos”, el organismo estatal que asumió el manejo de los puertos nacionales.

¹ Disponible en el sitio web de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena.

La Ley 1ª de 1991 ordenó liquidar la entidad, creó la Superintendencia General de Puertos, y sentó las bases para privatizar los puertos y crear compañías operadoras. Entonces, el terminal marítimo de Cartagena pasó a ser administrado por la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, a partir del 13 de diciembre de 1993, en concesión por 40 años, regido por las normas del derecho privado.

Con base en las recomendaciones de los puertos más importantes del mundo y en la búsqueda de la competitividad, se desplegó una transformación tecnológica para orientar al puerto hacia su consolidación como "Centro Logístico Integrado para el Caribe y de Transbordo Internacional."

Su modernización va desde la adquisición de la más avanzada tecnología de puerto, representada en sistemas de informática, equipos rodantes, seguridad y comunicaciones, garantizando un servicio ágil y eficiente; hasta la adecuación de su infraestructura y la capacitación de su recurso humano para ponerlos a tono con las exigencias de un mercado cada vez más exigente y competitivo.

Con el compromiso de continuar siendo un terminal de clase mundial, la SPRC en el año 2005 adquirió el Terminal de Contenedores de Cartagena (Contecar), e integró sus direcciones con el objetivo de ser el líder portuario en la Cuenca del Caribe.

Por ello, en sus 13 años de operación, la SPRC ha multiplicado por 7 el número de contenedores que se movilizaban en 1993; ha aumentado la capacidad de almacenamiento y la productividad operativa; ha impulsado la sistematización y la agilización de los trámites; así mismo, ha establecido un férreo esquema de seguridad y, promovido la ciudad como el principal punto de atracción para los cruceros de turismo del Caribe.

1.2. IDENTIDAD CORPORATIVA

Para comprender la importancia de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena en el desarrollo del comercio internacional presentaremos a continuación su identidad corporativa.

- Misión²

El Grupo 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 y con representación en la red de comercio mundial.

- Visión y MEGA 2017

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

- 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.

- Valores Corporativos

La SPRC es una organización...

Enfocada hacia el cliente:

Nuestro éxito es la satisfacción de nuestros clientes.

² Información suministrada por la Dirección de Gestión Humana de S.P.R.C

De Procesos Sencillos y ágiles:

Respondemos con prontitud y flexibilidad a los requerimientos del mercado.

Visible y transparente:

Construimos confianza con nuestro comportamiento abierto y claro.

Altos estándares de Seguridad integral:

Todos trabajamos en la prevención de riesgos.

Que realiza innovación continúa:

Desarrollamos constantemente nuevos servicios y nuevas formas de hacer las cosas.

Que posee Tecnología de Vanguardia:

Utilizamos la tecnología más actualizada y eficaz.

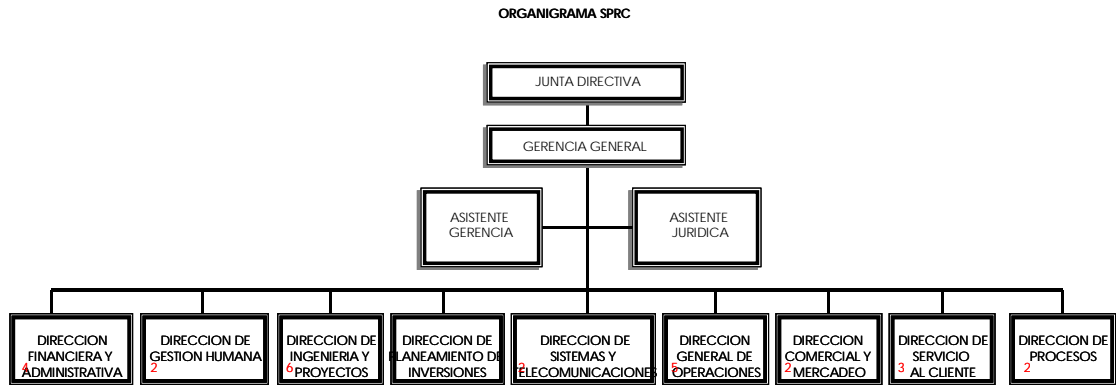
Una Organización Inteligente:

Aprendemos de todo y de todos; transmitimos en conocimiento y otros y lo transformamos para beneficio de la organización.

Hecha por Gente competente e Integra:

Cada día nos esforzamos por mejorar nuestro desempeño y crecer.

Gráfico 1. Organigrama Sociedad Portuaria Regional de Cartagena



Fuente. Suministrado por la Dirección de Gestión Humana S.P.R.C

1.3. ASPECTOS GENERALES S.P.R.C

Con el objetivo de modernizar sus instalaciones la S.P.R.C ha realizado altas inversiones en los últimos años en la ampliación de su infraestructura e incremento de su capacidad, permitiendo de esta manera garantizar la prestación eficiente de sus servicios a sus clientes.

- Instalaciones y Capacidad

Gráfico 2. Instalaciones de Sociedad Portuaria Regional de Cartagena



Fuente. Tomado de presentaciones internas de S.P.R.C

- **Área del terminal:** 39 Ha.
- **Calado:** 13.4 metros.
- **Muelles:** 6 (538 m muelle marginal).
- **Grúas de muelle:** 4 STS, 2 MHC.
- **Grúas de patio:** 21 RTG (6+1), 20 RSD (5+1).
- **Transporte interno:** 54 camiones + trailers.
- **Cap. de almacenamiento:** 20.500 celdas.
- **Puerta de acceso:** 6 carriles.
- **Bodegas y cobertizos:** 30.000 m².
- **Capacidad** para recibir Barcos hasta de 5.000 TEU.
- **Movilización de** 850.000 TEUS anuales.

- Localización

Manga Terminal Marítimo - A.A. 7954

Tel. (57) (5) 6608071 Fax. :(57) (5) 6502239

- Reconocimientos

La Sociedad Portuaria Regional de Cartagena es el principal puerto de Colombia. Esto lo demuestra con los tres galardones otorgados por la Caribbean Shipping Association como mejor puerto del Caribe en los años 2005, 2006 y 2007.

1.4. EMPRESAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS EN LA S.P.R.C

Toda organización requiere los servicios de empresas que realicen actividades de recolección de residuos que en ella se generan. Estas empresas de recolección de residuos juegan un papel importante en la S.P.R.C debido a que van enmarcadas con uno de los objetivos ambientales de la misma el cual es respetar las normas ambientales y urbanísticas, de tal manera que el desarrollo de la infraestructura portuaria armonice con su entorno natural.

En la actualidad en la S.P.R.C. hay diferentes empresas que se encargan de recolectar los residuos (aguas aceitosas, residuos sólidos domésticos) generados por los buques que arriban a las instalaciones portuarias de S.P.R.C.

Las cuales podemos destacar en la tabla 1:

Tabla 1. Empresas de recolección de aguas aceitosas y residuos sólidos domésticos.

EMPRESA	TELEFONO	DIRECCION
- ANDREA'S SHIP CHANDLERS	6660651	Torices cl. de la democracia (37)
- P.S.M	6654120	Bocagrande Cra. 3ª N 5ª - 64
- SERBUCYC	6604794	Manga Cra. 18ª No. 26-65 Piso 2
- TRANSBAHIA	6662856	Pie del Cerro Cra. 17 # 30-100

Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Estas empresas prestan servicios de recolección de aguas aceitosas y de residuos sólidos que generan los buques en las instalaciones de la S.P.R.C. Cabe resaltar, que estos no son los únicos residuos que generan las embarcaciones, adicional se encuentran las aguas servidas (sanitarias) las cuales no son tratadas dentro de las instalaciones portuarias de la S.P.R.C; sino que, son responsabilidad de la embarcación descargarla en otro puerto con la infraestructura adecuada para este tipo de residuos.

De igual manera podemos observar en la tabla los datos de contactos de dichas empresas.

La Sociedad Portuaria Regional de Cartagena se encarga de recolectar residuos sólidos que generan los buques cuando arriban a las instalaciones portuarias.

En cuanto a la recepción de residuos aceitosos, la empresa autorizada en Cartagena³ que presta los servicios para manipular y tratar en la disposición final de las aguas aceitosas que generan los buques que arriban a S.P.R.C es ORCO LTDA, a continuación ampliaremos la información de esta empresa.

➤ **ORCO LTDA.**⁴

OIL RECOVERY SYSTEMS CO, ORCO LTDA, es una empresa de Ingeniería, cuyo propósito fundamental es ofrecer servicios de ingeniería ambiental, al mínimo costo y con altos estándares de calidad; Con una filosofía de aumentar la conciencia ambiental en la comunidad, y la industria. ORCO presta un servicio integral en las áreas técnicas y de asesoría, en el tratamiento y disposición final de residuos especiales e industriales.

ORCO LTDA. cuenta con una moderna Planta de Tratamiento de Aceites y Residuos Especiales en el sector de Mamonal en Cartagena, Camiones de succión de líquidos y transportes, además de la experiencia en la solución de cantidad de problemas industriales de gran envergadura, garantizando tranquilidad, con costos convenientes, a quienes colocan en nuestras manos sus inquietudes de carácter ambiental.

Combinando la experiencia con la tecnología avanzada en el tratamiento de residuos, ORCO LTDA. ofrece los siguientes servicios:

- Transporte, tratamiento y disposición final de residuos aceitosos, aguas de sentinas y residuos especiales de la industria en general.

³ Información suministrada por el Ing. Jaime Torres de S.P.R.C.

⁴ Tomado de la pagina web <http://www.orcoltda.com/Home.htm>

- Incineración y disposición final de Residuos hospitalarios e Industriales. Diseño, construcción y puesta en marcha de Plantas de tratamiento de aguas.

ORCO LTDA. cumple con las disposiciones ambientales vigentes y funcionamos bajo la Licencia Ambiental No. 0495 de CARDIQUE.

Su equipo de investigadores trabaja constantemente en la búsqueda de nuevas formas de reutilización productiva de los aceites usados, y formas de disposición adecuadas para los residuos especiales teniendo siempre presente, la conservación del ecosistema mediante tecnologías limpias.

- Manejo de Residuos Especiales

Clientes

- Atuneras.
- Pesqueras.
- Plantas de gas.
- Empresas Almacenadoras.
- Electrificadoras.
- Camaroneras.
- Shipchandlers.
- Constructoras.
- Asfalteras.
- Petroleras.
- Empresas fabricantes de empaques.

- Agroquímicas.

- Tecnología e Instalaciones

ORCO LTDA para el manejo del servicio en forma segura y con el fin de garantizar a sus clientes efectividad en el mismo, cuenta con:

Una planta incineradora y un equipo de transporte que cumple con las especificaciones y normas internacionales para el tratamiento de residuos peligrosos.

Una planta de Tratamiento de Residuos aceitosos y aguas de Sentinas, con un equipo de transporte compuesto por camiones de succión y carro tanques especiales que cumple con las especificaciones y normas internacionales para el transporte de estos residuos.

Instalaciones técnicas y administrativas que cumplen con los permisos y licencias de las autoridades competentes, especialmente de la autoridad ambiental de este distrito.

Recurso humano capacitado para la prestación del servicio.

Un plan de manejo ambiental aprobado por la autoridad ambiental para el control de los efectos ambientales producidos por la actividad de residuos peligrosos.

- Localización

Vía Mamonal, Km. 2

Telefax: +57(5) 6685209

+ 57(5) 6685644

Cartagena – Colombia

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta un conjunto de planteamientos que destacan el papel del marco teórico en el desarrollo de esta investigación y los aspectos más importantes para su elaboración.

2.1. EL MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS

Se entiende por gestión de los residuales a las acciones que deberá seguir las organizaciones dentro de la gestión ambiental, con la finalidad de prevenir y/o minimizar los impactos ambientales que se pueden ocasionar los desechos sólidos en particular⁵. La generación de desechos sólidos es parte insoluble de las actividades que realiza una organización. Considerando que dentro de las etapas del ciclo de vida de los desechos sólidos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental, en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos. Resulta esencial el tratamiento acertado de los temas y su consideración de forma priorizada en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, a través de los cuales se potencie el establecimiento de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental.

2.1.1. Política para el manejo de los Residuos sólidos

La política nacional para la gestión de los residuos sólidos se fundamenta principalmente en la constitución política, las leyes 99 de 1993 y 142 de 1994 y el documento CONPES 2750 MINAMBIENTE – DNP-UPA (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).

⁵ Definición contemplada según la ley (99 de 1993) general para la prevención y gestión integral de los residuos

La política está orientada a dos ejes temáticos:

- Obligación del estado a orientar y establecer un marco de acción para entidades públicas con responsabilidades de la gestión de residuos sólidos, desde el punto del saneamiento ambiental. Comprende los aspectos técnicos, económicos y administrativos, ambientales y sociales involucrando la prestación del servicio de aseo. Respecto a los aspectos técnicos, la política contempla líneas de acción en las diferentes etapas que componen la gestión de los residuos sólidos: generación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final.
- La vinculación del sector privado en cuanto a la generación de residuos, en especial a la temática que concierne la Producción más Limpia.
- Objetivo fundamental de la política: Impedir o minimizar de la manera más eficiente, los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan los residuos sólidos y peligrosos, y en especial minimizar la cantidad o peligrosidad de los que llegan a los sitios de disposición final, contribuyendo a la protección ambiental eficaz y al crecimiento económico (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como su nombre lo indica tiene como uno de sus propósitos centrales inducir conductas que contribuyan a evitar en la medida de lo posible la generación de los residuos de todo tipo, así como de facilitar que aquellos que no puedan evitarse sean reaprovechados mediante su re-uso, reciclaje o aprovechamiento de su poder calorífico, de manera ambientalmente adecuada. Con ello, esta nueva legislación busca disminuir la cantidad de residuos sujetos a tratamientos para reducir su volumen o peligrosidad y, sobre todo, el volumen de los residuos destinados a confinamiento o a rellenos sanitarios; con ello se buscan reducir los riesgos a la salud y al ambiente de todos los tipos de residuos que se generan, estén clasificados como peligrosos o no.

Es importante destacar el hecho de que la citada Ley se basa en parte en las consideraciones hechas en el manual de referencia para la prevención estratégica de los residuos publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el objeto de orientar las políticas en la materia de sus países miembros.

2.1.2. Objetivos del plan de manejo de los residuos sólidos

Se establece como plan de manejo de los residuos como el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino más adecuado desde el punto de vista medioambiental de acuerdo con sus características, que incluye entre otras las operaciones de generación, recogida, almacenamiento, tratamiento, transporte y disposición final (Ciclo de vida de los residuales).

Los Objetivos del Plan de Manejo de los residuos son:

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Eliminar o minimizar los impactos generados por los residuos en el medio ambiente y la salud de la población.
- Reducir los costos asociados con el manejo de los desechos sólidos y la protección al medio ambiente, incentivando a los trabajadores a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes actividades de la organización.
- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes.
- Monitorear adecuadamente el plan de manejo de desechos sólidos para asegurar su cumplimiento.

2.1.3. Manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos

La resolución 2309 de 1986 contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos. A continuación enunciaremos los artículos aplicados en el desarrollo de esta investigación.

Artículo 11. Manejo de residuos especiales

En el manejo de residuos especiales quedan comprendidas las siguientes actividades: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, separación y disposición final.

Artículo 37. Ruta interna para manejo de residuos especiales

La ruta establecida en toda edificación, para manejo interno de residuos especiales, deberá cumplir, como mínimo, con lo siguiente:

- a) Que su recorrido entre el sitio de origen de los residuos y el área de almacenamiento y entre ésta y el sitio de entrega para recolección, sea el más corto posible.
- b) Que en el recorrido se evite el paso por áreas de alto riesgo para la salud de las personas o su seguridad.
- c) Que en el recorrido se mantenga limpieza permanente y total se efectúe desinfección de pisos, paredes y muros cuando las características de los residuos así lo requieran.

Artículo 40. Cumplimiento de este reglamento en los distintos Sistemas de Transporte

El transporte de residuos especiales por sistemas terrestres y marítimos, se regirá por lo establecido en este reglamento.

Artículo 41. Autorización Sanitaria para vehículos que transporten residuos especiales

Para el transporte de residuos especiales, se deberá obtener Autorización Sanitaria, de acuerdo con el procedimiento del Capítulo VIII de la presente Resolución.

Artículo 42. Registro como requisito para obtener Autorización Sanitaria

Para efectos de obtención de Autorización Sanitaria a que hace referencia el Artículo anterior, el interesado, si se considera que hay méritos suficientes y no se hace necesario adelantar otras gestiones para su consecución.

Artículo 43. Información para obtención de Autorización Sanitaria en transporte de residuos especiales

Cuando a juicio de la autoridad sanitaria se requiera al interesado tramitar autorización sanitaria, éste deberá allegar la siguiente información:

- Tipo de residuos que se van a transportar.
- Certificado de constitución y gerencia, o registro mercantil
- Manual para prevención de accidentes y para resolver situaciones de emergencia
- Manual de instrucción para conductores
- Relación de vehículos, su número de placa o matrícula y registro para cada uno.
- Rutas de transporte
- Descripción de equipos y dispositivos para seguridad y control de accidentes.
- Destino de los residuos y su localización exacta

Artículo 46. Acondicionamiento de los vehículos

Los vehículos que transporten residuos especiales, deberán estar acondicionados de manera tal que éstos no se derramen o esparzan, o que,

debido a sus características, ocasionen problemas a las personas o al medio ambiente.

Artículo 47. Identificación de vehículos

Los vehículos para transporte de residuos especiales deberán llevar una identificación visible para fácil control, la cual se sujetará a las normas que para tal efecto tenga el Consejo Nacional de Seguridad.

Artículo 48. Modificaciones en el programa de transporte

Los generadores de residuos especiales o sus contratistas, deberán adiestrar y mantener informados a los conductores, acerca de los residuos que transporten, como también de las medidas de prevención y de las que sean necesarias de tomar en casos de accidentes.

Artículo 50. Entrega de residuos especiales

Los conductores deberán entregar los residuos especiales, solamente en el sitio o al destinatario que tenga Autorización Sanitaria.

Artículo 51. Lavado, desinfección y detoxificación de vehículos

Los comportamientos y vehículos utilizados para transporte de residuos especiales deberán ser lavados, desinfectados y detoxificados, después de cada entrega de éstos, y antes de ser utilizados nuevamente para el mismo propósito o para transporte de carga diferente.

2.1.4. Manejo interno de los desechos sólidos generados en la organización a lo largo del ciclo de vida⁶.

En el proceso de identificación de los problemas existentes a lo largo del ciclo de vida se tiene en cuenta aquellos problemas asociados a la generación, recolección, segregación, almacenamiento, transportación, tratamiento y

⁶ De acuerdo con la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

disposición final, según el estado del ciclo de vida del tipo de desecho sólido identificado en la entidad los cuales son identificados de la siguiente manera:

- Recolección.

Se describe las acciones que deben realizar los colectores u operadores para recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a los lugares de almacenamiento, o de transferencia, o de tratamiento, o de re-uso o a los sitios de disposición final.

- Segregación.

En el proceso segregación se describen las acciones o procedimientos por áreas, o por fuentes generadoras, o en el área donde se produce el almacenamiento secundario, de los operadores o colectores de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

- Almacenamiento.

El almacenamiento de los desechos sólidos se debe realizar basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas.

El almacenamiento se produce en tres etapas:

Almacenamiento primario: este se ejecuta en el lugar de generación.

Almacenamiento secundario: este se ejecuta en locales o áreas específicas dentro de la entidad previo al almacenamiento final.

Almacenamiento terciario o final: este se aplica en un lugar destinado para este fin en la instalación previo a la transportación hacia el tratamiento o destino final.

- Tratamiento.

El tratamiento es la modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los desechos sólidos, con el objeto de reducir su daño, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión

Existen diferentes tipos de tratamiento de los desechos sólidos, estos pueden ser tanto a nivel de entidad o ya en lugares específicos (plantas de recuperación o plantas de tratamiento de desechos sólidos) de la localidad donde este enclavada la organización.

Tipos de tratamientos:

- Incineración: Proceso de reducir a cenizas los desechos sólidos y otros residuos, reduciendo el volumen original de la fracción combustible de los residuos sólidos del 50 – 80%.
- Pirolisis: Descomposición de los desechos por la acción del calor.
- Relleno Sanitario: Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental.
- Relleno Sanitario Mecanizado: Es aquél en que se requiere de equipo pesado que labore permanentemente en el sitio y de esta forma realizar todas las actividades señaladas en el relleno sanitario manual, así como de estrictos mecanismos de control y vigilancia de su funcionamiento.

- Disposición final.

Es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza. En este lugar se disponen definitivamente los desechos sólidos.

2.1.5. Control de los residuos sólidos

Durante las dos últimas décadas, en nuestro país se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos, prestando especial atención a las estrategias de prevención. Sin embargo, a pesar de este énfasis en la prevención, la cantidad de residuos generados ha ido aumentando. El vertimiento y la incineración, en lugar del reciclaje, siguen siendo las prácticas predominantes en la gestión de residuos (Construyendo en los últimos años más de 200 rellenos sanitarios en el todo el país). Alrededor del 6 % son incinerados, cerca del 4% se destina a compostaje y un 2 – 3 % se somete a procesos de clasificación mecánica para su recuperación. En residuos industriales, más del 80% de los residuos peligrosos son todavía gestionados vía vertedero, 8% incinerados y únicamente sobre un 10% recuperados como materiales secundarios⁷.

2.2. LOGISTICA

El concepto de logística es muy amplio y varios autores la definen de diferentes formas, así es que en este orden de ideas podemos concebir como logística que es el *“flujo financiero, de materiales e información entre los participantes del sistema de suministros. La logística debe resolver el problema de garantizarles a los clientes la disponibilidad y el suministro de productos o servicios en tiempo y cantidad a costos razonables”*⁸.

Por otro lado también podemos destacar que *“la logística es un proceso que atraviesa horizontalmente la organización, afectando cada una de las funciones y tareas de la empresa, y como tal, es necesario generar un sistema de información adecuado que permita involucrar a todos los actores, esto es, medir y controlar el proceso global de generación de valor.*

⁷ De acuerdo con la Ley 142 de 1994.

⁸ MONOGRAFIA. Diseño de propuestas de mejora de la logística de los procesos de compras y control de inventarios para las materias primas e insumos de la empresa decorambientes Ltda. Cartagena. 2004. Pág. 17

Estas interrelaciones entre las actividades logísticas y cada de las áreas de la empresa, hacen pensar en un sistema integrado en donde todas y cada una de las actividades requieren de una actividades requieren de una adecuada coordinación para optimizar el funcionamiento del proceso de negocios, reducir costos y potenciar un mejor nivel del servicio al cliente. La idea de integración se basa en el hecho que el valor para el cliente no se genera en un lugar determinado, sino al o largo de toda la cadena logística. La gestión logística se convierte así en una importante herramienta de la estrategia competitiva de las organizaciones”⁹.

Al diseñar un sistema logístico, lo más frecuente es que se parta de algo preexistente. En la mayor parte de los casos, se trata de ampliar o replantear los medios actuales. El replanteamiento de estos mismos medios suele deberse al hecho de haber constatado su inadaptación grave a las necesidades actuales de la empresa. Esta inadaptación puede presentarse como una insuficiencia de los medios disponibles.

La finalidad de la gestión del sistema logístico es la definición precisa de los objetivos que le son fijados a la aplicación real de los medios que dispone, para que alcance estos objetivos. Esta gestión se basa en el empleo de métodos que permitan la traducción de los objetivos en reglas de explotación. Organizar el sistema de gestión implica:

- La distribución de responsabilidades en materia de logística entre los diversos centros de decisión del sistema global de gestión de la empresa, y más particularmente en lo que se refiere a la definición de los objetivos asignados al sistema logístico.
- La determinación de métodos
- La aplicación de medios de tratamientos de las informaciones relativas al funcionamiento del sistema logístico, que permita asegurar su manejo y control.

⁹ Ibíd., pág. 17

Es importante, pues, determinar con cuidado la organización de las estructuras de decisión en materia de logística, sus relaciones según la importancia de la función desempeñada y las modalidades de la coordinación, siempre indispensable, entre la logística y las otras funciones.

Un primer medio para mejorar los métodos y la organización general del sistema logístico consiste en crear una dirección logística funcional que tenga competencia para desarrollar los métodos, realizar las previsiones de actividades y planificar la puesta en marcha del conjunto de actividades propias del sistema.

La integración completa es el resultado del agrupamiento, bajo una misma dirección de departamentos que ejercen responsabilidades logísticas funcionales y operativas. Este agrupamiento puede limitarse solamente al campo de la distribución física, pues puede, en última instancia, estar constituido por una dirección única, a la cabeza de un departamento funcional, encargado de la organización general del sistema logístico (medios, métodos) de la planificación y programación, y por tres direcciones operativas especializadas: aprovisionamiento, producción y distribución física.

Cuando la empresa se organiza según una estructura que implica direcciones por productos, el área de logística, sea funcional, operativo o ambas a la vez, puede ser común a todas las ramas o, por el contrario, cada una de ellas tener su propio departamento.

2.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS¹⁰

Es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines


¹⁰ Disponible en el sitio web <http://www.mitecnologico.com/Main/DiagramaProcesoOperacionesDefinicion>


analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco clasificaciones. Estas se conocen bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes.


Representa gráficamente todas las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, es decir, visualiza operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes y demora a fin de analizar costos ocultos, actividades ocultas en el proceso productivo. Permite un análisis completo de la secuencia o ejecución de un servicio prestado.


2.3.1. Simbología de las diversas actividades


Para el diagrama de flujo de procesos los eventos descritos se simbolizan de la siguiente manera:


OPERACIÓN:  Es cuando se cambia intencionalmente en cualquiera de sus características físicas o químicas, es montado o desmontado de otro objeto, o se arregla, o prepara para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. También tiene lugar una operación cuando se da o recibe información o cuando se traza un plan o se realiza un cálculo.

INSPECCIÓN:  Tiene lugar una inspección cuando un objeto es examinado para su identificación se verifica su calidad o cantidad en cualquiera de sus características.

TRANSPORTE:  Es cuando un objeto es trasladado de un lugar a otro, excepto cuando dichos traslados son una parte de la operación o bien son ocasionado por el operario en el punto de trabajo durante una operación o inspección.

DEMORA:  Es cuando ocurre un retraso a un objeto cuando las condiciones excepto aquellas que intencionalmente cambian las características químicas o físicas del objeto, no permiten una inmediata realización de la acción planeada siguiente.

ALMACENAJE:  Tiene lugar un almacenaje cuando un objeto se mantiene y protege contra un traslado no autorizado, indicado por triangulo invertido.

ACTIVIDAD COMBINADA:  Es cuando se desea indicar actividades realizadas conjuntamente o por el mismo operario en el mismo punto de trabajo los símbolos empleados para dichas actividades se combinan como por ejemplo el círculo inscrito en un cuadrado para representar una operación e inspección combinada.

2.4. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO¹¹

Diagrama Causa-Efecto, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y representar las diferentes teorías propuestas por los equipo de trabajo sobre cada una de las causas de un problema.

Entre sus ventajas tenemos:

- Permite que el grupo se concentre en el contenido del problema.
- Ayuda a determinar las causas principales de un problema, o las causas de las características de calidad.
- Estimula la participación de los miembros del grupo de trabajo.
- Incrementa el grado de conocimiento sobre un proceso.
- Identifica las causas-raíz, o causas principales, de un problema o efecto.
- Clasifica y relaciona las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Decidir cual va a ser la característica de calidad que se va a analizar.
2. Indicar los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad, trazando flechas secundarias hacia la principal.
3. Incorporar en cada rama factores más detallados que se puedan considerar causas de fluctuación.
4. Finalmente verificar que todos los factores que puedan causar dispersión hayan sido incorporados al diagrama.

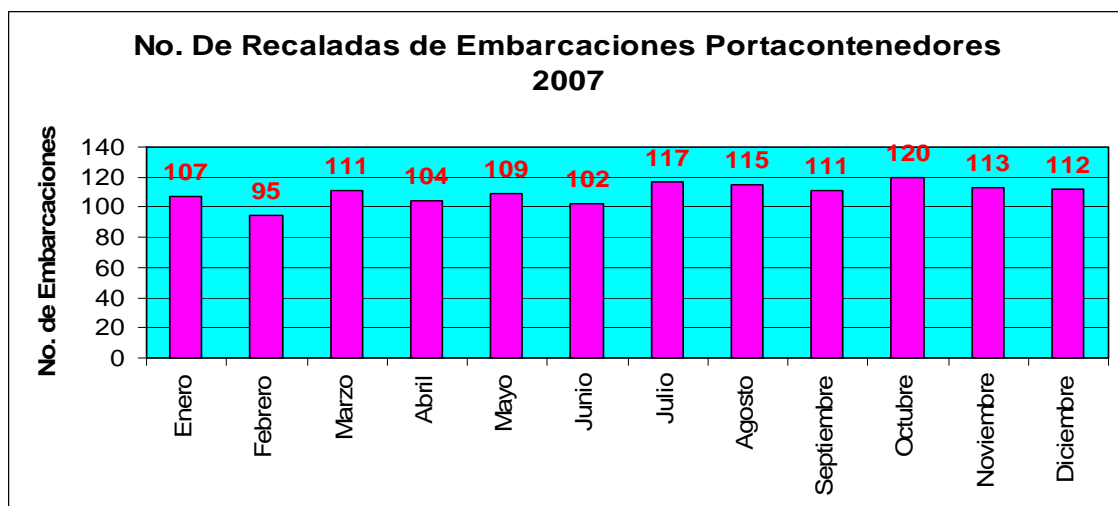
¹¹ MONOGRAFIA. Diseño de un plan para el mejoramiento del servicio prestado al personal temporal bajo la metodología del PDCA en Ecopetrol S.A. seccional Cartagena. Cartagena. 2007. Pág. 27, 28

3. ANÁLISIS DEL FLUJO DE LLEGADA DE EMBARCACIONES EN LA S.P.R.C

En el 2007 en las instalaciones portuarias de la S.P.R.C llegaron (arribaron) un total de 123¹² embarcaciones de diferentes líneas navieras para la realización de operaciones de embarque y desembarque de contenedores. A su vez una embarcación puede realizar dos o más recaladas en un mismo periodo de tiempo (en una misma semana, mes) dependiendo de su rotación y frecuencia de arribo.

El número y frecuencia con que arribaron mensualmente las embarcaciones a las instalaciones portuarias de la S.P.R.C dependió de la rotación que realizaron las embarcaciones antes de su arribo a puerto. En algunos casos las embarcaciones se atrasaron o se adelantaron varios días en su itinerario, motivo por el cual que el número de recaladas que realizaron las embarcaciones en S.P.R.C no se mantuvo constante, esto lo podemos observar en la siguiente gráfica.

Gráfico 3. Arribo de embarcaciones portacontenedores a S.P.R.C en el 2007.

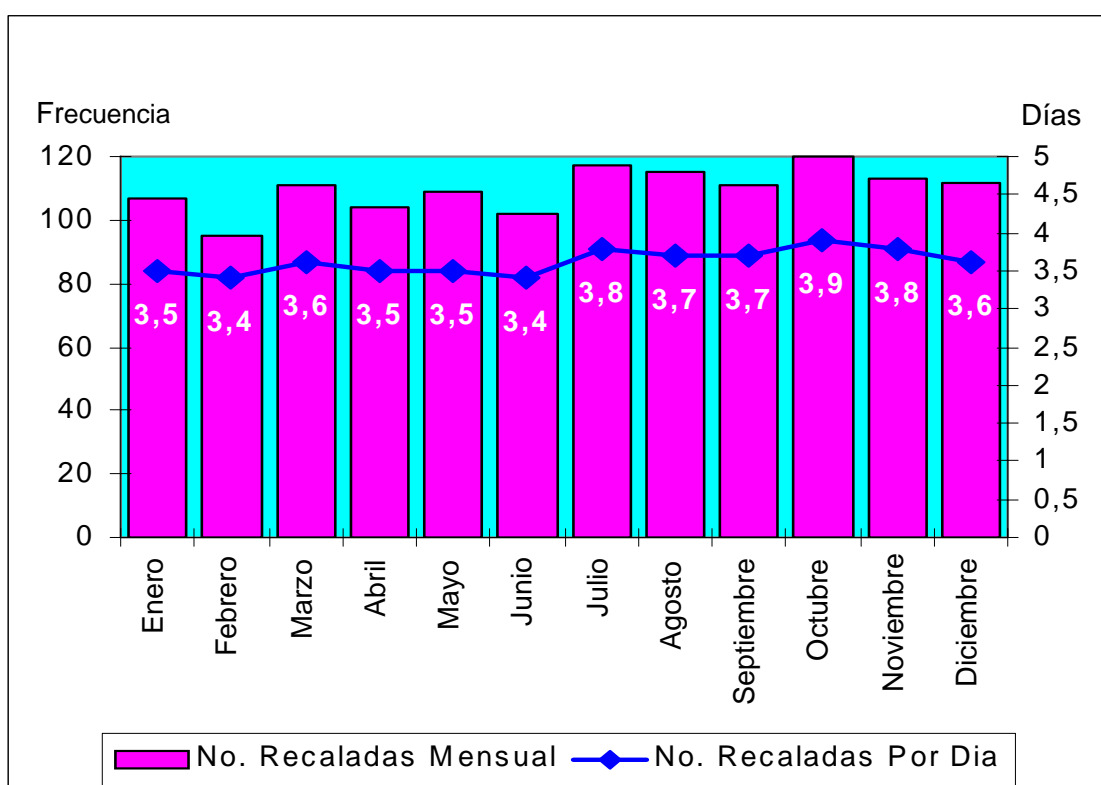


Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

¹² Información suministrada por el Ing. Industrial Héctor Florez, Asistente de Operaciones Marítimas.

Al cambiar los datos mensuales de las recaladas (llegadas) que realizaron las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones portuarias de la S.P.R.C a datos diarios con el fin de calcular cuantas embarcaciones arribaron diariamente, podemos deducir que su comportamiento es más constante manteniendo un promedio de aproximadamente 4 embarcaciones por día de diferente tamaño.

Gráfico 4. Comparación Número de recaladas 2007.



Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMBARCACIONES PORTACONTENEDORES QUE ARRIBAN A LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE LA S.P.R.C

Es importante analizar las características de las embarcaciones portacontenedores que arribaron en el 2007 a las instalaciones portuarias de la S.P.R.C, cabe resaltar que estas no son el único tipo de embarcaciones que

arriban a S.P.R.C. Para fines de la investigación solamente estudiaremos las embarcaciones portacontenedores, puesto que, una de las principales actividades que desarrollan en las instalaciones de sociedad portuaria es la movilización de contenedores bien sea, para exportación e importación, y debido al alcance del presente estudio que solo abordara los buques portacontenedores de diferente tamaño.

Las características de las embarcaciones portacontenedores las observaremos a continuación.

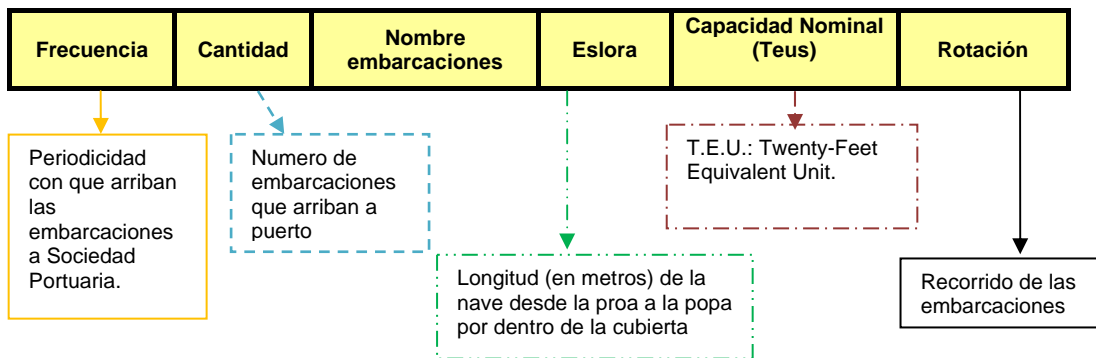


Tabla 2. Embarcaciones que arribaron a S.P.R.C en el 2007.

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación
SEMANAL (NORTE: MARTES)	6	CSAV	Aprox.200	2470	CARTAGENA
		HAMBURGO	MTS		
		CSAV CHICAGO	Aprox.200	2468	PORTEVERGLADES
			MTS		
		CCNI	Aprox.200	2478	BALTIMORE
		CARTAGENA	MTS		
SEMANAL (SUR:MIERCOLES)	6	CCNI PUNTA	Aprox.200	2775	NUEVA YORK
		ARENAS	MTS		
		ALIANCA	Aprox.200	2442	CHARLESTON
		SHANGAY	MTS		
		CAP ORTEGAL	Aprox.200	2442	PORT EVERGLADES
			MTS		
				CARTAGENA MANZANILLO (PAN) BUENAVENTURA GUAYAQUIL	
				CALLAO SAN ANTONIO SAN VICENTE CALLAO GUAYAQUIL BUENAVENTURA CARTAGENA	

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
SEMANAL (DOMINGO)	1	UNI-CONCERT	Aprox. 157 MTS	1038	CARTAGENA COLON PTO. CABELLO CURAZAO BARRANQUILLA CARTAGENA
SEMANAL (LUNES)	5	CALA PONENTE CALA POSITANO CALA PINGÚINO CALA PAGURO CALA PORTOFINO	ENTRE Aprox. 170 MTS Y Aprox. 160MTS	1730	CARTAGENA PUERTO CABELLO LA GUAIRA RIO DE JANEIRO SANTOS ITAJAI RIO GRANDE DO SUL PARANAGUA SANTOS RIO DE JANEIRO CARTAGENA
SEMANAL (JUEVES)	3	CALA PALENQUE CALA PINAR DEL RIO CALA PROVIDENCIA	Aprox. 167 MTS Aprox. 167 MTS Aprox. 167 MTS	1338 1354 1452	CARTAGENA SANTO TOMAS DE CASTILLA LA HAVANA VERACRUZ ALTAMIRA CRISTOBAL LA GUAIRA CARTAGENA
9 DIAS	1	CALA PALMIRA	Aprox. 160 MTS	1132	CARTAGENA CRISTOBAL PUERTO LIMON KINGSTON RIO HAINA CARTAGENA
SEMANAL (LUNES)	6	CALA PEDRA CALA PINO CALA PULA CALA PALMA OCEAN KLIPPER STREAM	Aprox. 170 MTS	485 485 485 485	CARTAGENA PTO. LIMON (MOIN) LISBOA VADO LIGURE BARCELONA VALENCIA LA GUAIRA PTO. CABELLO (OPCIONAL) CARTAGENA
SEMANAL (MARTES)	5	CMA CGM PAULISTA CMA CGM PARATI CMA CGM IPANEMA CMA CGM ITAJAI MARUBA CONFIDENCE	Aprox. 200 MTS	ENTRE 1700 Y 1900	CARTAGENA MIAMI KINGSTON SAO FRANCISCO DO SOUL PARANAGUA SANTOS RIO DE JANEIRO SUAPE SALVADOR PUERTO ESPAÑA PUERTO CABELLO CARTAGENA

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
SEMANTAL 1st semana - ESTE 2nd semana - OESTE	5	CSAV MAYA CSAV MARESIAS CSAV ROTTERDAM CSAV VENEZUELA CSAV COLOMBIA		1700	BUSAN (PUSAN) SHANGAI CHIWAN HON KONG SAR MANZANILLO PUERTO QUETZAL CALDERA (PUNTARENAS) CARTAGENA RIO HAINA SAN JUAN PUERTO CABELLO LA GUAIRA CARTAGENA
SEMANTAL (DOMINGOS)	3	CCNI ALTAMIRA CSAV COLON CSAV CARIBE		1100	HOUSTON ALTAMIRA VERACRUZ PUERTO CORTEZ PUERTO LIMON CARTAGENA PUERTO CABELLO PORT OF SPAIN RIO HAINA HOUSTON
SEMANTAL (DOMINGO)	3	ECHO ZIM HOUSTON ROTHORN		1100	HOUSTON ALTAMIRA VERACRUZ PUERTO CORTEZ PUERTO LIMON CARTAGENA PUERTO CABELLO PORT OF SPAIN RIO HAINA HOUSTON
RANDOM	8	CFS PAFILIA CFS PALAMEDES CFS PALENCIA CFS PAMPLONA CFS PARANAM HANSA WISMAR CFS PANAMA PALUCCA		712 707	RANDOM
15 DIAS	5	CCNI ANAKENA CCNI ATACAMA CCNI AVILES CCNI AMADEO CCNI ANGOL		1830 1830 1644 1644 1830	CARTAGENA GUAYAQUIL LIRQUEN VALPARAISO CHANARAL ANTOFAGASTA IQUIQUE CALLAO MANTA VIGO BILBAO DUNKERQUE ROTTERDAM HAMBURGO AMBERES BILBAO VIGO CAUCEDO PTO.CABELLO CARTAGENA

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
SEMANTAL (MIERCOLES) SUR (LUNES) NORTE	7	CSAV RIO BAKER CSAV PERU CSAV TIANJIN CSAV RIO TOLTEN CSAV SANTOS BUXFAVOURITE CSAV RIO RAPEL	Aprox. 207 MTS		CARTAGENA MANZANILLO / CRISTOBAL GUAYAQUIL CALLAO PAITA GUAYAQUIL CRISTOBAL CAUCEDO ROTTERDAM HAMBURGO TILBURY AMBERES LE HAVRE CARTAGENA
SEMANTAL (VIERNES)	3	VENICE EXPRESS PATSY N SIERRA EXPRESS		1638 1679 1560	CARTAGENA PUERTO CABELLO SAN JUAN HOUSTON ALTAMIRA VERACRUZ PUERTO LIMON MANZANILLO (PAN) CARTAGENA
SEMANTAL (LUNES)	7	EWL CANADA EWL CURACAO EWL ROTTERDAM EWL CENTRAL AMERICA EWL CARIBBEAN EWL HISPANIA EWL WEST INDIES	Aprox. 160 MTS	1096 1096 1096 1096 1096 1096 1096	CARTAGENA SANTA MARTA PTO. CORTES STO. TOMAS DE CASTILLA DUBLIN FELIXSTOWE ROTTERDAM LE HAVRE BILBAO HALIFAX PHILIPSBURG BRIDGETOWN PTO. ESPAÑA LA GUAIRA PUERTO CABELLO RIO HAINA WILLEMSTAD ORANJESTAD (OPCIONAL) CARTAGENA
SEMANTAL (MARTES) OESTE (MIERCOLES) ESTE	8	CAP SUNION CAP BRETON CAP MARTIN CAP CLEVELAND CAP BEATRICE CAP MELVILLE CAP FLINDERS CAP VAN DIEMEN	Aprox. 200 MTS	2063 2556	CARTAGENA TAURANGA SYDNEY MELBOURNE ADELAIDE TIMARU NAPIER TAURANGA CARTAGENA SAVANNAH FILADEFIA TILBURY BREMERHAVEN ANTWERP FILADEFIA SAVANNAH CARTAGENA

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
10,3 DIAS	6	CCNI MAGALLANES CCNI FORTUNA CSAV SAN ANTONIO ELQUI CSAV MANZANILLO LIBRA CHILE	Aprox. 200 MTS	1842	CARTAGENA VALENCIA SALERNO LIVORNO GENOVA BARCELONA FOS-SUR-MER (FOS) PIRAEUS THESSALONIKI (SALONIKA) ASHDOD HAIFA IZMIR (ESMIRNA) HAIFA ASHDOD THESSALONIKI (SALONIKA) PIRAEUS FOS-SUR-MER (FOS) SALERNO LIVORNO (LEGHORN) GENOVA (GENOA) BARCELONA VALENCIA SANJUAN KINGSTON (OPCIONAL) CARTAGENA CRISTOBAL (OPCIONAL) CALLAO IQUIQUE SAN ANTONIO CHAÑARAL (OPCIONAL) ANTOFAGASTA MEJILLONES ILO (OPCIONAL) CALLAO CARTAGENA
SEMANAL (LUNES)	6	H KIRKENESS HANSA ARENDAL MAERKS RAVENNA MAERKS RECIFE MAERKS ROUBAIX MAERKS ROTTERDAM	Aprox. 170 MTS		CARTAGENA MANZANILLO WILLEMSTAD LA GUAIRA GUANTA PARANAGUA ITAJAI SANTOS POINT LISAS LA GUAIRA SANTA MARTA CARTAGENA
SEMANAL (JUEVES)	3	AURETTE A LIBRA J ARA J			CARTAGENA BARRANQUILLA MANZANILLO PUERTO LIMON PUERTO CORTES STO. TOMAS DE CASTILLA NEW ORLEANS HOUSTON STO. TOMAS DE CASTILLA PUERTO CORTES MANZANILLO CARTAGENA

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
SEMANTAL (LUNES)	5	CMA CGM LICORNE CMA CGM VENEZUELA CMA CGM CONDOR PROVIDENCE MARFRET DURANDE	Aprox. 220 MTS	1785	CARTAGENA PUERTO CABELLO LA GUAIRA POINTE-A-PITRE ALGECIRAS VALENCIA BARCELONA MARSELLA GENOVA BARCELONA VALENCIA POINTE-A-PITRE FORT DE FRANCE RIO HAINA MANZANILLO (PAN) CARTAGENA
SEMANTAL (JUEVES) SUR (VIERNES) NORTE	7	CAP BLANCO CAP DOMINGO CAP FINISTERRE CAP POLONIO CAP TRAFALGAR SANTA MONICA GUANABARA	Aprox. 200 MTS	2145 2070 2023 2023 1742	CARTAGENA PUERTO CABELLO SUAPE SANTOS RIO GRANDE ITAJAI SANTOS RIO DE JANEIRO SALVADOR PUERTO CABELLO CARTAGENA VERACRUZ ALTAMIRA HOUSTON CARTAGENA
SEMANTAL (LUNES)	6	CMA CGM AZTECA CMA CGM CARTAGENA CMA CGM CASTILLA CMA CGM CORTES CMA CGM LIMON CMA CGM MAYA	Aprox. 200 MTS	1730 1728 1835 1835 1900	CARTAGENA STO. TOMAS DE CASTILLA PUERTO CORTES MOIN KINGSTON AMBERES ROTTERDAM HAMBURGO LE HAVRE KINGSTON CARTAGENA

Frecuencia	Cantidad	Nombre embarcaciones	Eslora	Capacidad Nominal (Teus)	Rotación (Tabla Continuación)
10 DIAS	6	HELSINKI EXPRESS HUMBOLDT EXPRESS LISBON EXPRESS SANTIAGO EXPRESS VALENCIA EXPRESS MILAN EXPRESS	Aprox. 200 MTS	3322 2181 2400 2400	CARTAGENA MANZANILLO (MEX) LONG BEACH VANCOUVER PORTLAND OAKLAND MANZANILLO (MEX) PUERTO QUETZAL CAUCEDO GIOIA TAURO LIVORNO GENOVA FOS SUR MER BARCELONA VALENCIA CARTAGENA
SEMANAL (MARTES) SUR (SABADO) NORTE	8	CALLAO EXPRESS CAP BLANCHE CAP NELSON CAP PASADO CAP VILANO EMS TRADER SORMIOU VALPARAISO EXPRESS	Aprox. 200 MTS	2524 2700 2532 2742 2700 2452 2474 2470	CARTAGENA MANZANILLO (PAN) BUENAVENTURA CALLAO VALPARAISO CALLAO BUENAVENTURA MANZANILLO (PAN) CARTAGENA CAUCEDO ROTTERDAM TILBURY HAMBURGO AMBERES CAUCEDO CARTAGENA

Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Se pudo observar en la tabla 2. que existe una variedad de embarcaciones portacontenedores que arriban a S.P.R.C que difieren una de otras en cuanto a sus características tanto de capacidad, frecuencia de arribo, tamaño de de la embarcación, etc. De igual manera se observó la rotación (ruta) que cada embarcación debe realizar antes de arribar a las instalaciones de S.P.R.C.

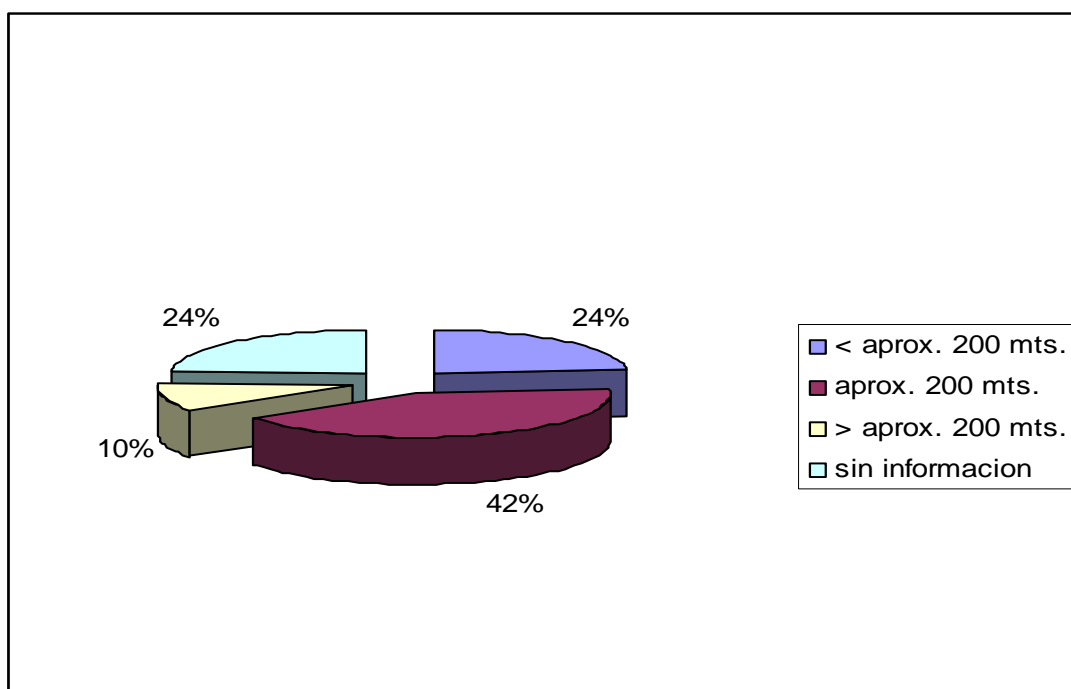
3.2. ANÁLISIS DE LAS EMBARCACIONES QUE ARRIBAN A S.P.R.C

En esta sección se realiza el análisis de las embarcaciones portacontenedores que arribaron a S.P.R.C con las variables eslora, frecuencia de arribo y capacidad nominal.

- Eslora

El porcentaje de embarcaciones portacontenedores por eslora que arribaron a la S.P.R.C en el 2007 se puede observar en el gráfico 5, en el cual podemos notar que la mayoría de las embarcaciones que arribaron a la S.P.R.C tienen una eslora de aprox. 200 mts, debido a que representan un 42% del total de embarcaciones, seguido de las embarcaciones con eslora menor a los aprox. 200 mts con un 24%. Y por último las embarcaciones con eslora mayor a los 200 mts que representan un 10%, tomando como referencia el total de embarcaciones portacontenedores que arribaron a S.P.R.C que fueron de 123.

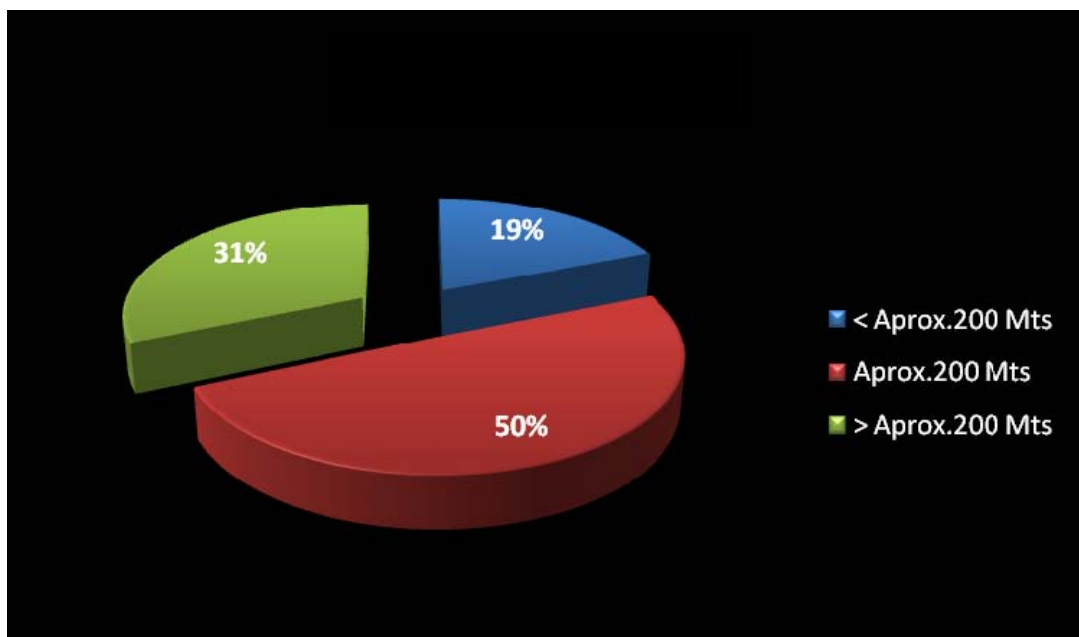
Gráfico 5. Distribución de embarcaciones portacontenedores por eslora que arriban a S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Por otro lado, cabe resaltar que aquellas embarcaciones que arriban a las instalaciones de S.P.R.C con una eslora aprox. 200 mts generan el 50% de las aguas aceitosas que se descargan en dichas instalaciones; seguidamente aquellas embarcaciones con una eslora mayor a los 200 mts generan el 31% de las aguas aceitosas. Finalmente, el 19% de las aguas aceitosas que se descargan en las instalaciones de S.P.R.C son generadas por aquellas embarcaciones con eslora menor a los 200 mts. Estos resultados se pueden observar en el gráfico 6.

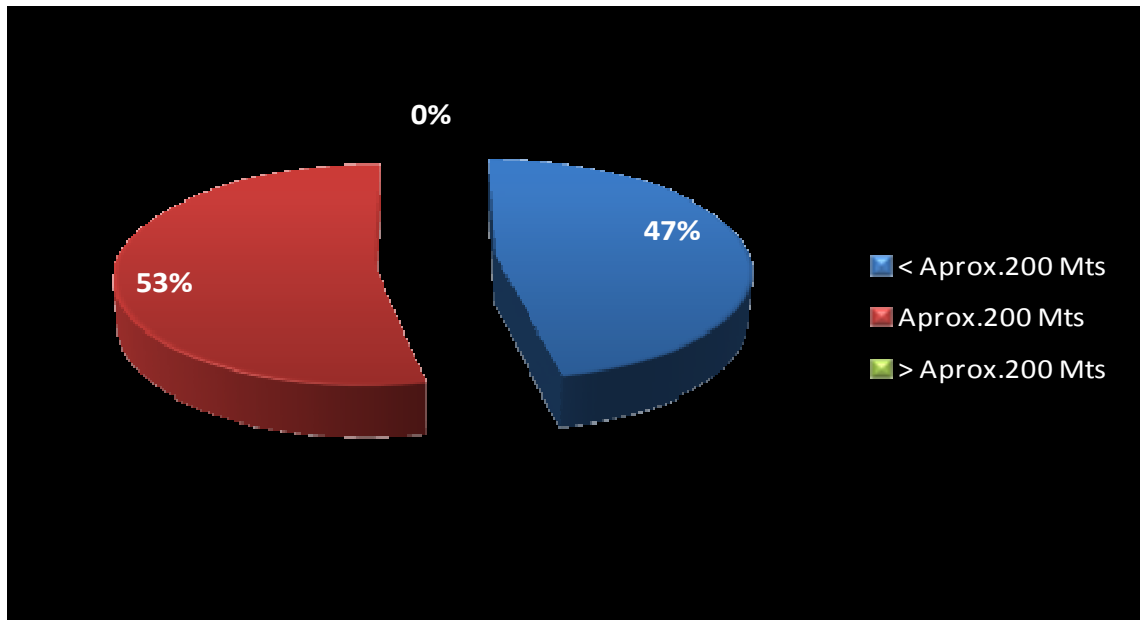
Gráfico 6. Participación de embarcaciones portacontenedores por eslora en la generación de aguas aceitosas



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Finalmente, en el gráfico 7 se puede destacar que aquellas embarcaciones que arriban a las instalaciones de S.P.R.C con una eslora aprox. 200 mts generan el 53% de los residuos sólidos que se reciben en dichas instalaciones, seguidas de aquellas embarcaciones con una eslora menor a los 200 mts generan el 47% de las aguas aceitosas.

Gráfico 7. Participación de embarcaciones portacontenedores por eslora en la generación de residuos sólidos

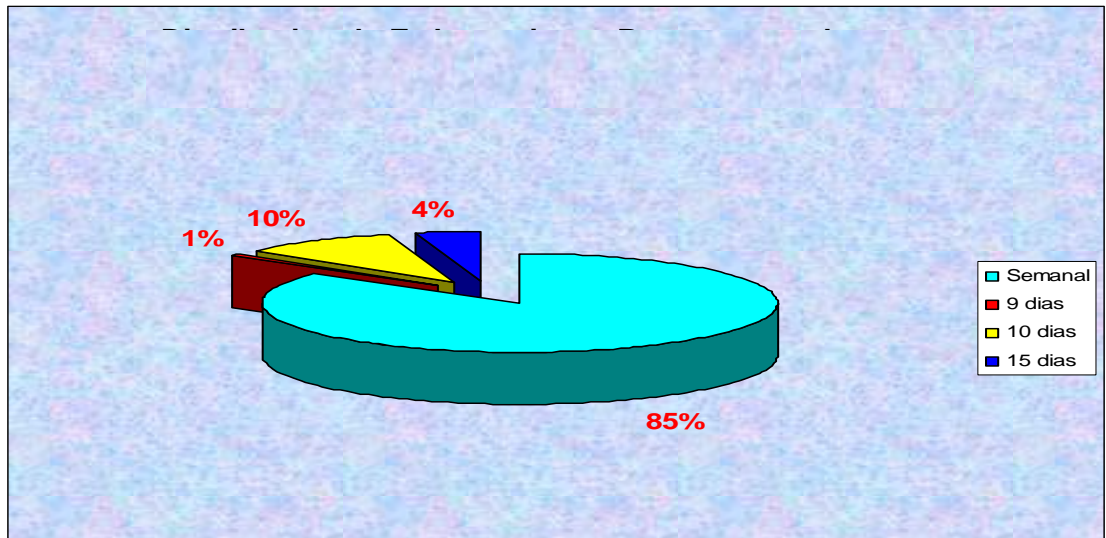


Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

- Frecuencia de arribo

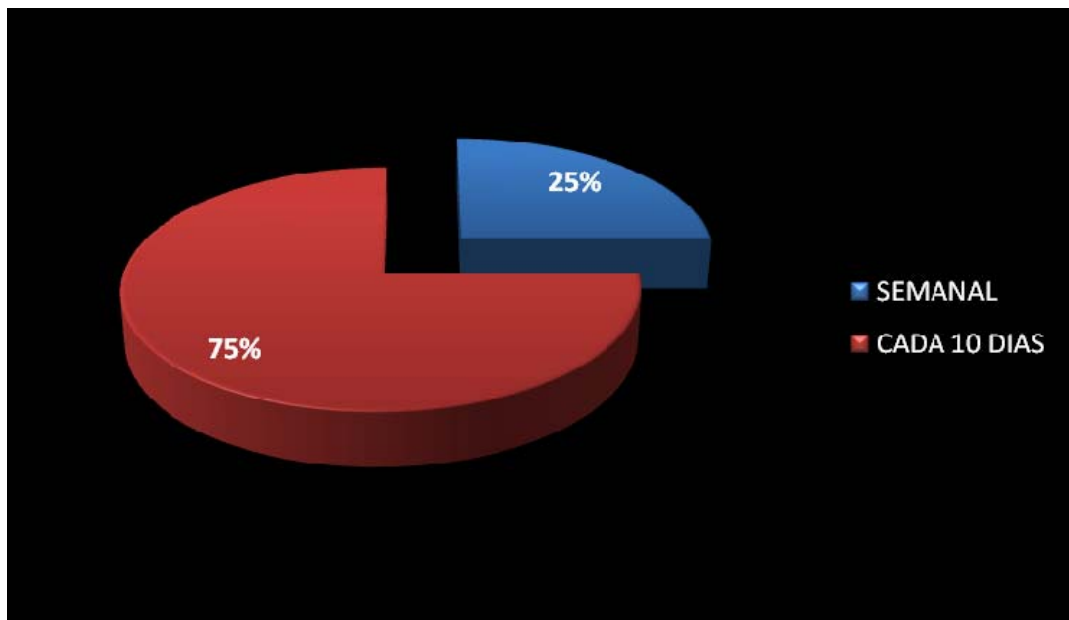
De las 123 embarcaciones portacontenedores que arribaron a S.P.R.C en el 2007 se puede observar del gráfico 8 que el 85% reportó una frecuencia de arribo semanal, el 10% de las embarcaciones portacontenedores reportó una frecuencia de arribo de cada 10 días, el 4% reportó una frecuencia de arribo de cada 15 días y solo el 1% reportó una frecuencia de arribo de cada 9 días. De estos datos podemos tener una idea amplia de la movilidad de buques portacontenedores que arriban a S.P.R.C.

Gráfico 8. Distribución de embarcaciones portacontenedores por frecuencia que arriban a S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

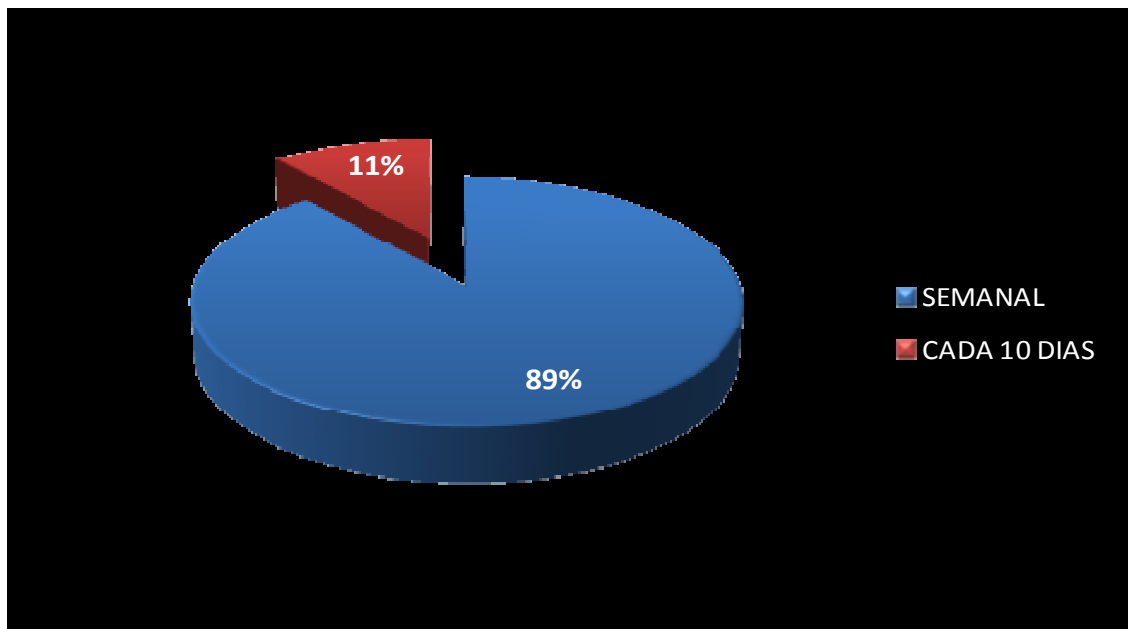
Gráfico 9. Participación de embarcaciones portacontenedores por frecuencia en la generación de aguas aceitosas



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Con base en el gráfico 9, se puede observar aquellas embarcaciones con una frecuencia de arribo semanal generan el 25% de las aguas aceitosas que se descargan en las instalaciones de S.P.R.C; seguidamente aquellas embarcaciones que reportan una frecuencia de arribo de cada 10 días generan el 75% de las aguas aceitosas. Finalmente, aquellas embarcaciones con frecuencia de arribo entre 9 y 15 días no solicitaron el servicio de descargue en las instalaciones de S.P.R.C durante el año 2007.

Gráfico 10. Participación de embarcaciones portacontenedores por frecuencia en la generación de residuos sólidos

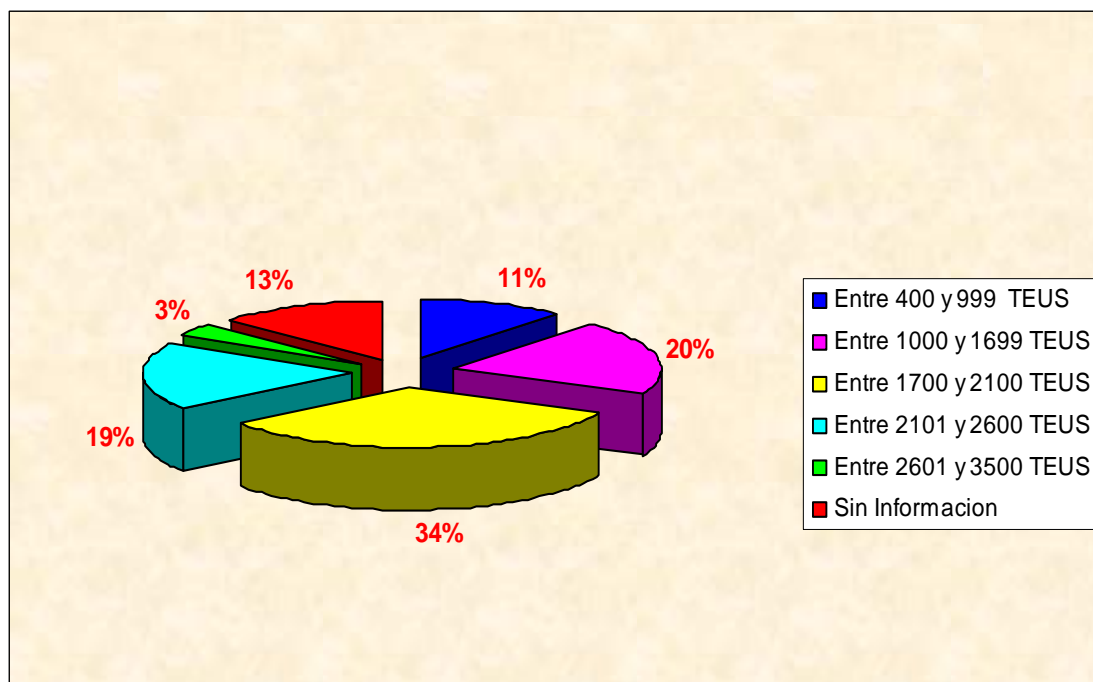


Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Se puede observar en el gráfico 10 aquellas embarcaciones con una frecuencia de arribo semanal generan el 89% de los residuos sólidos que se recibieron en las instalaciones de S.P.R.C; finalmente solo el 11% de los residuos sólidos recibidos en S.P.R.C fueron generados por aquellas embarcaciones que reportan una frecuencia de arribo de cada 10 días generan.

- Capacidad Nominal

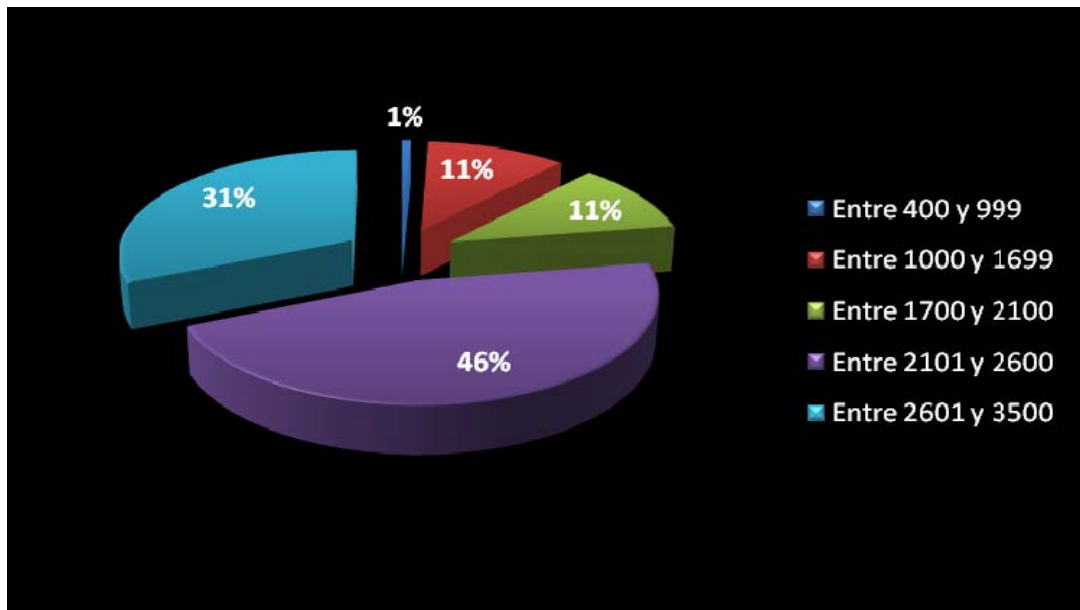
Gráfico 11. Distribución de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal que arriban a S.P.R.C.



Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Se puede decir que de las 123 embarcaciones portacontenedores que arribaron a S.P.R.C en el 2007 el 34% tienen una capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEUS, seguidos por los buques con capacidad nominal entre 1000 y 1699 TEUS con un 20%, con un 19% están las embarcaciones con capacidad nominal entre 2101 y 2600 TEUS; las embarcaciones con capacidad nominal entre 400 y 999 TEUS representan un 11% y por ultimo tenemos las embarcaciones con capacidad nominal entre 2601 y 3500 TEUS que constituyen un 3%, esta información la podemos observar en el gráfico 11.

Gráfico 12. Participación de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal en la generación de aguas aceitosas



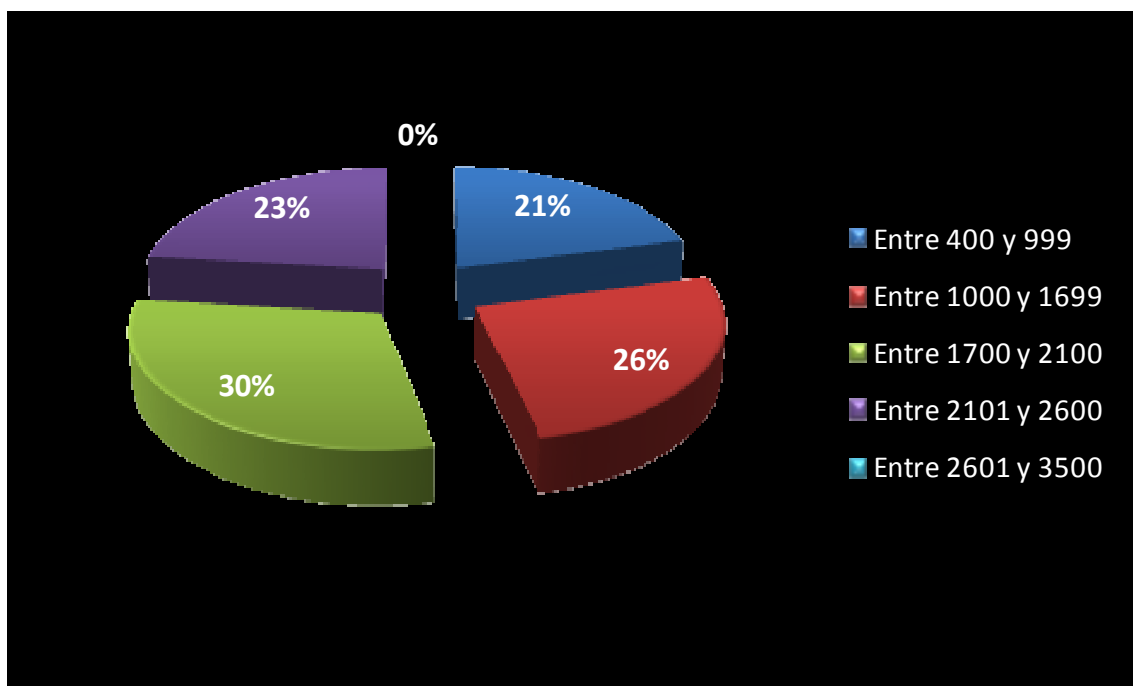
Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Por medio del gráfico 12, se aprecia que aquellas embarcaciones que arriban a las instalaciones de S.P.R.C con una capacidad nominal entre 2101 y 2600 TEUS generan el 46% de las aguas aceitosas que se descargan en dichas instalaciones; seguidamente aquellas embarcaciones con capacidad nominal entre 2601 y 3500 TEUS generan el 31% de las aguas aceitosas. De la misma forma, las embarcaciones con capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEUS y las embarcaciones con capacidad nominal entre 1000 y 1699 TEUS generan un 11% respectivamente. Por ultimo, el 1% de las aguas aceitosas que se descargan en las instalaciones de S.P.R.C son generadas por aquellas embarcaciones con capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEUS.

Finalmente, en el gráfico 13 se puede observar que aquellas embarcaciones que arriban a las instalaciones de S.P.R.C con una capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEUS generan el 30% de los residuos sólidos que se descargan en dichas instalaciones; seguidamente aquellas embarcaciones con capacidad

nominal entre 1000 y 1699 TEUS generan el 26% de las aguas aceitosas. De la misma forma, las embarcaciones con capacidad nominal entre 2101 y 2600 TEUS generan un 23% y las embarcaciones con capacidad nominal entre 400 y 999 TEUS generan un 21%.

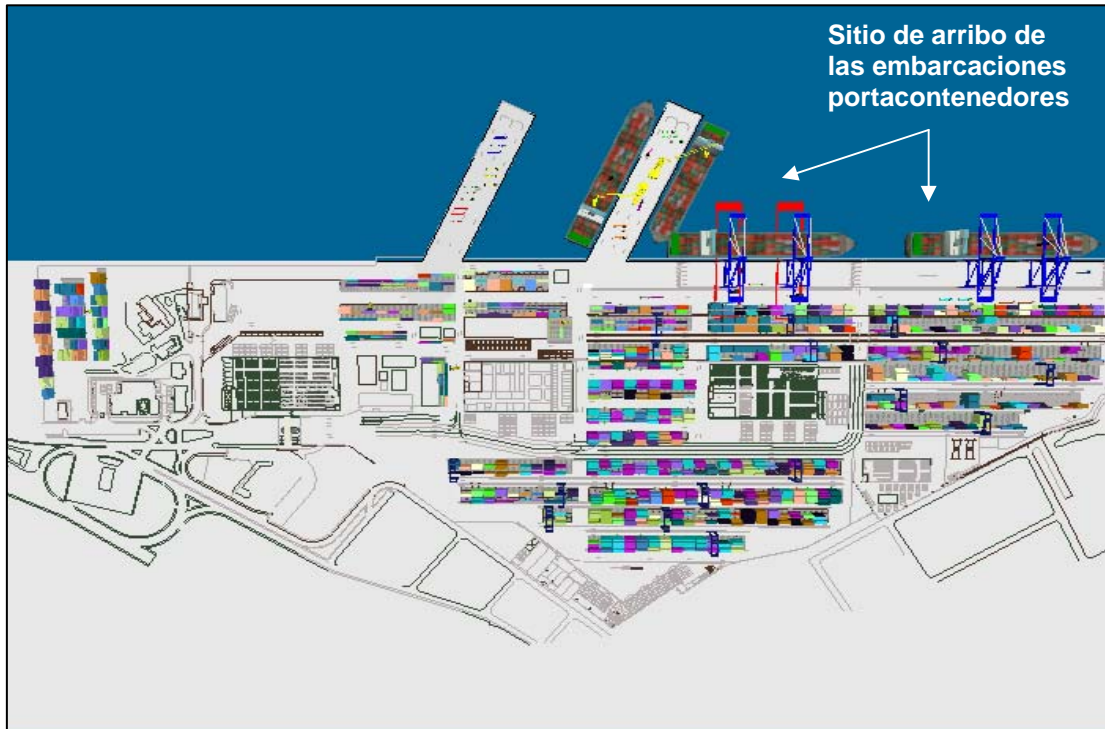
Gráfico 13. Participación de embarcaciones portacontenedores por capacidad nominal en la generación de residuos sólidos



Fuente. Elaborada por autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

El gráfico 14 muestra el mapa de sociedad portuaria para que el lector tenga una idea acerca del lugar donde las embarcaciones portacontenedores arriban en las instalaciones de S.P.R.C.

Gráfico 14. Sitio de arribo de las embarcaciones portacontenedores en S.P.R.C



Fuente. Suministrada por la Dirección de Ingeniería y Proyectos de S.P.R.C

Como síntesis de este capítulo se destaca que el total de embarcaciones portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de S.P.R.C son un total de 123 (siendo este valor de la población para el estudio), las cuales difieren una de otra en cuanto a sus características tales como: frecuencia de arribo, eslora (longitud del buque en metros), capacidad nominal, etc. De igual manera se observó el porcentaje de arribo de las embarcaciones portacontenedores a la S.P.R.C representado un 85% con frecuencia de arribo semanal, las cuales generan solo el 25% de las aguas aceitosas descargadas en la S.P.R.C. y con un 89% de participación en la generación de los residuos sólidos.

Por otro lado se determinó que en la S.P.R.C arriban en su mayoría embarcaciones de aproximadamente 200 mts de eslora, debido a que estas embarcaciones están representadas en un 42%, a su vez, estas embarcaciones tienen una participación del 50% en la generación de aguas

aceitosas y del 53% en la generación de residuos sólidos descargados en las instalaciones de S.P.R.C. Finalmente en la S.P.R.C de las 123 embarcaciones que arriban a sus instalaciones el 34% representa aquellas embarcaciones con capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEU, las cuales generan solo el 11% de las aguas aceitosas que se descargan en S.P.R.C y el 30% en la generación de los residuos sólidos.

Estas cifras son de vital importancia porque nos damos cuenta de la importante gestión de Sociedad Portuaria en la atención de los buques portacontenedores que arriban a sus instalaciones y de los esfuerzos para satisfacer las necesidades (tiempo de estancia mínimo en las instalaciones portuarias) en la atención de dichas embarcaciones.

4. RESIDUOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN LAS INSTALACIONES DE LA S.P.R.C

En este capítulo se identifican los residuos generados por los buques portacontenedores que arriban a S.P.R.C, los cuales son clasificados en residuos sólidos domésticos y aguas aceitosas. Se destaca el convenio Marpol 73/78 como pieza esencial para la protección del medio ambiente marítimo.

4.1. MARPOL 73/78¹³

Dentro de la política general de protección del medio ambiente, reducir las descargas al mar de los desechos producidos por los buques es un objetivo prioritario para la protección del medio marino. En esta materia la principal normativa internacional es el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, en su forma enmendada.

El MARPOL 73/78 es uno de los acuerdos internacionales más importantes sobre contaminación del mar.

Los seis anexos del Convenio contienen reglas detalladas relativas a las diversas fuentes de contaminación ocasionada por los buques. Su entrada en vigor internacional data del 2 de octubre de 1983.

En la República de Colombia, la Ley 12/1982, aprobatoria del MARPOL 73/78, confiere a la DIMAR el carácter de Autoridad de Aplicación del mismo.

¹³ Curso SOPEP. Memorias del Curso SOPEP. Sociedad Portuaria Regional de Cartagena. Cartagena. 2007.

Luego de depositar ante la OMI el correspondiente documento de ratificación, la República de Colombia comenzó a ser Estado Parte del Convenio a partir del 01 de diciembre de 1981.

- Estructura del Marpol 73/78

Seguidamente se describe la estructura del convenio Marpol 73/78.

- MARPOL 73.
- Protocolo de 1978.
- Protocolo I - “Disposiciones para formular los informes sobre sucesos relacionados con sustancias perjudiciales”.
- Protocolo II - “Arbitraje”.
- Anexos I, II, III, IV, V y VI.
 - Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos (entro en vigor 02.10.83)
 - Anexo II: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (entro en vigor el 06.04.87)
 - Anexo III: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas en bultos (entro en vigor el 01.07.92)
 - Anexo IV: Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques (el 27.09.03)
 - Anexo V: Reglas para prevenir la contaminación por basuras de los buques (el 31.12.88)
 - Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica (entró en vigor el 19.05.05)

- Clasificación de las instalaciones portuarias de acuerdo al Marpol 73/78

El convenio Marpol 73/78 también establece una clasificación de las instalaciones portuarias dependiendo del tipo de residuos que generan los buques que arriban en las mismas. Clasificándolas de acuerdo a los Anexos mencionados anteriormente.

Con base a lo descrito anteriormente, las instalaciones portuarias de la S.P.R.C están ubicadas en la siguiente clasificación.

- **Marpol Anexo I:** instalaciones portuarias que reciben desechos generados por buques o residuos de carga oleosa de los buques.
- **Tipo C:** instalaciones portuarias que reciben desechos generados por los buques procedentes de las sentinas de la cámara de máquinas o de los equipos de depuración de combustible y aceites de los motores de los buques.
- **Marpol Anexo V:** instalaciones portuarias que reciben basuras sólidas de los buques.

La S.P.R.C se encuentra dentro de la clasificación de aquellas instalaciones portuarias que reciben residuos sólidos (como papel, cartón, y demás residuos utilizados por los tripulantes de las embarcaciones portacontenedores). Ya que cuenta con una infraestructura para tratar estos tipos de residuos.

Los otros residuos que generan los buques que llegan a S.P.R.C (aguas aceitosas) son recogidos en el propio buque por las empresas recogedoras autorizadas, mediante embarcación o camión, por lo que en S.P.R.C no existen instalaciones fijas o permanentes para tratar estos residuos, los cuales son llevados a Orco Ltda. para su tratamiento final.

4.2. CANTIDAD DE RESIDUOS RECOGIDOS EN LAS INSTALACIONES PORTUARIAS DE S.P.R.C

Las cantidades de residuos recogidos en las instalaciones portuarias de la S.P.R.C, por las empresas ya citadas en el numeral 1.4, relativas a los dos últimos años se presentan a continuación:

- Cantidad de aguas aceitosas recogidas en S.P.R.C

La información de las cantidades de aguas aceitosas que se recogen en S.P.R.C, la cual es obtenida por medio de una báscula que calcula el peso de los vehículos que contienen dichos residuos. Posteriormente, esta información es suministrada al área de seguridad industrial

Tabla 3. Cantidad de aguas aceitosas recogidas en S.P.R.C.

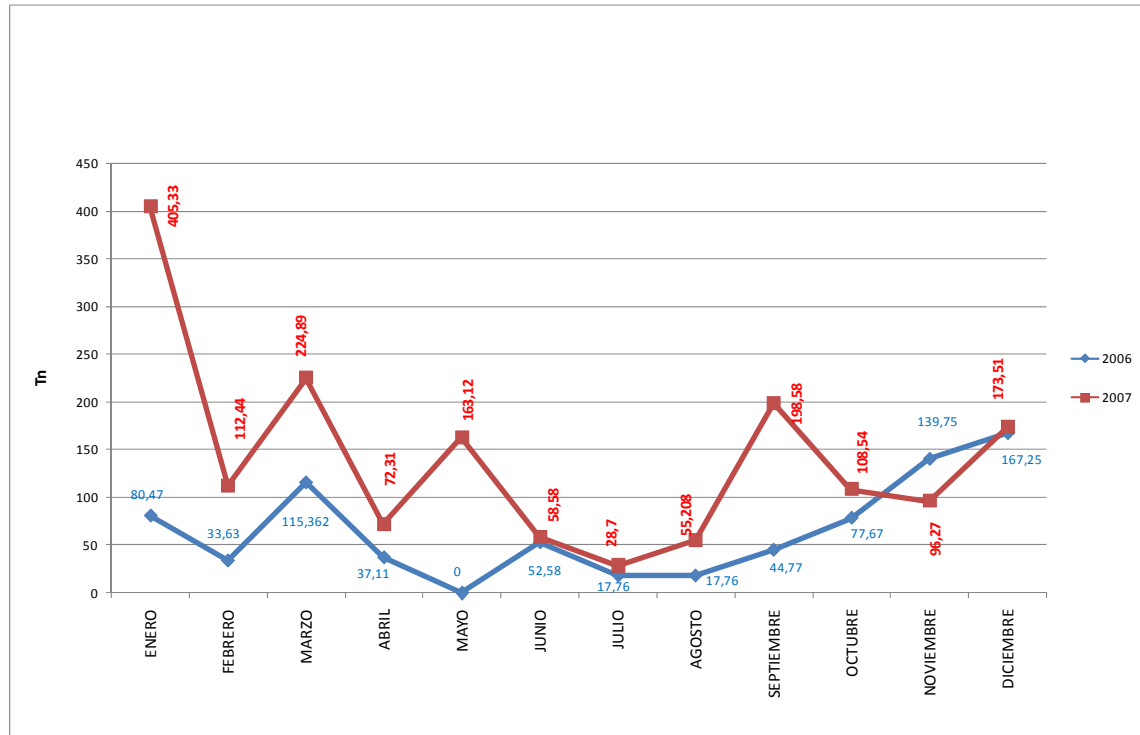
	Cantidad de Aguas Aceitosas (Tn)		
	2006	2007	2008
ENERO	80,47	405,33	296,92
FEBRERO	33,63	112,44	412,69
MARZO	115,362	224,89	
ABRIL	37,11	72,31	
MAYO	0	163,12	
JUNIO	52,58	58,58	
JULIO	17,76	28,7	
AGOSTO	17,76	55,208	
SEPTIEMBRE	44,77	198,58	
OCTUBRE	77,67	108,54	
NOVIEMBRE	139,75	96,27	
DICIEMBRE	167,25	173,51	
TOTAL	784,112	1697,48	709,61

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

De igual forma podemos apreciar en el gráfico 15. el comportamiento de los datos comparados mes a mes de la cantidad en toneladas de las aguas aceitosas recogidos en las instalaciones portuarias de S.P.R.C en los últimos años. Cabe resaltar que en Mayo 2006 no se reportó ningún descargue puesto

que, en este mes no fue solicitado este servicio por parte de las embarcaciones que arribaron a las Instalaciones de S.P.R.C; dicha información fue suministrada por el coordinador del área de seguridad industrial de la S.P.R.C.

Gráfico 15. Comportamiento de las cantidades en Tn de aguas aceitosas recogidas en S.P.R.C

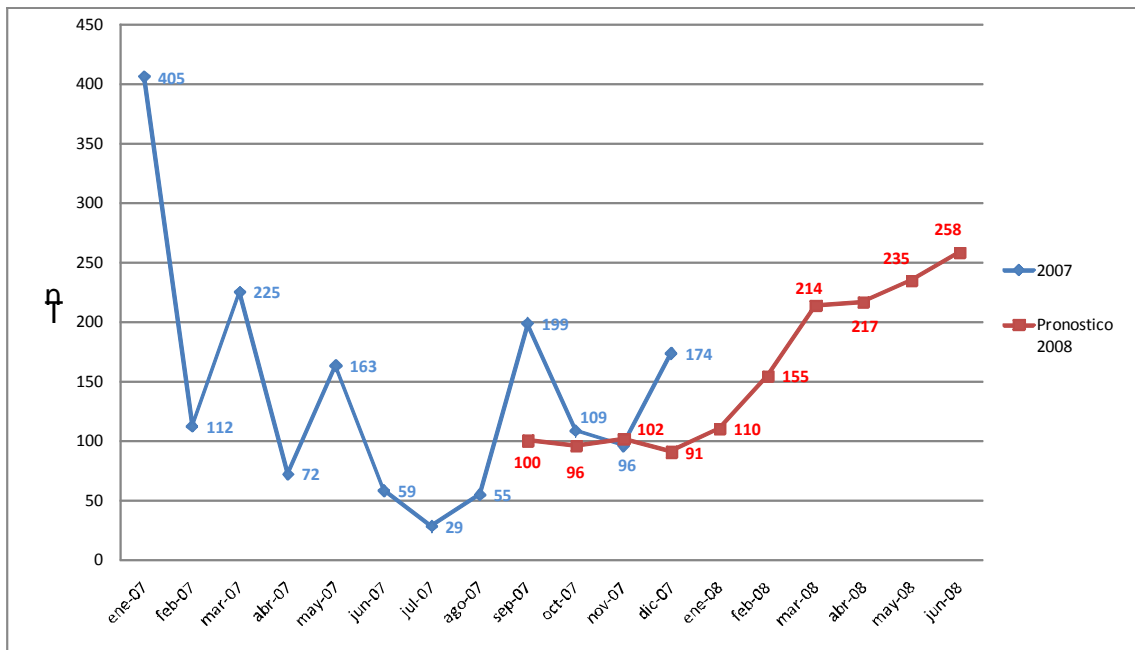


Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Podemos observar en el gráfico 16. que la cantidad de aguas aceitosas recogidas en las instalaciones de S.P.R.C han venido en aumento con el transcurrir de los años, esto se puede apreciar por la variación que se presentan en cada uno de los meses comparado en los últimos tres años.

Con base a las cantidades totales de aguas aceitosas recogidas en los últimos tres años podemos decir que la tendencia es que estas cantidades aumenten con el tiempo, esta afirmación la podemos ver claramente en el siguiente gráfico.

Gráfico 16. Proyección de cantidad en Tn de aguas aceitosas generadas por las embarcaciones portacontenedores para el 2008 en S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Para la proyección en Tn de las cantidades de aguas aceitosas generadas por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de la S.P.R.C para el 2008, se utilizó el método de pronóstico denominado **Promedio de Movimiento Simple**¹⁴, su fórmula es la siguiente:

$$F_t = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_n}{n}$$

Donde: F_t = Proyección futura.

D_1 = Demanda del periodo más reciente.

D_2 = Demanda que ocurrió hace 2 periodos.

D_n = Demanda que ocurrió hace n periodos.

n = No. de periodos a proyectar.

¹⁴ Tomado de memorias de la asignatura Administración de producción y operaciones VII Semestre del Programa de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar

Para efectos de calculo tomamos como referencia un n = 6 para analizar el comportamiento de las cantidades de aguas aceitosas durante los primeros 6 meses del 2008 (Enero – Julio). Además se pronosticó desde septiembre de 2007 para comparar con los datos reales y de esta manera, poder tener un juicio acertado sobre la tendencia reflejada para el siguiente año.

Del gráfico 16 podemos deducir que para el año 2008 las cantidades en Tn de aguas aceitosas que generarán las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de la S.P.R.C presentaran un aumento considerable en el periodo proyectado. Esta proyección no esta fuera de la realidad ya que en S.P.R.C se esta trabajando en la ampliación de sus instalaciones para recibir un mayor numero de embarcaciones para el futuro, las cuales posiblemente solicitaran servicios de descargue constantemente.

- Cantidades de residuos sólidos recogidos en S.P.R.C

A continuación presentaremos la evolución de los residuos sólidos domésticos generados por los buques y que fueron recogidos en las instalaciones portuarias de S.P.R.C.

Tabla 4. Cantidad de residuos sólidos recogidos en S.P.R.C.

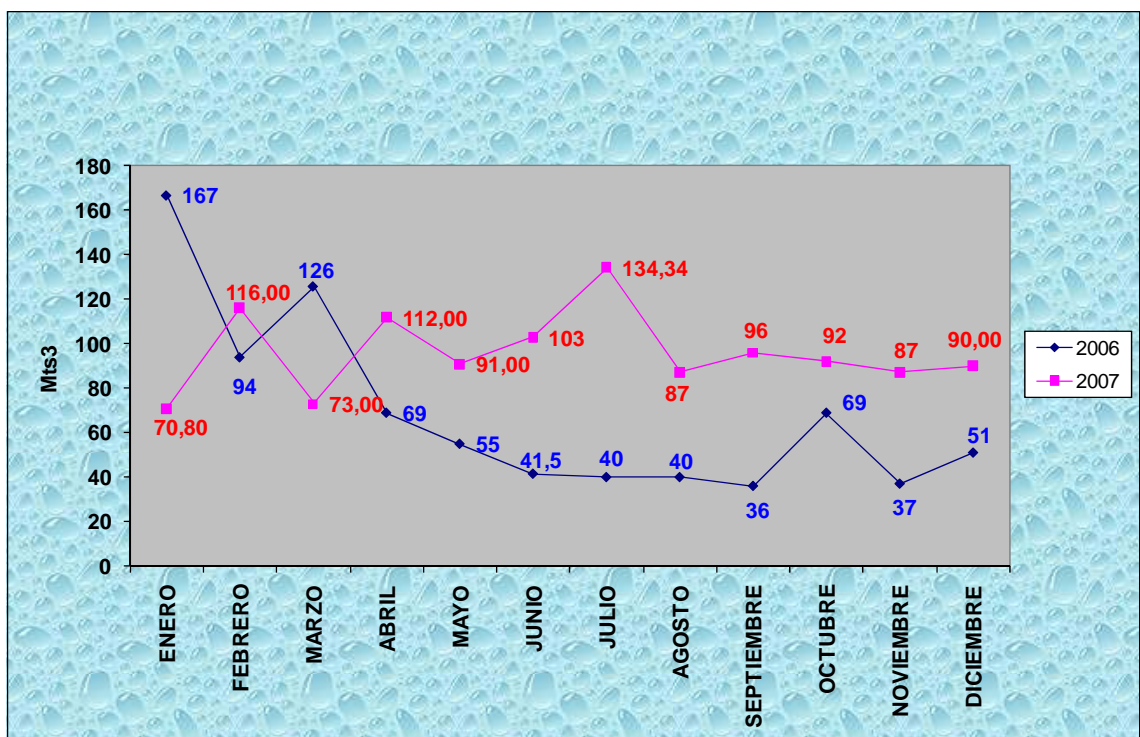
	Cantidad de Residuos Sólidos (Mts ³)	
	2006	2007
ENERO	167	70,80
FEBRERO	94	116,00
MARZO	126	73,00
ABRIL	69	112,00
MAYO	55	91,00
JUNIO	41,5	103
JULIO	40	134,34
AGOSTO	40	87
SEPTIEMBRE	36	96
OCTUBRE	69	92
NOVIEMBRE	37	87
DICIEMBRE	51	90
TOTAL	825,5	1152,14

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

La información de las cantidades de residuos sólidos es reportada a través del formato “Certificado Marpol de recepción de residuos de los buques” (ver Anexo A) que diligencia el capitán de la embarcación un vez solicita el servicio de descargue.

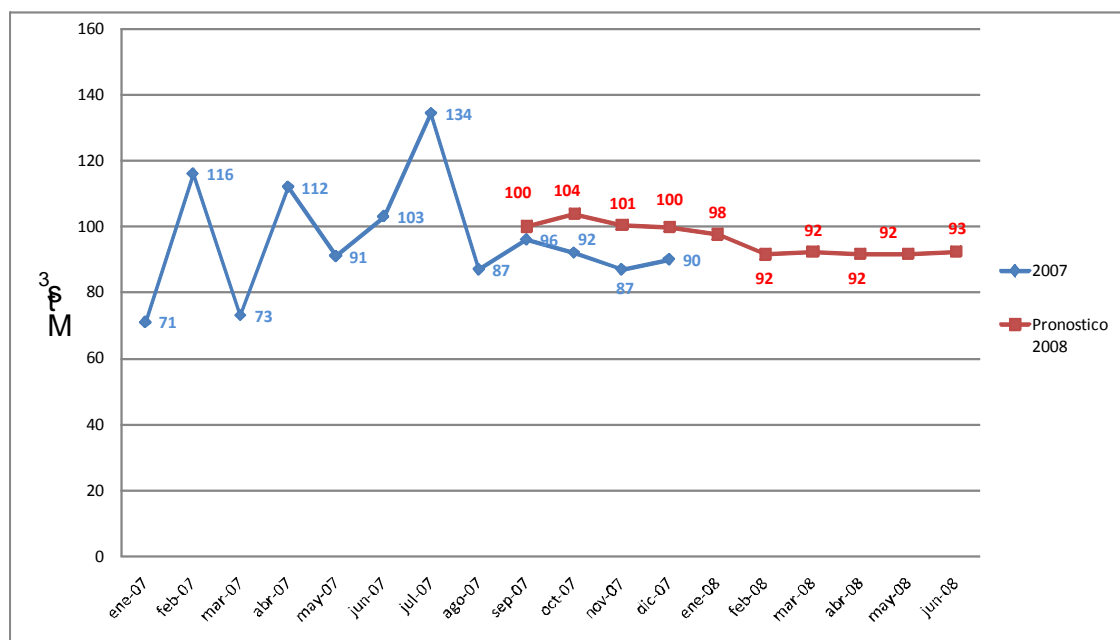
En el gráfico 17, observamos detalladamente la evolución de las cantidades de los residuos sólidos domésticos recogidos en la S.P.R.C, observando como en el transcurso del 2007 las cantidades recogidas están por encima de las recogidas en el 2006.

Gráfico 17. Comportamiento de las cantidades en Mts³ de residuos sólidos recogidos en S.P.R.C.



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Gráfico 18. Proyección de cantidad en Mts³ de residuos sólidos generados por las embarcaciones portacontenedores para el 2008 en S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto con datos suministrados por S.P.R.C

Para la proyección en Mts³ de las cantidades de residuos sólidos generadas por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de la S.P.R.C para el 2008, se utilizó el método de pronóstico denominado **Promedio de Movimiento Simple**,

Para efectos de calculo tomamos como referencia un n = 6 para analizar el comportamiento de las cantidades de residuos sólidos aguas aceitosas durante los primeros 6 meses del 2008 (Enero – Julio). Además se pronosticó desde septiembre de 2007 para comparar con los datos reales y de esta manera, poder tener un juicio acertado sobre la tendencia reflejada para el año siguiente.

Del gráfico 18 podemos concluir que para el año 2008 las cantidades en Mts³ de residuos sólidos que generarán las embarcaciones portacontenedores en

las instalaciones de la S.P.R.C presentaran un comportamiento constante durante el periodo proyectado.

- Composición de Residuos Sólidos Domésticos

Los residuos sólidos domésticos que son recogidos en las instalaciones de S.P.R.C presentan la siguiente distribución porcentual:

Botellas, vidrio: 19,2%

Metal: 16,8%

Plásticos: 40%

Otros: 24%

Los cuales son reportados en el formato “Certificado Marpol de recepción de residuos de los buques” (ver Anexo A).

Notamos en el desarrollo de este capítulo que en la S.P.R.C se reciben grandes cantidades de residuos generados por los buques que arriban a sus instalaciones. Estos residuos que se reciben en las instalaciones de S.P.R.C son aguas aceitosas y residuos sólidos domésticos que están contemplados en la clasificación del convenio Marpol 73/78.

La identificación de estos residuos que se reciben en las instalaciones portuarias de S.P.R.C es muy importante debido a que podemos tener una idea amplia de cual sería el impacto que podría ocasionar la falta de control en las actividades de recepción.

De igual manera se pudo determinar que los residuos sólidos generados por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de S.P.R.C están

compuestos en su mayoría por plásticos la cual representa el 40% de la clasificación de estos residuos.

Así mismo, la utilización del método de pronóstico promedio de movimiento simple ayudó a determinar que las cantidades que se reciben tienen una tendencia a aumentar con el transcurrir de los años para aguas aceitosas; y un comportamiento constante para la generación de los residuos sólidos, esto es comprensible puesto que sociedad portuaria dentro de sus objetivos busca la ampliación de sus instalaciones, para de esta manera recibir más buques los cuales solicitan la prestación del servicio de descargue de residuos.

5. ESQUEMA LOGISTICO DEL MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN LAS INSTALACIONES DE LA S.P.R.C

Para el entendimiento de este capitulo es importante comprender el significado de dos términos usados para el desarrollo del mismo. Uno es el termino logística y el otro es el termino esquema.

Podemos definir el término logística, con base a lo establecido en el numeral 2.2, como la planificación y coordinación de todas las actividades necesarias para conseguir los niveles deseados de servicio y calidad.

El otro termino a comprender es el termino esquema el cual se define como *“la representación gráfica y simbólica de algo”*¹⁵.

En este orden de ideas podemos entonces decir que para el desarrollo de este capitulo un esquema logístico es la representación gráfica y simbólica de las actividades en el manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores en la S.P.R.C con el fin de coordinar dichas actividades para conseguir la prestación eficiente del servicio de descargue.

Entonces, para el desarrollo de este capitulo debemos identificar las actividades realizadas para la recolección de residuos tanto para las aguas aceitosas como para los residuos sólidos domésticos que generan las embarcaciones portacontenedores en la S.P.R.C.

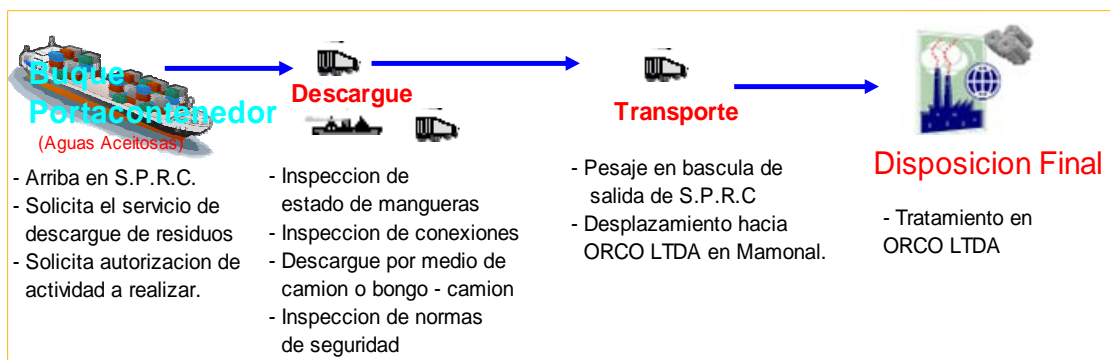
¹⁵ Definición Online que puede ser consultada en la pagina de internet <http://www.wordreference.com/definicion/esquema>

5.1. ACTIVIDADES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE AGUAS ACEITOSAS GENERADAS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C

Las actividades inherentes en el manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores se realizan de forma aislada una de las otras. Por lo tanto, se propone un esquema logístico que muestra la interrelación entre cada una de las actividades; el cual servirá como soporte para garantizar la eficiencia del servicio solicitado por parte de los buques portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de S.P.R.C.

A continuación veremos el esquema propuesto por los autores de la investigación para las actividades en el manejo y control de aguas aceitosas realizado a los buques portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de S.P.R.C.

Gráfico 19. Esquema logístico para el manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

El esquema ilustrado en el gráfico 19 representa el levantamiento de aquellas actividades que se realizan de forma aislada una de las otras; las cuales comprenden desde el arribo de los buques portacontenedores a S.P.R.C, pasando por el descargue de las aguas aceitosas, pesaje en la báscula de salida de S.P.R.C hasta el traslado hasta su disposición final en Orco Ltda.

Posteriormente en la tabla 5 se realizará una descripción puntualizada de cada una de las etapas descritas en el esquema logístico.

Tabla 5. Descripción detallada del manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C

TAREA	DESCRIPCIÓN DE TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DOCUMENTO SOPORTE
1.Arribo de las instalaciones portuarias de la S.P.R.C	El buque portacontenedor se ubica en las instalaciones portuarias de la S.P.R.C para el desarrollo de sus actividades	NA	Diaria	NA
2. Solicitud de servicio de descargue de residuos	El agente marítimo envía una comunicación (Solicitud autorización actividades marítimas) a la capitanía de puerto solicitando autorización para el proceso de descargue de residuos; esta comunicación debe ser enviada como mínimo con 4 (cuatro) días de anticipación para que la capitanía de puerto designe al perito de contaminación (persona que supervisara la actividad a realizar).	Agente marítimo	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	Formato solicitud autorización actividades marítimas Ver Anexo B
3. Ingreso de la empresa encargada del descargue a las instalaciones del S.P.R.C	Una vez teniendo las autorizaciones, la empresa designada a realizar el descargue debe cumplir con los requisitos de ingreso a las instalaciones de la S.P.R.C, si la empresa encargada de prestar el servicio al buque portacontenedor no cumple con los requisitos exigidos por S.P.R.C no podrá realizar la maniobra que tenía programada. Dentro de los requisitos que exige la S.P.R.C podemos destacar. - Que todas las personas que participen de la actividad deben tener su seguridad	S.P.R.C	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA

TAREA	DESCRIPCION DE TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DOCUMENTO SOPORTE
	<p>social al día (aportes sociales correspondientes a E.P.S, A.R.P y fondo de pensiones).</p> <p>- No estar en estado de embriaguez o bajo el efecto de alguna sustancia psicoactiva.</p>			
4. Inspección de instrumentos a utilizar para la realización del descargue.	<p>Antes de iniciar la maniobra se debe asegurar que los instrumentos estén adecuados para la realización del descargue. La dependencia de Seguridad Industrial de la S.P.R.C es la encargada de inspeccionar el buen estado de las herramientas utilizadas en la maniobra, la maniobra se debe iniciar cuando el perito de contaminación autorizado por la capitania de puerto este presente.</p>	<p>Área de Seguridad industrial de S.P.R.C – Perito de contaminación</p>	<p>Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue</p>	<p>Evidencias fotográficas de los instrumentos utilizados en el proceso. Ver Anexo C.</p>
5. Ejecución del proceso de descargue	<p>Una vez se verifique el estado de las mangueras, las conexiones y el perito de contaminación dé la autorización, se inicia el descargue.</p>	<p>Empresa prestadora del servicio.</p>	<p>Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue</p>	<p>Evidencias fotográficas de la ejecución del Proceso. Ver Anexo D, E y F</p>

TAREA	DESCRIPCION DE TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DOCUMENTO SOPORTE
6. Descargue de residuos del bongo al camión de recolección.	Este se utiliza cuando se están movilizando contenedores al buque al cual se le está prestando el servicio de descargue de residuos. Cuando se termina el descargue, el bongo transporta el residuo hacia un muelle cercano, fuera de las instalaciones portuarias de S.P.R.C, y allí se procede a pasar el residuo desde el bongo hasta el camión para que finalmente sea transportado.	Empresa prestadora del servicio. – Área de seguridad industrial de S.P.R.C	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA
7. Descargue de residuos al camión de recolección.	Para el descargue la empresa prestadora del servicio utiliza un camión con una capacidad de 9600 galones. Dicho camión es puesto a disposición por ORCO LTDA a las diferentes empresas que realizan el descargue a los buques. Una vez finalizado el descargue del residuo (aguas aceitosas) este es transportado.	Empresa prestadora del servicio.	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA
8. Pesaje de camión de recolección en báscula de salida de la S.P.R.C.	Al finalizar el descargue, el camión de recolección se dirige a una báscula de pesaje para ser evaluado o medido como parte del proceso antes de su salida.	Área de seguridad industrial de S.P.R.C	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA
9. Desplazamiento y tratamiento de residuos en ORCO Ltda. (Disposición final)	Los residuos son transportados hacia las instalaciones de ORCO LTDA para el tratamiento final	Empresa prestadora del servicio.	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

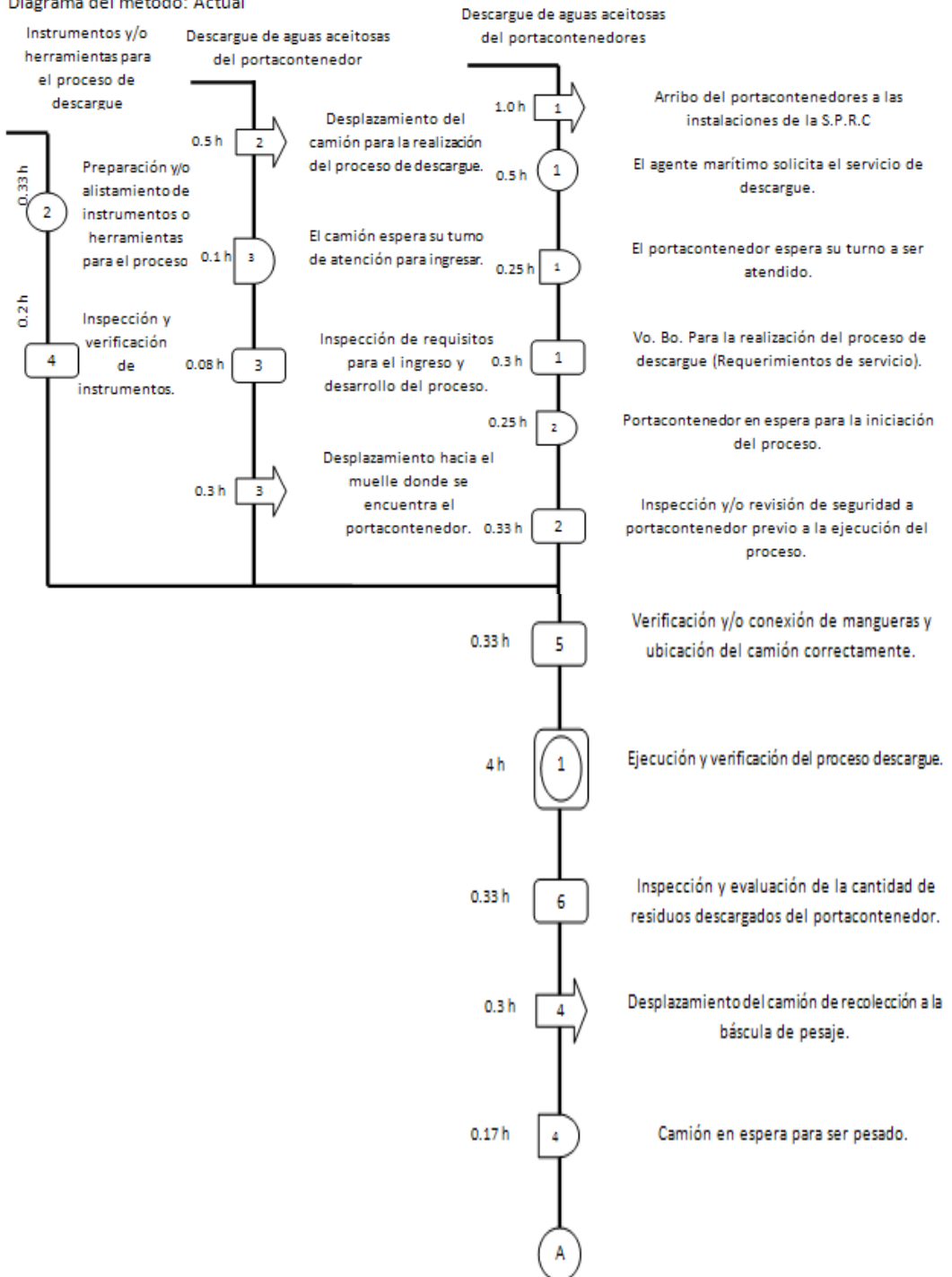
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO: PROCESO DE MANEJO Y CONTROL DE AGUAS ACEITOSAS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C

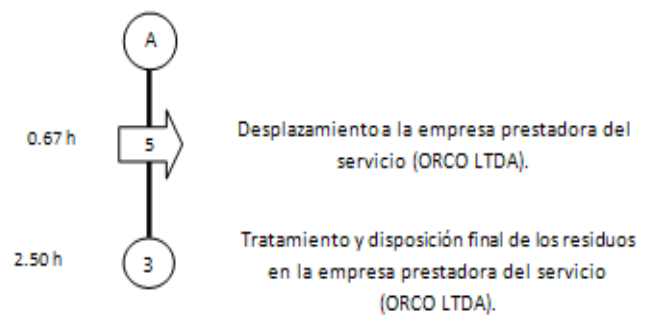
INICIACION DEL DIAGRAMA: Arribo del buque portacontenedores a las Instalaciones Portuarias de la S.P.R.C

FINALIZACION DEL PROGRAMA: Tratamientos y disposición final de los residuos de la empresa prestadora del servicio.

No. Diagrama: 001

Diagrama del método: Actual





En la tabla 6 se detalla el resumen de los eventos descritos en el diagrama de operaciones para el proceso de manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C

Tabla 6. Resumen del proceso de manejo y control de las aguas aceitosas generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C

EVENTO	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
Operación		3	3h 20'
Inspección		6	1h 34'
Operación- Inspección		1	4h
Demora		4	46'
Transporte		5	2h 46'
TOTAL	-	-	12h 26'

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

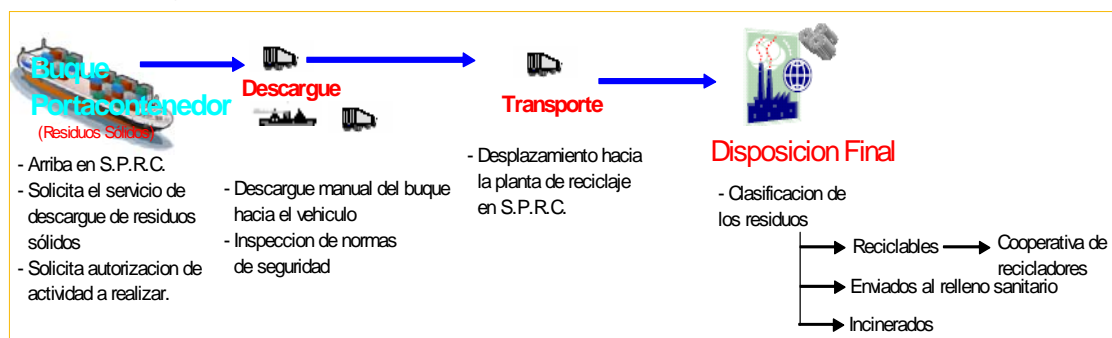
A través de la descripción detallada y del diagrama de operaciones se pudo analizar el flujo de actividades que se realizan para el manejo y control de las

aguas aceitosas. Así mismo se pueden destacar las verificaciones realizadas al interior del proceso, las cuales son necesarias para el buen funcionamiento del mismo. Logrando de esta forma el cumplimiento de uno de los objetivos de esta investigación el cual es el estudio del flujo de actividades que se realizan en la recepción y manejo de las aguas aceitosas, pudiendo así reflejar un panorama amplio del esquema logístico.

5.2. ACTIVIDADES PARA EL MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C

A continuación se describen las actividades que se realizan en el manejo y control de los residuos sólidos domésticos que generan los buques portacontenedores, las cuales, son interrelacionadas en el siguiente esquema logístico propuesto por los autores de la investigación.

Gráfico 20. Esquema logístico para el manejo y control de residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C



Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

Igual que para el esquema logístico propuesto en el manejo y control de las aguas aceitosas se puede destacar el levantamiento del conjunto de actividades logísticas, desde el arribo de los buques portacontenedores a S.P.R.C, pasando por el descargue manual de los residuos sólidos

domésticos, desplazamiento interno en S.P.R.C hasta su disposición final en la planta de reciclaje de S.P.R.C. Constituye el llamado “Esquema logístico”, ilustrado en el gráfico 20. De igual forma, se realizará la descripción detallada de cada una de las etapas descritas en el esquema logístico.

Tabla 7. Descripción detallada del manejo y control de residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C

TAREA	DESCRIPCION DE TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DOCUMENTO SOPORTE
1.Solicitar servicio de recolección de residuos sólidos al portacontenedor	Solicitar al auxiliar de operaciones marítimas el suministro de recolección de residuos sólidos antes de la operación.	Agente marítimo/ operador portuario	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	Solicitud
2. Coordinar recursos necesarios para la ejecución de la actividad	Informar a servicios administrativos, nombre del portacontenedor y hora de la prestación del servicio. Comunicar al técnico y personal de recolección, recursos necesarios, además se informa a central de radio y transporte y se verifica que el servicio solicitado no interfiera con las operaciones de cargue o descargue de mercancía.	Auxiliar de operaciones, ingeniero de servicios administrativos, supervisor del barco	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA
3. Verificar el área al costado del portacontenedor.	Se coordina con el encargado del portacontenedor la prestación del servicio; luego se verifica el área al costado del portacontenedor, si todo está en orden, se procede a ubicar el vehículo y equipos necesarios al costado del portacontenedor.	Técnicos de servicios administrativos	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA

TAREA	DESCRIPCION DE TAREA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DOCUMENTO SOPORTE
4. Ejecución de la operación	Se ejecuta la operación del descargue de residuos sólidos del portacontenedor; terminada la operación se procede a clasificar el tipo de residuos descargados. Luego, se utiliza el incinerador para aquellos residuos que no pueden ser reciclados.	Técnicos de servicios administrativos	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	NA
5. Registro documental del servicio prestado	Se reporta el servicio de recolección en el formato "Certificado Marpol de recepción de residuos de los buques", posteriormente se entrega formato al auxiliar de operaciones y finaliza el servicio.	Técnicos de servicios administrativos	Cada vez que arriba un buque portacontenedor y solicita el servicio de descargue	Certificado Marpol de recepción de residuos de los buques

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

La descripción de las actividades detalladas en la tabla 5, la podemos observar gráficamente en el diagrama de operaciones. El cual nos muestra específicamente cada una de las actividades y la interrelación entre ellas.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO: PROCESO DE MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS DÓMESTICOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES EN S.P.R.C

INICIACION DEL DIAGRAMA: Arribo del buque portacontenedores a las Instalaciones Portuarias de la S.P.R.C

FINALIZACION DEL PROGRAMA: Tratamientos y disposición final de los residuos de la empresa prestadora del servicio.

No. Diagrama: 002

Diagrama del método: Actual

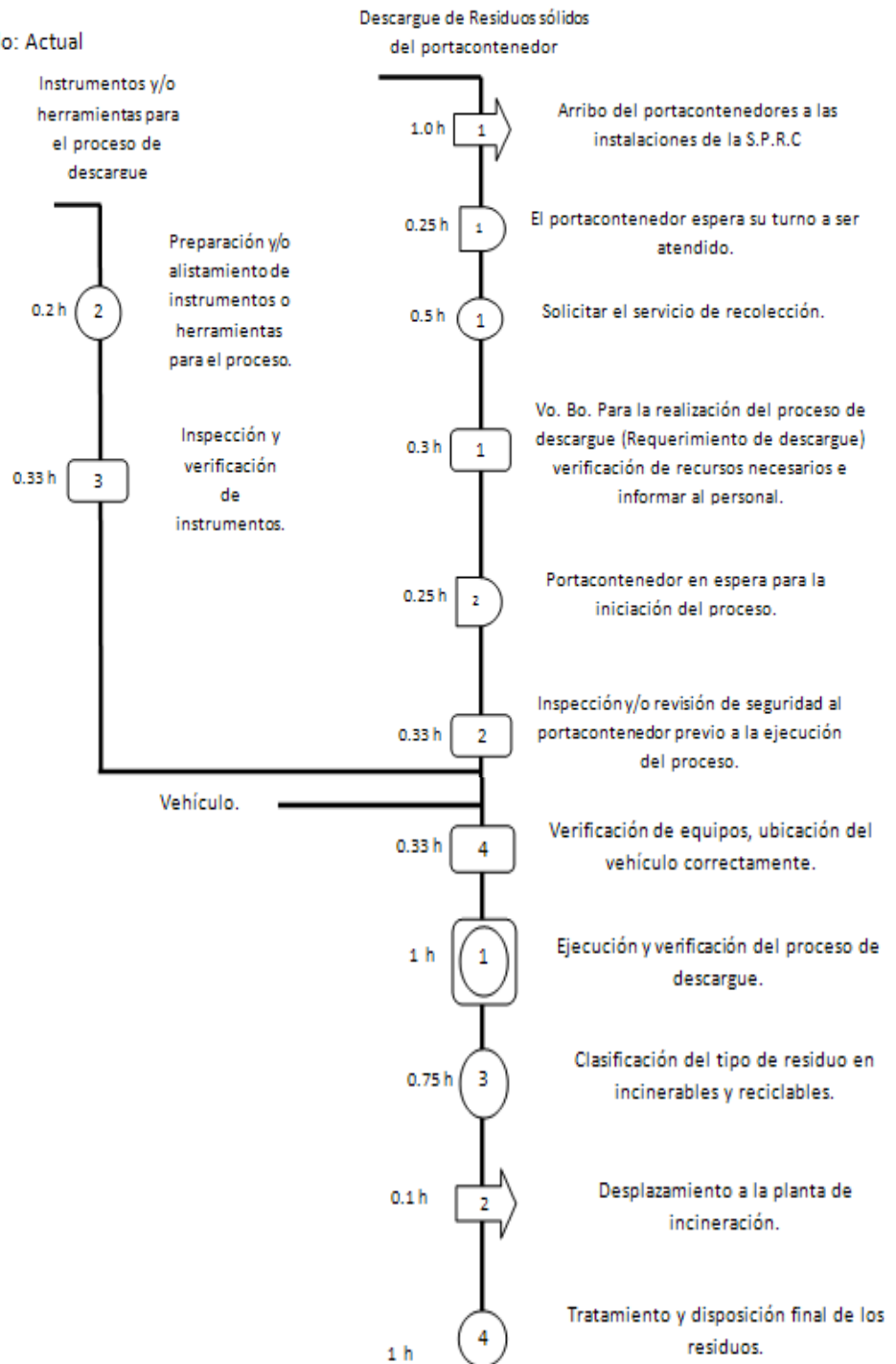



Tabla 8. Resumen del proceso de manejo y control de los residuos sólidos domésticos generadas por los buques portacontenedores en S.P.R.C

EVENTO	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO
Operación		4	2h 45'
Inspección		4	1h 29'
Operación- Inspección		1	1h
Demora		2	30'
Transporte		2	1h 6'
TOTAL	-	-	6h 50'

Fuente: Elaborada por Autores del proyecto.

El proceso para el manejo y control de los residuos sólidos domésticos generados por los buques portacontenedores es realizado internamente por la S.P.R.C el cual permite precisar y controlar la interrelación entre cada una de las actividades inmersas en este proceso. La realización del diagrama de operaciones para el estudio del flujo de actividades fue fundamental para ampliar la perspectiva del esquema logístico propuesto para dicho proceso como herramienta descriptiva.

5.3. PROBLEMAS ASOCIADOS AL ESQUEMA LOGÍSTICO

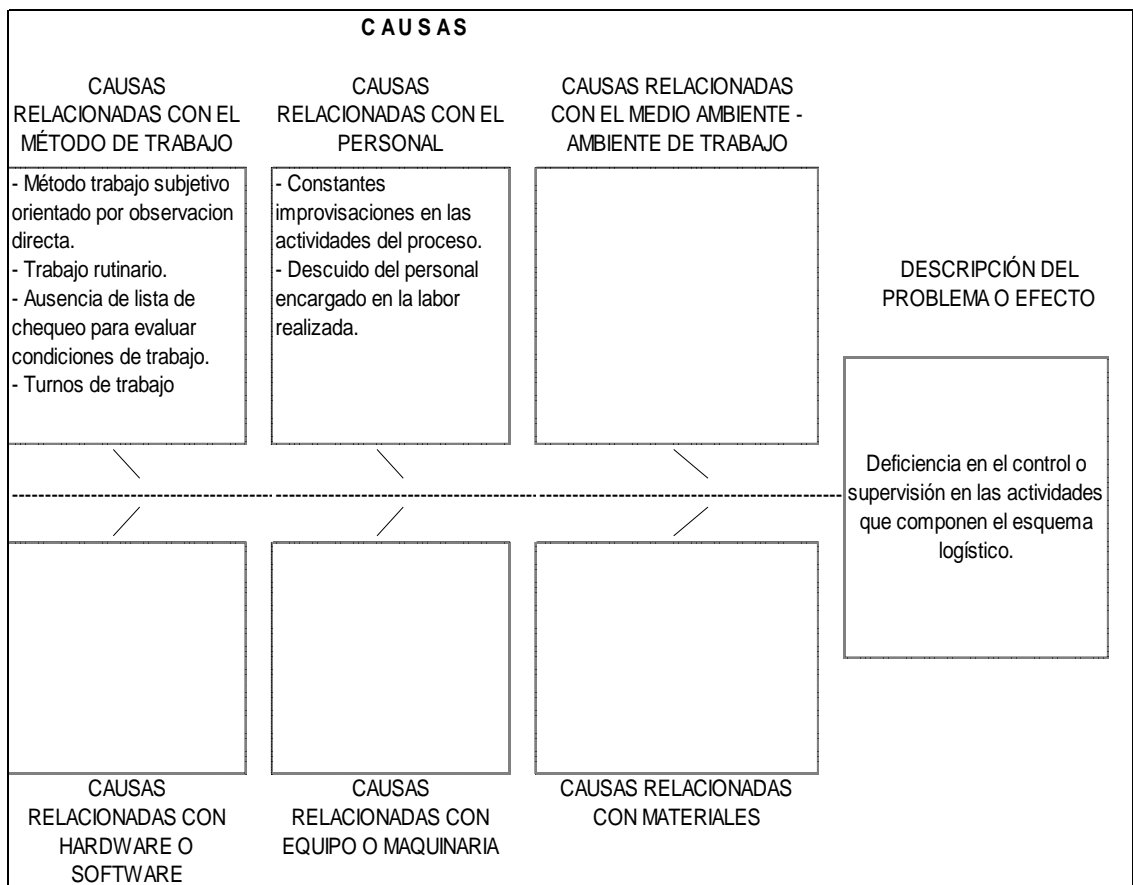
Los problemas encontrados en el desarrollo del esquema logístico están asociados a las actividades en el manejo y control del descargue de los residuos que generan los buques en S.P.R.C las cuales se esquematizaron anteriormente. Para este caso se analizaran en primera instancia cada

aspecto relacionado al manejo y control de aguas aceitosas y, posteriormente, residuos sólidos.

- *Aguas Aceitosas*

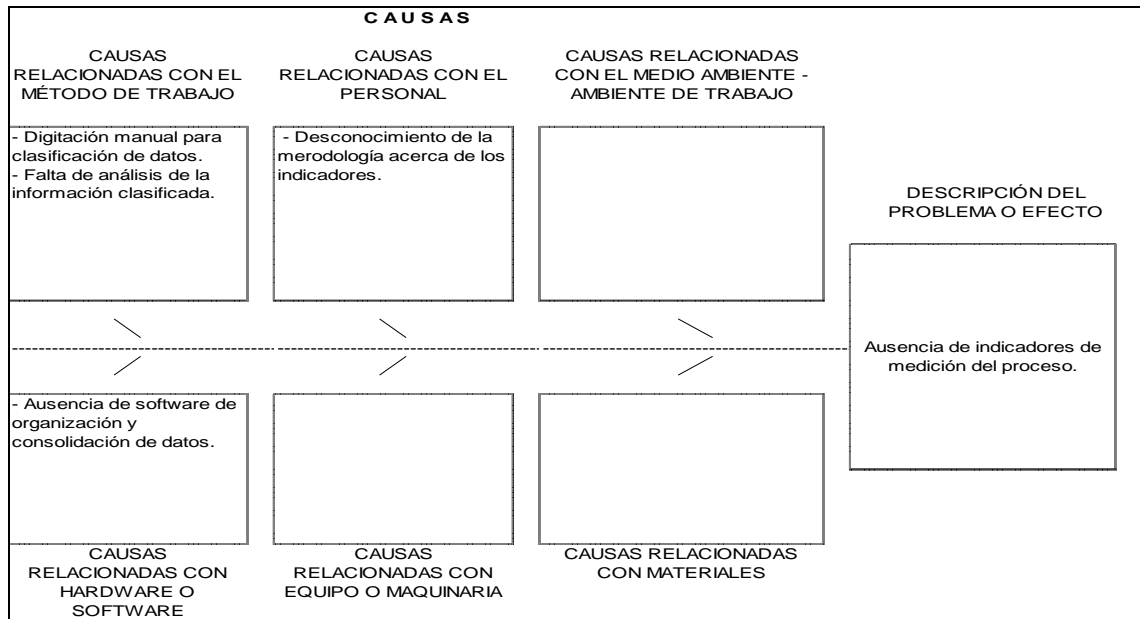
Para el análisis o estudio de los problemas asociados al esquema logístico del manejo y control de aguas aceitosas se utilizará como herramienta el diagrama de causa-efecto. El cual muestra de forma detallada el problema o efecto encontrado y las causas relacionadas al mismo.

Diagrama 003. Causa-Efecto para la deficiencia en el control de actividades del proceso de manejo y control de aguas aceitosas



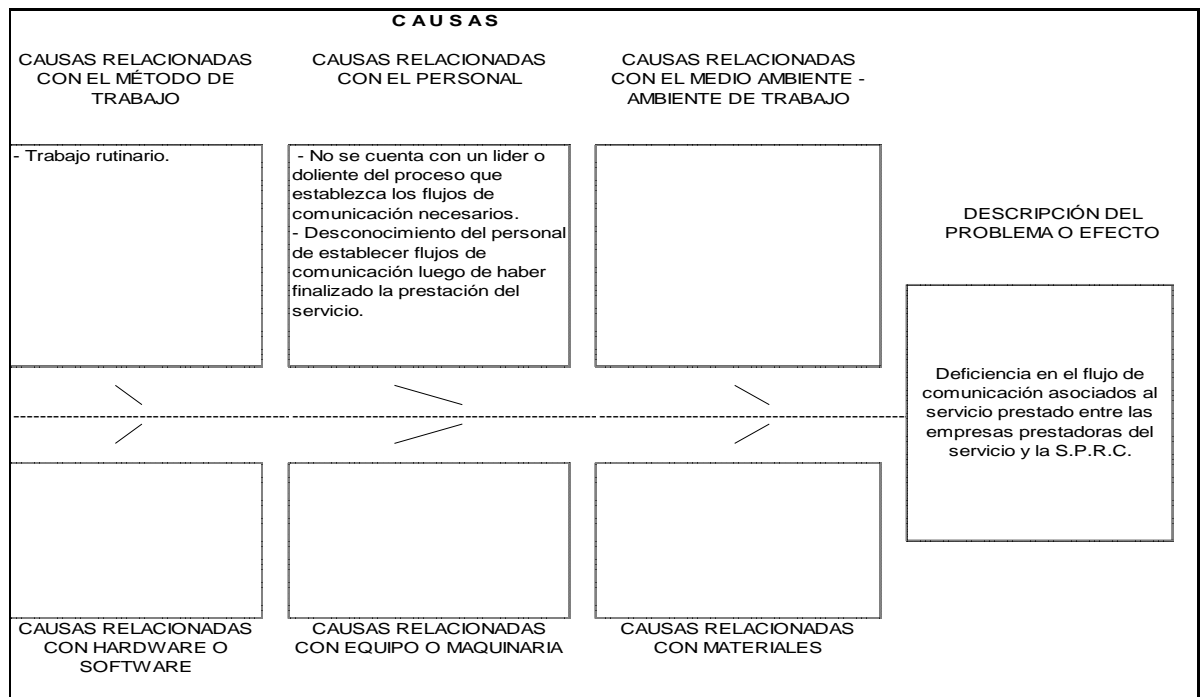
Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto.

Diagrama 004. Causa-Efecto para la ausencia de indicadores en el proceso de manejo y control de aguas aceitosas



Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto.

Diagrama 005. Causa-Efecto para la deficiencia en el flujo de comunicaciones del proceso de manejo y control de aguas aceitosas



Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto.

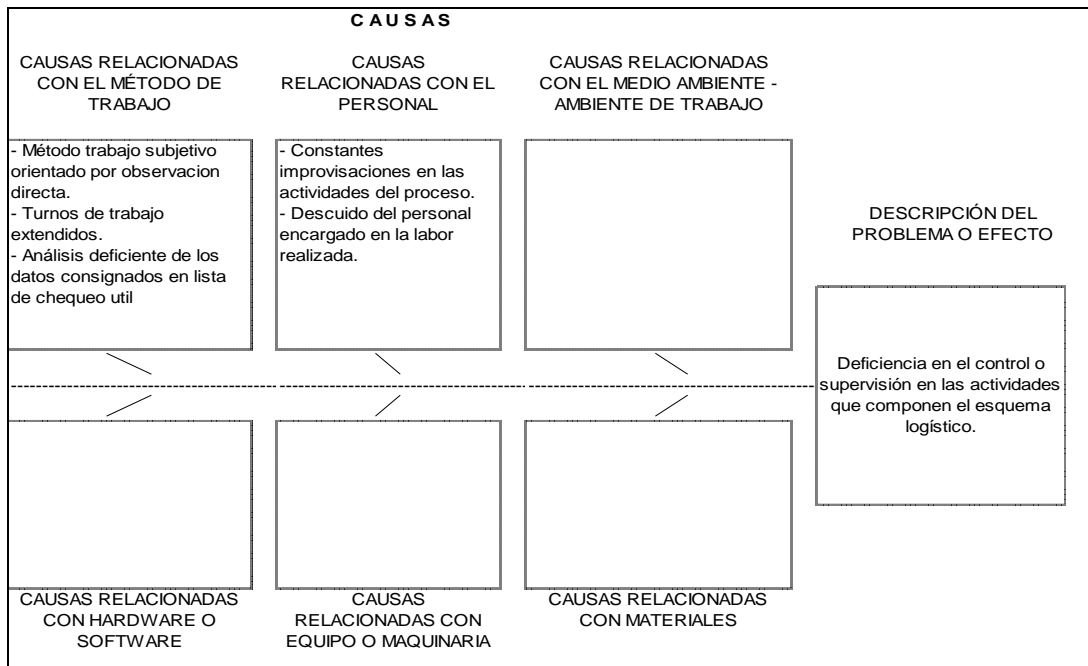
Realizando un análisis de los diagramas 003, 004 y 005 de Causa-Efecto, se puede concluir que los problemas presentados en el manejo y control de aguas aceitosas se originan (causas más destacadas) por:

- Métodos de trabajo subjetivos orientados por observación directa.
- Trabajo rutinario.
- Ausencia de lista de chequeo para evaluar condiciones de trabajo.
- Turnos de trabajo extendidos.
- Improvisaciones en las actividades del proceso.
- Desconocimiento de la metodología acerca de los indicadores de medición.
- Falta de análisis de la información clasificada.
- No se cuenta con un líder o doliente del proceso que establezca los flujos de comunicación necesarios.

- *Residuos Sólidos*

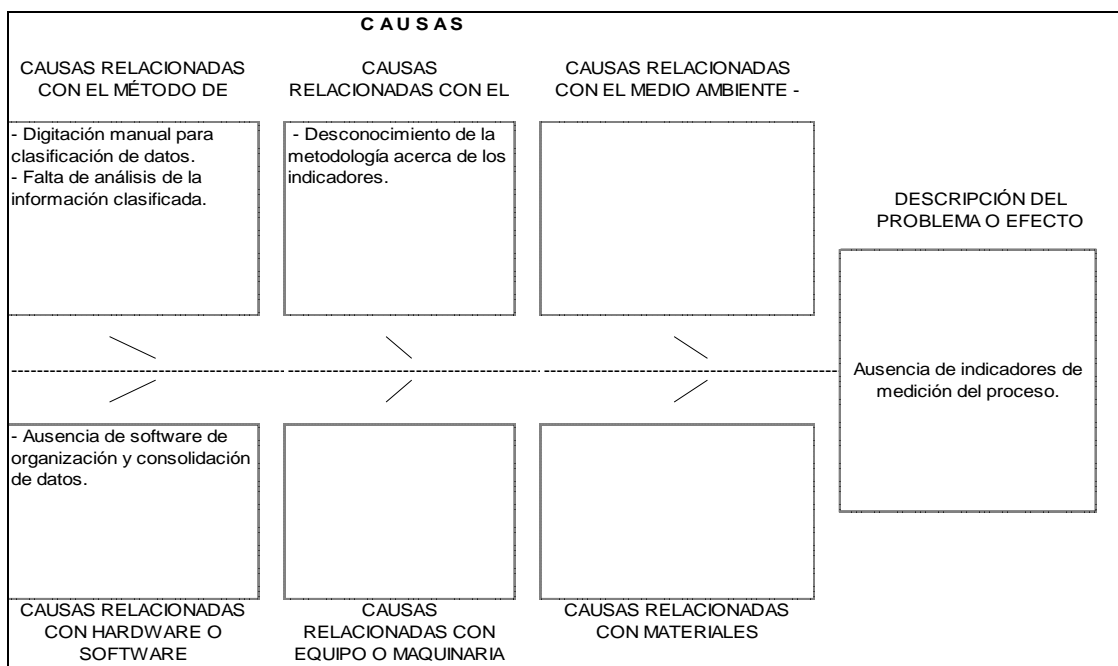
A través del diagrama de causa-efecto se realizará el análisis de los problemas detectados en el manejo y control de los residuos sólidos, dicha herramienta muestra de forma detallada el problema o efecto encontrado y las causas relacionadas al mismo.

Diagrama 006. Causa-Efecto para la deficiencia en el control de actividades del proceso de manejo y control de residuos sólidos



Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto.

Diagrama 007. Causa-Efecto para la ausencia de indicadores en el proceso de manejo y control de residuos sólidos



Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto.

Al observar los diagramas 006, 007 de Causa-Efecto, se concluye que los problemas presentados en el manejo y control de residuos sólidos se originan (causas más destacadas) por:

- Métodos de trabajo subjetivos orientados por observación directa.
- Trabajo rutinario.
- Turnos de trabajo extendidos.
- Improvisaciones en las actividades del proceso.
- Desconocimiento de la metodología acerca de los indicadores de medición.
- Falta de análisis de la información clasificada.

Finalmente, se puede resaltar que a través de las herramientas de ingeniería (Diagrama de operación, Diagrama causa-efecto) utilizadas para el análisis del esquema logístico tanto para aguas aceitosas como para residuos sólidos, se estableció un enfoque más preciso de cada actividad del proceso, su interacción entre una actividad y otra, la detección de problemas, las variables a controlar al interior del proceso y la duración o tiempo total de dichos procesos.

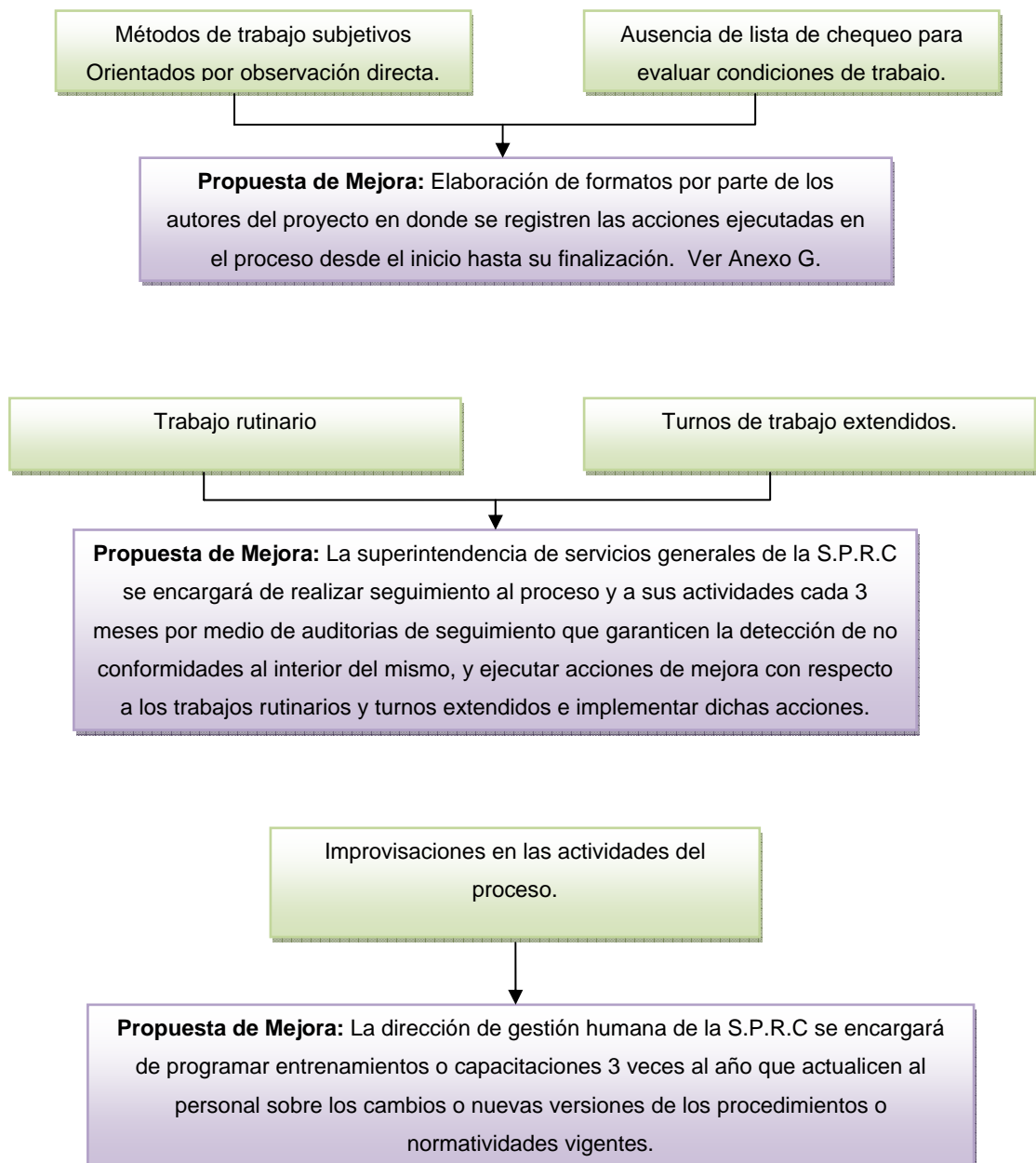
Por otro lado S.P.R.C trabaja constantemente en la mejora de las actividades en el manejo y control de los residuos que recibe garantizando la prestación eficiente de su servicio.

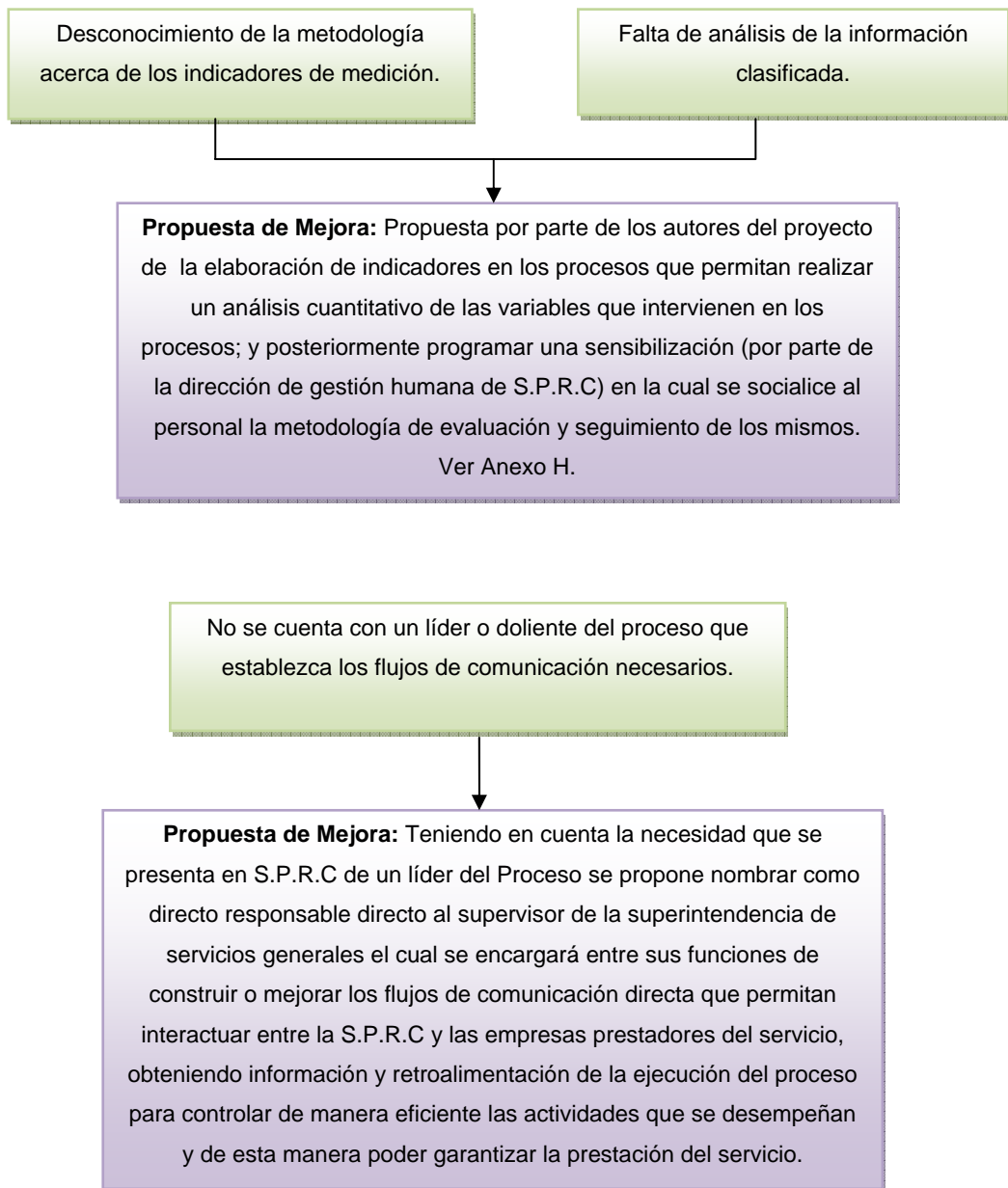
5.4. PROPUESTAS DE MEJORA

Con el fin de fortalecer el esquema logístico propuesto para la recolección de los residuos generados, los cuales han sido estudiados a lo largo de esta investigación, proponemos las siguientes mejoras.

Con respecto a las causas:

Gráfico 21. Propuestas de mejora para el proceso de manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C





Fuente. Elaborado por Autores del Proyecto

Tomando en consideración cada problema detectado en la ejecución del proceso, se diseñaron propuestas de mejora las cuales son factores importantes para fortalecer las acciones operativas que realiza la S.P.R.C con los buques portacontenedores que arriban sus instalaciones, como una medida tendiente a mejorar el servicio que ofrece la misma.

Finalmente tomando en cuenta cada uno de los puntos desarrollados en este capítulo, se puede afirmar que el estudio de la logística fue una herramienta metodológica útil porque gracias al análisis de las actividades se pudo proponer por los autores del proyecto un “esquema logístico” para el manejo y control de las actividades realizadas en la recepción de los residuos generados por las embarcaciones portacontenedores en S.P.R.C el cual sirvió para identificar cuales son los problemas que se presentan en el desarrollo de dichas actividades.

Así mismo, la concepción de la logística aplicado a los problemas encontrados permitió de igual forma proponer mejoras para el fortalecimiento de las actividades y de esta manera poder garantizar a las embarcaciones portacontenedores que arriban a S.P.R.C un servicio de recolección de residuos eficiente.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado este proyecto del diseño de la logística para el manejo y control de los desechos generados por las embarcaciones portacontenedores en la sociedad portuaria regional de Cartagena; se destacó que el total de embarcaciones portacontenedores que arriban a las instalaciones portuarias de S.P.R.C son 123, arribo. De igual manera se observó que la mayoría de estas embarcaciones presentan una frecuencia de arribo semanal representados con un 85%.

Por otro lado se determinó que el 42% de las embarcaciones portacontenedores que arriban a S.P.R.C son en su mayoría de 200 mts de eslora aproximadamente, estas embarcaciones tienen una participación del 50% en la generación de aguas aceitosas y del 53% en la generación de residuos sólidos descargados en las instalaciones de S.P.R.C. Finalmente en la S.P.R.C de las 123 embarcaciones que arriban a sus instalaciones el 34% representa aquellas embarcaciones con capacidad nominal entre 1700 y 2100 TEU, las cuales generan solo el 11% de las aguas aceitosas que se descargan en S.P.R.C y el 30% en la generación de los residuos sólidos.

En la S.P.R.C se reciben grandes cantidades de residuos generados por los buques que arriban a sus instalaciones. Las cantidades recogidas en la S.P.R.C en el año 2007 estuvieron alrededor de las **1697,48 toneladas** para aguas aceitosas y de **1152,14 mts³** para residuos sólidos domésticos, la utilización del método de pronóstico promedio de movimiento simple ayudó a determinar que las cantidades de aguas aceitosas que se reciben tienen una tendencia a aumentar para el año 2008; y un comportamiento constante para la generación de los residuos sólidos, debido a que Sociedad Portuaria va a ser mayor el número de embarcaciones que arriben a sus instalaciones. Estos residuos que se reciben en las instalaciones de S.P.R.C son aguas aceitosas y

residuos sólidos domésticos que están contemplados en la clasificación del convenio MARPOL 73/78. De igual manera se pudo determinar que los residuos sólidos generados por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de S.P.R.C están compuestos en su mayoría por plásticos la cual representa el 40% de la clasificación de estos residuos.

Se propuso un esquema logístico el cual permitió identificar diferentes problemas asociados al proceso de manejo y control para la recolección de los residuos generados por los buques que arriban a las instalaciones de S.P.R.C a través de las herramientas de ingeniería (Diagrama de operación, Diagrama causa-efecto) utilizadas para el análisis tanto para aguas aceitosas como para residuos sólidos. Y por medio de este se estableció un enfoque más preciso de cada actividad del proceso, su interacción entre una actividad y otra, y las variables a controlar al interior del proceso.

Por otro lado la aplicación del concepto de logística ayudo a proponer mejoras para solucionar los problemas encontrados en la realización de las actividades de manejo y control para la recolección de los residuos generados por las embarcaciones portacontenedores en las instalaciones de S.P.R.C.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que van dirigidas a las diferentes empresas que participan en el manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores con el fin de fortalecer el diseño del esquema logístico propuesto por los autores de la investigación son las siguientes:

- Aumentar los controles en la supervisión o inspección del proceso con el fin de prevenir los riesgos de contaminación a la bahía producto de los residuos que se descargan de las embarcaciones que arriban a S.P.R.C.
- Fortalecer el diseño de la logística propuesto, mediante la aplicación de las propuestas de mejora descritas en el proyecto y el estudio de las actividades en la disposición final de las aguas aceitosas descargadas de los buques.
- Programar en el plan de capacitación anual entrenamientos para el recurso humano de la S.P.R.C las cuales le permitan a la superintendencia de seguridad industrial y salud ocupacional la actualización de los procesos que lideran u operan y de esta forma ampliar las competencias del empleado.

Por último, las diferentes empresas de recolección de residuos generados por los buques portacontenedores en S.P.R.C deben participar activamente en el fortalecimiento de las actividades ya que esto garantizará el éxito de la operación de descargue de residuos; y por consiguiente la realización de procesos ágiles y sencillos llevará a una operación más segura logrando disminuir el impacto de contaminación al medioambiente.

BIBLIOGRAFIA

BALLESTAS SOLANO, Liliana María y PÉREZ DE HORTA, Alexander. Diseño de propuestas de mejora de la logística de los procesos de compras y control de inventarios para las materias primas e insumos de la empresa Decorambientes Ltda. Cartagena de Indias, 2004. Monografía de Grado (Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial.

BRIGANTI FERNANDEZ, Johanna Margarita y Otros Autores. Lineamientos para la separación en la fuente de los residuos sólidos producido por el sector residencial (estratos 4.5 y 6) de la Ciudad de Cartagena de Indias D. T y C. Cartagena de Indias, 2003. Tesis de Grado (Ingeniero Industrial). Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial.

CHRISTOPHER, Martin. Logística aspectos estratégicos. México. Ed. Limusa, 2000. 327 pág.

CURSO CEDDET. Memorias del Curso, Módulo 6: Sistemas de gestión medioambiental en instalaciones portuarias. Sociedad Portuaria Regional de Cartagena. 2007

CURSO SOPEP. Memorias del Curso SOPEP. Sociedad Portuaria de Cartagena. Cartagena. 2007.

DÍAZ RANGEL, Daniel Darío y MANCHEGO ALVARÉZ, Alicia Marcela. Identificación de la cadena de suministros de la empresa Transpormar Ltda. con el fin de proponer mejoras para buscar la satisfacción de los clientes en la prestación de sus servicios. Cartagena de Indias, 2006. Monografía de Grado

(Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial.

KOLB, Francois. La logística: aprovisionamiento producción distribución. Deusto, 1975. 208 pág.

MINOR EN LOGISTICA Y PRODUCTIVIDAD. Memorias del Minor. Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolívar, Postgrados y Centro de Educación Permanente. 2006.

NTC 1486. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. 5^{ta} Edición. Bogotá, 2002. Pág. 6 – 31.

OSORIO DE LA OSSA, Clara Beatriz y REINEMER CARRASCAL, Yuliska Del Carmen. Diseño de un plan para el mejoramiento del servicio prestado al personal temporal bajo la metodología del PDCA en Ecopetrol S.A. seccional Cartagena. Cartagena de Indias, 2007. Monografía de Grado (Ingeniero Industrial). Universidad Tecnológica de Bolívar. Facultad de Ingeniería Industrial.

PEREZ PACHECO, Jairo Helí. Estudio de la cadena logística de los productos agrícolas que se producen en la zona norte del departamento de Bolívar para identificar estrategias que faciliten su comercialización. Cartagena de Indias, 2004. Tesis de Grado (Máster en Administración). Universidad Autónoma de Bucaramanga. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Facultad de Administración.


TECNOURBE LTDA. Estudio de Manejo Ambiental para la Planta de Reciclaje con Horno Incinerador. Cartagena, 1997. 77 Pág.

Sitios Web

- DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES (On line). México. 2007. Artículo de internet:
<http://www.mitecnologico.com/Main/DiagramaProcesoOperacionesDefinicion>
- GESTION DE LOS RESIDUOS (On line). España. 2007. Artículo de Internet: <http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l24199.htm>
- INSTALACIONES PORTUARIAS RECEPTORAS DE DESECHOS GENERADOS POR BUQUES Y RESIDUOS DE CARGA (On line). Bélgica. 2007. Artículo de Internet: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/934&format=HTML&aged=0&language=ES&guiLanguage=fr>
- LEY 430 DE 1998 (On line). Colombia 1998. Artículo de Internet: <http://encolombia.com/medioambiente/hume-ley43098.htm>
- PLAN DE RECEPCION Y MANIPULACION DE DESECHOS EN LOS PUERTOS DE TENERIFE (On line). España. 2005. Artículo de Internet: <http://ficheros.puertosdetenerife.org/20050426001GENSMA-PRMD-REV%202.1%20-WEB-20PLAN%20DE%20RECEPCI%c3%93N%20Y%20MANIPULACI%c3%93N%20DE%20DESECHOS.PDF>
- PLAN DE RECEPCION Y MANIPULACION DE DESECHOS DE BUQUE EN EL PUERTO DE LA VILLA JOIOSA (On line). España. 2007. Artículo de Internet: http://www.cit.gva.es/fileadmin/conselleria/images/Documentos/puertos/villajoyosa/Plan_residuos_buque_VILA-JOISA.pdf
- PLAN DE RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE DESECHOS DEL PUERTO CAPITALINO (On line). España. 2005. Artículo de Internet: <http://www.eldia.es/2005-07-11/dinero/dinero0.htm#arriba>


ANEXOS

Anexo A. Certificado MARPOL de recepción de residuos sólidos de los buques

CERTIFICADO "MARPOL" DE RECEPCION DE RESIDUOS DE LOS BUQUES ***** "MARPOL" CERTIFICATE OF RESIDUES RECEPTION FROM SHIPS	
LA COMPAÑIA ABAJO MENCIONADA, AUTORIZADA POR LA ADMINISTRACION COLOMBIANA, (THE BELLOW COMPANY, AUTHORIZED BY THE COLOMBIAN ADMINISTRATION)	
NOMBRE (NAME)	SOCIEDAD PORTUARIA REGIONAL DE CARTAGENA
EN EL PUERTO DE (IN THE PORT OF)	CARTAGENA - COLOMBIA
CON NUMERODE REGISTRO (REGISTRATION NUMBER)	
CERTIFICA QUE EL BUQUE (CERTIFIES THAT THE SHIP) :	
NOMBRE (NAME)	FRISIA LISABON
BANDERA (FLAG)	
CON DISTINTIVO (CALL SIGNAL)	
HA ENTREGADO LOS SIGUIENTES RESIDUOS (HAS DELIVERED THE FOLLOWING RESIDUES) :	
Cubic meters of Garbage, S.T.C. CLASS, BOTTLES.	0,5
Cubic meters of Garbage, S.T.C. METAL.	0,5
Cubic meters of Garbage, S.T.C. PLASTICS.	0,7
CANTIDAD (QUANTITY) (M3)	2 MTs ^m) Dos Metros Cubicos
TIPO (TYPE) Plastic, Glass, Bottles, Metal.	Jorge Jarama 19:00
EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO EN EL CONVENIO "MARPOL" 73/78 (IN COMPLIANCE WITH "MARPOL 73/78 CONVENTION")	
FECHA (DATE)	06 Mayo 2008
 SERVICIOS ADMINISTRATIVOS REPRESENTANTE S.P.R.C.	CHIEF OFFICER J. Jarama M/V "FRISIA LISABON"
REPRESENTANTE S.P.R.C.	REPRESENTANTE M/V.

Anexo B. Formato de solicitud de autorización actividades marítimas

DIRECCION GENERAL MARÍTIMA
CAPITANIA DE PUERTO DE CARTAGENA
CODIGO INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN PBIP-ISPS-CODE
SOLICITUD AUTORIZACIÓN ACTIVIDADES MARÍTIMAS



CP5-PBIP/07 No _____ FECHA: 29/02/2008 _____

1.- AGENCIA SOLICITANTE: NAVEGAR FUNCIONARIO CONTACTO: _____
Teléfono Celular: _____ Teléfono: _____ Email: _____

2.-MOTONAVE: CSAV CHICAGO BANDERA: _____ No. OMI: _____

3.-ACTIVIDAD A DESARROLLAR

Toma de Combustible y/o agua	<input type="checkbox"/>	Entrega o recibo de provisiones	<input type="checkbox"/>
Desembarco y/o embarco tripulantes	<input type="checkbox"/>	Entrega víveres	<input type="checkbox"/>
Descargue de aguas servidas	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicios técnicos de apoyo	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>		

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: DESCARGUE DE AGUAS DE SENTINA

4.- SITIO DE LA MANIOBRA: S.P.R.C FECHA: 04/02/2008

5.- HORA DE INICIO: _____ HORA TERMINO: _____

6.- INFORMACIÓN DE LAS EMBARCACIONES INVOLUCRADAS EN LA ACTIVIDAD

Nombre: RIVER DALE No. Matricula: MC-05-527 Tipo: BARCAZA
Capitán: _____ No. Lic. Nav: _____ Fecha Ven: _____

Nombre : _____ No. Matricula: _____ Tipo: _____
Capitán: _____ No. Lic. Nav: _____ Fecha Ven: _____

Nombre : _____ No. Matricula: _____ Tipo: _____
Capitán: _____ No. Lic. Nav: _____ Fecha Ven: _____

Empresa de Servicio Marítimo: Provisiones y Servicios Maritimos PSM Ltda

Persona de Contacto: Eduardo Arango Fecha Venc. Lic. Exp. Comercial: 20/04/10

7.- PERSONAL INVOLUCRADO EN LA MANIOBRA

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	No. C.C.	NOMBRE M/N	ACTIVIDAD
EDUARDO ARANGO VÉLEZ	73.147.313	CSAV CHICAGO	SUPERVISOR QGH-084
ERICK SALCEDO	73.190.076		SUPERVISOR
ÓMAR VILLALOBOS ÁVILA	11.165.941		AYUDANTE
ALGEMIRO HERNANDEZ ALDANA	73.194.137		AYUDANTE
JHON M. RUIZ FORERO	73.006.930		AYUDANTE
JUAN PABLO JIMENEZ	73.106.473		CAPITAN
CARLOS ELIAS PATERNINA	15.040.920		MAQUINISTA
HEBERTO MADRID GUERRERO	4.992.701		MARINERO
WANER PADILLA OLAYA	12.597.927		MARINERO

8.- AGENCIA SOLICITANTE _____

Agencia Marítima

9.- Vo. Bo. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	10.- APROBACIÓN SR. CP5 Aprobado: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Coordinador de Protección CP5 _____	Capitán de Puerto de Cartagena _____
11.- Vo. Bo. PERITO (una vez verificados datos de personal y embarcaciones involucradas) Perito _____	12.- ENTERADO. Capitán Remolcador o artefacto _____

NOTA: VER INSTRUCCIONES AL RESPALDO DE ESTA HOJA, ADEMÁS DEBERAN IR IMPRESAS EN LOS FORMATOS.

Nota: Esta solicitud deberá ser presentada con 24 horas de anticipación en la Capitanía de Puerto, "no implica su aprobación". La misma será sometida a estudio por parte del coordinador de protección de CP5. Las personas y embarcaciones deberán estar titulados y certificados respectivamente por DIMAR..

Una vez aprobado el trámite la agencia marítima deberá enviarlo por vía fax a la Estación de Guardacostas de Cartagena. Tel.: 6550316

1. Se debe diligenciar por parte de la Agencia Marítima para todo tipo de actividades tanto de cargue como de descargue ya sea de mercancía, aprovisionamiento, o descargue de desechos de las motonaves, ya sean en fondeo o en las Instalaciones Portuarias, las embarcaciones involucradas en la maniobra deberán estar debidamente matriculadas ante la Capitanía de puerto, además los tripulantes que las tripulan deberán tener licencias o títulos de navegación emitidos por DIMAR vigentes
2. Para el trámite inicial ante la Capitanía de Puerto se debe aportar 03 copias de la solicitud totalmente diligenciada, dejando en blanco los ítem 5, 10, 11, 12 y 13 estas copias podrán ser enviadas en papel a las oficinas de la Capitanía o en formato digital a los correos electrónicos pbjpcp05@dimar.net.mil.co y navescp05@dimar.mil.co, en este caso deberán llevar firma electrónica.
3. Una vez sea firmado y autorizado por la Capitanía de Puerto un representante de la Agencia Marítima deberá reclamar 02 copias del formato en forma personal en el 6º piso de la Capitanía, las cuales deben ir A/B de las embarcaciones que participan en la maniobra, una de estas copias será solicitada por el perito como requisito para iniciar la maniobra, quien deberá verificar que las embarcaciones o artefactos y personas relacionadas en el mismo sean las que realmente estén participando en la maniobra, además la deberá anexar al informe final de la actividad con las firmas del Capitán de la motonave y del remolcador o artefacto naval.
4. Unidades de Guardacostas podrán pedir copia de la solicitud en las diferentes rondas de control que realizan por la Bahía.
5. Se recuerda que en el área de fondeo de "cuatro calles" esta totalmente prohibido la toma de combustibles o cargue o descargue de sustancias contaminantes del mar, esta área solo puede ser utilizada para el embarque o desembarque de personal, suministro de agua potable, suministro de provisiones y espera.
6. Se debe considerar los siguientes aspectos para el diligenciamiento de la solicitud, como se explica en cada ítem:
 1. **AGENCIA SOLICITANTE:** Datos de la Agencia que representa al Buque cobijado por el Código PBIP, nombre del funcionario de la agencia encargado de la maniobra y sus puntos de contacto.
 2. **DATOS DE LA MOTONAVE:** Nombre, Matricula y No. OMI.
 3. **ACTIVIDAD A DESARROLLAR:** Se debe marcar con una "X", el tipo de actividad que se va a realizar, y en el espacio de "descripción de la actividad", se debe anotar las cantidades a entregar o recibir, además de describir que actividad se va a llevar a cabo en caso de marcar otros (en casillas de actividad a desarrollar).
 4. **SITIO DONDE SE REALIZA LA ACTIVIDAD:** si es en fondeo se deberá especificar el área a utilizar, (tener en cuenta el ÍTEM 5 de la presente circular) o si es en muelle cual es la Instalación Portuaria., así mismo la fecha en que se realizara la maniobra.
 5. **HORA DE INICIO y HORA TERMINO:** El perito de contaminación deberá llenar este espacio plasmando las horas reales de inicio y término de la maniobra.
 6. **INFORMACIÓN DE LAS EMBARCACIONES INVOLUCRADAS EN LA ACTIVIDAD:** En estas casillas se escriben los datos las embarcaciones o artefactos que realizan las actividad, como son remolcadores, barcasas, lanchas, etc, además de los datos del Capitán de las mismas, cabe anotar que las motonaves o artefactos que vayan a realizar la maniobra deberán estar matriculadas ante la Capitanía de Puerto y tener todos los certificados al día.
 7. **PERSONAL INVOLUCRADO EN LA MANIOBRA:** En este espacio de ponen los datos de todo el personal que al momento de la maniobra estarán A/B de las embarcaciones o artefactos involucrados en la maniobra, incluyendo el Capitán, sobre recordar que los tripulantes deberán tener licencias o títulos de navegación emitidos por DIMAR vigentes. en caso de ser personas con licencias de entrenamiento o certificados de idoneidad deberán anexar copia.
 8. **FIRMA AGENCIA MARITIMA:** Debe firmar un representante de la agencia marítima y poner sello de la misma.
 9. **Vo. Bo:** Espacio para uso exclusivo de la Capitanía de Puerto.
 10. **APROBACIÓN CP5:** Espacio para uso exclusivo de la Capitanía de Puerto.
 11. **Vo. Bo:** Espacio para firma del perito de contaminación, una vez este verifique que las embarcaciones y personal relacionado en el formato, sean las que realmente estén en la maniobra.
 12. **ENTERADO:** Espacio para firma y sello del Capitán del Remolcador que este realizando asistencia a la barcaza o bongo que este entregando o recibiendo los suministros y/o productos, en caso de que la barcaza sea autopropulsada la firma el Capitán de la barcaza, al momento de terminar la maniobra.
7. Una vez terminada la maniobra el tanto el Capitán de la motonave, como el del remolcador o artefacto deberán firmar y poner sello en las casillas correspondientes para este fin en el formato.
8. Copia del presente formato una vez este totalmente diligenciado y firmado deberá ser anexado por el perito (cuando aplique) en el informe final de la actividad, quien deberá poner un visto bueno en el mismo, y en caso de actividades que no requieran perito la agencia Marítima deberá llevar copia totalmente firmada a la Capitanía de puerto.

Anexo C. Instrumentos utilizados en el proceso



Anexo D. Imagen de la ejecución del proceso




Anexo E. Imagen de la ejecución del proceso



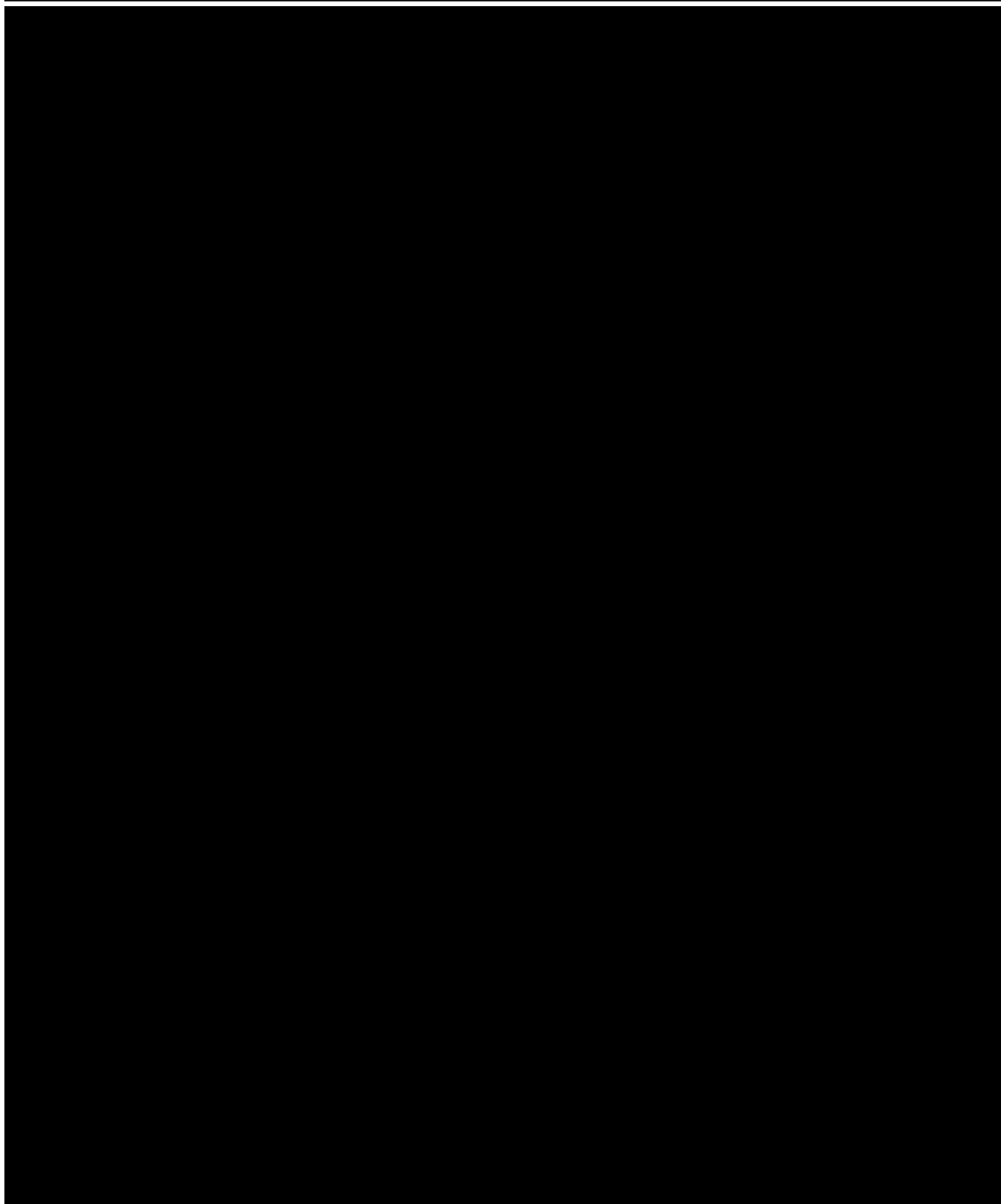
Anexo F. Imagen de la ejecución del proceso



Anexo G. Check list propuesto para el manejo y control de las aguas aceitosas

	Sociedad Portuaria Regional Cartagena LISTA DE CHEQUEO PARA EL MANEJO Y CONTROL DE AGUAS ACEITOSOS	Fecha: Julio de 2008 Versión: 1 Página: 1 de 1
---	---	--

Fecha:	Nombre de la Embarcación:	
Área Inspeccionada:	Cantidad Descargada:	
Inspección Realizada por:	Eslora:	
Dirección:	Capacidad Nominal de la Embarcación:	
Hora de inicio del proceso:	Hora de finalización del proceso:	



Anexo H. Indicadores propuestos por los autores del proyecto

INDICADORES DE GESTIÓN PARA EVALUAR EL SERVICIO PRESTADO EN EL MANEJO Y CONTROL DE RESIDUOS GENERADOS POR LOS BUQUES PORTACONTENEDORES QUE ARRIBAN A LAS INSTALACIONES DE LA S.P.R.C

El propósito de la elaboración de los indicadores de gestión para los procesos de manejo y control de los residuos generados por los buques portacontenedores en la S.P.R.C es medir el grado o nivel en que se cumple el mismo a través de la comparación del servicio realmente prestado con el servicio meta. Esta comparación se realizará Relacionando cualitativamente el comportamiento del servicio prestado con una escala de valores que entre 0 y 1 evalúe el grado de cumplimiento del servicio meta.

A continuación se presentan dichos indicadores:

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALCULO DEL INDICADOR	CONSIDERACIONES
Facilidad para solicitar el servicio por parte del cliente.	Este indicador está asociado con el grado de comodidad, fiabilidad y seguridad con que el cliente puede realizar sus pedidos. Igualmente, mide el tiempo de ciclo de toma de pedido.	<p>REALIZACIÓN DE PEDIDO (RP): Expresa la eficiencia y eficacia del sistema implementado por el Empresa prestadora del servicio para la actividad de toma de pedidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RP = 1, si el tiempo de ciclo de toma de pedido no excede los 30 minutos. • RP = 0.8, si tiempo real de ciclo de toma de pedido = 30 minutos + 1 ó 2 intervalos de tiempo. • RP = 0.5, si tiempo real de ciclo de toma de pedido = 30 minutos + 3 ó 4 intervalos de tiempo • RP = 0 si tiempo real de ciclo de toma de pedido = 30 minutos + 5 ó más intervalos de tiempo 	NA
Disponibilidad	Probabilidad de que los servicios solicitados estén disponibles para ser realizados.	<p>RELACIÓN DE DISPONIBILIDAD (RD): Expresa el grado de cumplimiento en relación a los servicios solicitados.</p> <p>$RD = Pr / P =$, donde</p> <p>P: Pedidos del cliente (servicios solicitados).</p> <p>Pr: Disponibilidad de los servicios solicitados.</p>	Lo ideal es que RD = 1, aunque esto está sujeto a una solución de compromiso entre satisfacción plena de las necesidades del cliente y mantenimiento de un servicio capaz de dar satisfacción siempre a dichas necesidades.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CALCULO DEL INDICADOR	CONSIDERACIONES
Cumplimiento del tiempo de ejecución.	Tiempo que transcurre desde que el cliente emite el pedido del servicio, hasta que lo recibe.	<p>RELACIÓN DEL TIEMPO DE EJECUCIÓN (RTE). Expresa el grado de cumplimiento que mantiene la empresa prestadora del servicio en los tiempos de ejecución del servicio que se tienen establecidos. Se evalúa mediante una escala de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTS = 1 si, tiempo real de entrega = tiempo acordado • RTS = 0.8 si, tiempo real de entrega = tiempo acordado + 1 ó 2 intervalos de tiempo • RTS = 0.5 si, tiempo real de entrega = tiempo acordado + 3 ó 4 intervalos de tiempo • RTS = 0 si, tiempo real de entrega = tiempo acordado + 5 ó más intervalos de tiempo. 	Es importante destacar que "tiempo acordado", puede ser de mutuo acuerdo entre el cliente y la empresa prestadora del servicio, pero también, puede ser prefijado por la empresa prestadora del servicio o por el cliente. Lo más común, es que existan atrasos y que los adelantos en la entrega no sean traumáticos para el cliente, sin embargo, si los adelantos traen dificultades, entonces, se tomarían en cuenta los adelantos de intervalos de tiempo en la entrega.
Información sobre el servicio.	Se refiere a la agilidad y veracidad de la información que se brinde sobre la situación del servicio en cualquier momento del ciclo servicio prestado – servicio finalizado.	<p>INFORMACIÓN DEL PEDIDO (IP).</p> <ul style="list-style-type: none"> • IP = 1, si la información sobre el pedido es en tiempo real. • IP = 0.8 si la información sobre el pedido es casi en tiempo real (cierta magnitud de tiempo mínima luego de producido el evento) • IP = 0.5, si la información sobre el pedido se emite de forma intermitente. • IP = 0 si se trata del caso típico en que el cliente no sabe cuando salió su pedido realmente, ni cuando le llegará. 	NA
Flexibilidad frente a variaciones	Se refiere a la rapidez con la que se da respuesta por parte de la empresa prestadora del servicio situaciones fuera de lo normal que puedan presentarse, como, por ejemplo: cambio en el horario de atención, realización de despachos con carácter urgente, etc.	<p>FLEXIBILIDAD (F). Expresa el grado de respuesta de la empresa prestadora de servicio frente a variaciones solicitadas por sus clientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • F = 1 si, no se producen variaciones o la respuesta a las variaciones es muy satisfactoria. • F = 0.8 si, la respuesta es satisfactoria. • F = 0.5 si, la respuesta es poco satisfactoria. • F = 0 si, no se aceptan cambios en lo planificado. 	
Condiciones para efectuar reclamaciones	Se refiere a la capacidad de la empresa prestadora del servicio para atender, actuar y resolver las situaciones que se presenten frente a una reclamación.	<p>RESPUESTA A RECLAMACIONES (RR): Expresa el grado de respuesta de la empresa prestadora del servicio frente a reclamaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • RR = 1 la respuesta a las reclamaciones es muy satisfactoria. • RR = 0.8 si, la respuesta es satisfactoria. • RR = 0.5 si, la respuesta es poco satisfactoria • RR = 0 si la empresa prestadora del 	NA

		servicio no hace frente a las reclamaciones de los clientes.	
--	--	--	--

Considerando la importancia que reviste la evaluación del servicio al cliente se ha desarrollado una ecuación que tomando en consideración el criterio de expertos, el criterio de los clientes y las informaciones existentes, permita evaluar el nivel de servicio que prestan las empresas autorizadas para la realización del descargue.

La ecuación que se plantea para realizar la evaluación, abarca los criterios anteriormente vistos que son los que con más frecuencia se toman en consideración, no obstante pueden ser suprimidos o incorporados nuevos criterios a la expresión, en dependencia de las características de la empresa a la cual se le aplique la expresión.

Ecuación para la evaluación del nivel de servicio para las empresas prestadoras de servicio:

$$ESOL = a_1 * RP + a_2 * RD + a_3 * RTE + a_4 * IP + a_5 * F + a_6 * RR$$

Siendo el significado de los términos el siguiente:

ESOL: Evaluación general del servicio de las empresas prestadoras de servicio

a_i: Magnitudes que reflejan el peso que los expertos y clientes otorgan a cada uno de los criterios evaluados; la suma de estos valores en la ecuación resultante es igual a uno.

RP: REALIZACIÓN DE PEDIDO

RD: RELACIÓN DE DISPONIBILIDAD

RTE: RELACIÓN DEL TIEMPO DE SUMINISTRO

IP: INFORMACIÓN DEL PEDIDO

F: FLEXIBILIDAD.

RR: RESPUESTA A RECLAMACIONES ():