

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Análisis y Proyección de la Cadena de Transporte para la
Distribución de pinturas de Uso Industrial a Nivel Internacional en
lo referente al Aseguramiento e Integridad de las Cargas”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Alex Xavier López Molina

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2005

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme
concluir esta etapa de mi
vida;

a mi familia por su
invalorable apoyo;

a mis padres por su
paciencia y perseverancia;

y a todas las personas que
aportaron en la realización de
este trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES,

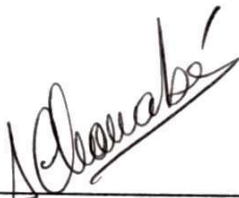
A MI FAMILIA,

A MELANIA.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Alejandro Chanabá R.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Kléber Barcia V.
VOCAL



DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



Alex Xavier López Molina.



RESUMEN

La empresa productora de pinturas de uso industrial, que servirá como base para este estudio, se encuentra radicada en Ecuador pero ha sido adoptada por una firma extranjera radicada en Colombia, y ahora es un eslabón de la cadena de negocios de este consorcio.

Actualmente ante esta nueva oportunidad comercial, los directivos ecuatorianos buscan la manera de afianzarse en el comercio exterior y asegurarse el mercado mediante entregas oportunas y confiables del producto, que garanticen el traslado de las mismas con calidad aplicando todos los recursos y conocimientos que existe sobre la transportación de mercancías a nivel internacional.

Gran porcentaje de la producción tiene como principal destinatario el mercado colombiano, tal que existe un firme interés por parte de este consorcio en planificar una entrega periódica del producto a un centro logístico ubicado en el Valle del Cauca Cali.

Hoy en día, el departamento de logística de la empresa no cuenta con las herramientas ni recursos operativos para reaccionar de manera rápida y eficientemente ante este desafío.

Esta falta de conocimiento y orientación para convertirse en exportadores los ha obligado a adoptar sumisas posiciones ante el mercado internacional, en lugar de asumir una posición agresiva de mercadeo .

Se buscará establecer condiciones generales de transportación, partiendo de requerimientos ya establecidos en la negociación, que garanticen una entrega técnica y económicamente viable de la mercancía; a más de generar un marco referencial que acentúe la capacidad de respuesta ante posibles variantes que pueden suscitarse en futuras negociaciones.

La metodología a seguir se basa inicialmente en la definición de cada uno de los elementos que conforman el proceso de transportación, luego el análisis va de planteamientos muy generales a puntuales, específicamente en lo relacionado al aseguramiento de la integridad de la carga durante el traslado de la misma, de igual manera los criterios de evaluación fluirán desde datos cualitativos a cuantitativos.

Partiendo de las premisas fijadas en el contrato se procederá a la formulación de la alternativa idónea de transportación para el traslado de la carga.

Otros elementos que se considerarán en la evaluación de las alternativas son las restricciones o limitantes impuestas en la negociación y que tengan incidencia directa en la adopción de algún esquema.

Este proyecto analizará el transporte y a las actividades relacionadas con la distribución, aseguramiento e integridad de las cargas, cuya finalidad es la de establecer de manera conjunta condiciones de transportación requeridas para optimizar recursos y garantizar la integridad de la carga.

La seguridad de las mercancías es igualmente importante. Cualquier daño o pérdida, debido a maltrato, pobre calidad del envase y/o embalaje causado por accidente o negligencia del operario dará como resultado la no disponibilidad de las mercancías en el tiempo y lugar fijados con implicaciones financieras de proporciones nefastas.

Una vez definida la cadena general de transportación, se la podrá tomar como punto de partida para inferir en otras proyecciones de transporte analizando cada uno de los elementos de transportación de forma profunda.

ÍNDICE GENERAL

	Pág
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGIA.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCION.....	VII
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	5
1.1. Antecedentes del Proyecto.....	5
1.2. Situación Actual de la Empresa.....	9
1.2.1. El Proceso de Fabricación.....	12
1.3. Área de Estudio.....	14
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1. Generales	17
1.4.2. Específicos.....	17
1.5. Metodología utilizada.....	18
1.6. Justificación del Tema	19

CAPÍTULO 2

2. SISTEMA LOGISTICO DE TRANSPORTE.....	21
2.1. Logística de Transporte Internacional de Mercancías.....	21
2.1.1. Definición	21
2.1.2. Ámbito del Sistema.....	22
2.2. Sistema de Transporte.....	23
2.2.1. Definición.....	23
2.2.2. Componentes del Sistema de Transportación	24
2.2.3. Proceso de Transportación.....	25
2.3. Cadenas de Transporte Internacional de Mercancías.....	27
2.3.1. Definición.....	27
2.3.2. Elementos de la Cadena de Transporte.....	28
2.3.3. Envases y Embalajes.....	29
2.3.4. Medios Unitarizadores	31
2.3.5. Manipulación y Traslado	32
2.3.6. Almacenamiento	35
2.3.7. Transporte	37
2.3.8. Seguros.....	39
2.3.9. Trámites Comerciales	41

CAPÍTULO 3

3. CONDICIONES GENERALES DE LA TRANSPORTACION.....	43
3.1. Cargas	43
3.1.1. Clasificación General	43
3.1.1.1. Tipo de carga	46
3.1.2. Factor de Estiba.	48
3.1.2.1. Definición.....	48
3.1.2.2. Aplicación	51
3.1.3. Propiedades de Físico Química de la Carga.....	54
3.1.3.1. Especificaciones Técnicas del Producto.....	55
3.1.4. Características de peso y volumen.....	57
3.2 Embalajes.....	59
3.2.1. Definición.....	59
3.2.2. Tipos de embalajes.....	62
3.3. Medios Auxiliares	64
3.3.1. Definición.....	64
3.3.2. Clasificación de los Medios Auxiliares.....	64
3.4. Unitarización	65
3.4.1. Definición.....	65
3.4.2. Formas de Unitarización.....	67
3.4.3. Selección del Medio Unitarizador.....	73

3.5. Contenedorización	74
3.5.1. Definición	74
3.5.2. Clasificación y Características	76
3.5.3. Marcas Códigos e inscripciones	79
3.5.4. Modalidades de Utilización	84

CAPÍTULO 4

4. ANALISIS TECNICO DE LA CARGA	90
4.1. Determinación del Factor Estiba	92
4.2. Determinación de la Capacidad Volumétrica	94
4.3. Determinación y selección de Embalajes y Medios auxiliares	95
4.4. Determinación y selección de Medios Unitarizadores	99
4.5. Estiba de la Carga.	105

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	135
--	-----

APENDICE

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

ABREVIATURAS

ATPA	Ley de Preferencias Arancelarias Andinas.
ALCA	Área de Libre Comercio de las Américas.
B/L	Documento de Embarque.
EXW	Incoterm. Ex work
FOB	Incoterm. Free on board.
CIF	Incoterm. Cost Insurance Freight.
CPT	Incoterm. Cost Port Transportation.
DDP	Incoterm. Due Development Port.
ECR	Estrategia Administrativa. Efficient Consumer Response.
FPA	Free of Particular Average.
AR	Against All Risk.
WSRCC	War and Strikes and Civil Commotion.
FUE	Formulario Único de Exportación.
DAU	Declaración Aduanera Única.
IMO	Organización Marítima Internacional.
IMDG	Código Marítimo Internacional para Mercaderías Peligrosas.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
INEN	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1.1	Distribución Física Nacional en Colombia.....7
Figura 2.1	Elementos de la Cadena de Transporte.....29
Figura 2.2	Bolsas Deshumidificadores para el Trincaje de la Carga.....30
Figura 2.3	Estiba Combinada de Carga.....32
Figura 2.4	Bodegas de Almacenamiento.....36
Figura 3.1	Clasificación General de las Cargas.....44
Figura 3.2	Tipos de Embalajes.....61
Figura 3.3	Cantoneras para el Trincaje de las Cargas.....65
Figura 3.4	Paquetización en Cajas de Cartón.....68
Figura 3.5	Paletización de Toneles.....69
Figura 3.6	Forma de Unitarización Combinada.....73
Figura 3.7	Contenedor con Puerta en un Extremo.....76
Figura 3.8	Contenedor Refrigerado.....77
Figura 3.9	Contenedores a Granel.....78
Figura 3.10	Contenedores Plegables.....79
Figura 3.11	Marcas Escritas en un Contenedor.....80
Figura 3.12	Marcado de Tambores.....83
Figura 3.13	Marcas de Cargas Peligrosas.....84
Figura 4.1	Cajas de Cartón Corrugado.....96
Figura 4.2	Pallets Intercambiables de Madera.....101
Figura 4.3	Contenedores Cisterna.....103
Figura 4.4	Contenedores Estándar con puertas en un Extremo.....105
Figura 4.5	Esquema de Estiba de las Latas en las Cajas.....107
Figura 4.6	Dimensiones de las Cajas.....109
Figura 4.7	Algoritmo para determinar Esquemas de Carga.....110
Figura 4.8	Estiba de Cajas de Litro en Pallets.....118
Figura 4.9	Estiba de Tambores.....119
Figura 4.10	Estiba de Pallets en Contenedores.....130
Figura 4.11	Estiba de Tambores en Contenedores133

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1	Requerimiento Trimestral de Producción.....16
Tabla 2	Capacidad Instalada de los Principales Puertos.....34
Tabla 3	Movimiento de Carga de los Principales Puertos.....35
Tabla 4	Infraestructura en Area de Tierra y Almacenamiento.....37
Tabla 5	Matriz de Relación para determinar tipo de Carga.....45
Tabla 6	Clasificación de la Pintura en el Código IMDG.....47
Tabla 7	Factor Estiba Cargas a Granel y Líquidas.....50
Tabla 8	Coeficiente de Pérdidas de algunos Medios Unitarizadores..53
Tabla 9	Matriz de Relación del Factor Estiba.....54
Tabla 10	Modalidades de Utilización del Contenedor.....89
Tabla 11	Dimensiones de los Envases.....91
Tabla 12	Capacidad Volumétrica de Contenedores.....95
Tabla 13	Tarifas de Transporte Isotankers.....103
Tabla 14	Tarifas de Transporte de Contenedores Estándar.....104
Tabla 15	Pesos y Dimensiones de las Cargas Envasadas.....106
Tabla 16	Esquema de Latas en las Cajas.....108
Tabla 17	Esquema para Cajas que contienen Latas de Litro.....115
Tabla 18	Esquema para Cajas que contienen Latas de Galón.....116
Tabla 19	Esquema de Carga para los Pallets.....117
Tabla 20	Factor Estiba de Cargas Unitarizadas.....120
Tabla 21	Matriz de Relación Peso – Volumen.....121
Tabla 22	Esquema de Estiba en Contenedores.....122
Tabla 23	Requerimiento de Pintura Esmalte y Látex.....125
Tabla 24	Determinación de la Cantidad de Cajas.....126
Tabla 25	Determinación del Número de Pallets.....127
Tabla 26	Packing list para el primer pedido.....134

INTRODUCCION

La empresa productora de pinturas de uso industrial, que servirá como base para este estudio, se encuentra radicada en Ecuador pero ha sido adoptada por una firma extranjera radicada en Colombia, y ahora es un eslabón de la cadena de negocios de este consorcio.

La filial de la empresa en Ecuador se ha convertido en un punto esencial en la estrategia de abastecimiento adoptado por el consorcio colombiano y va a distribuir cerca del 10% de su producción mensual hacia una plataforma logística ubicada en Cali Colombia.

En el 2005 se requiere que la filial de Ecuador esté en la capacidad de responder a los retos que estos acuerdos demandan y comercializar la mercancía a nivel internacional.

Se ha rediseñando la estructura organizacional con el fin de crear una Dirección Funcional de Logística que adopte sistemas logísticos empresariales y funcionales acorde con el entorno actual y estratégico según los objetivos de la empresa pactados a mediano plazo.

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes del Proyecto.

La empresa en estudio se dedica a la producción, distribución y comercialización de pinturas en Ecuador con una diversidad de fines como: arquitectónicos, de construcción, industriales, etc. Se encuentra radicada en Ecuador pero ha sido adoptada por una firma colombiana y actualmente forma parte de la cadena de negocios de este consorcio en la búsqueda de mercados geográficamente más grandes.

La filial de la empresa en Ecuador se ha convertido en un punto esencial en la estrategia de postponement¹ adoptado por el consorcio colombiano y va a distribuir cerca del 10% de su producción mensual hacia una plataforma logística ubicada en Cali Colombia (Ver Figura 1.1). Gracias a los acuerdos de libre comercio, la renovación de la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (ATPA) y la entrada en vigor del Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA), la producción marginal ha alcanzado gran aceptación en Centroamérica, Panamá y Venezuela principalmente.

En el 2005 se requiere que la filial de Ecuador esté en la capacidad de responder a los retos que estos acuerdos demandan y comercializar la mercancía a nivel internacional.

Para responder a este reto; la empresa está pasando de una estructura jerárquica aislada, a una red de unidades autónomas y coordinadas que le permitan integrar en cada momento tantos sistemas como se requieran y poder variar con la flexibilidad necesaria que garantice a los clientes internos y externos tiempo, calidad y productos demandados.

¹ El postponement consiste en demorar al máximo ciertas actividades que le dan valor al producto como el envase, acondicionamiento, etiquetado etc., de tal modo que el producto final corresponda perfectamente a la demanda real.

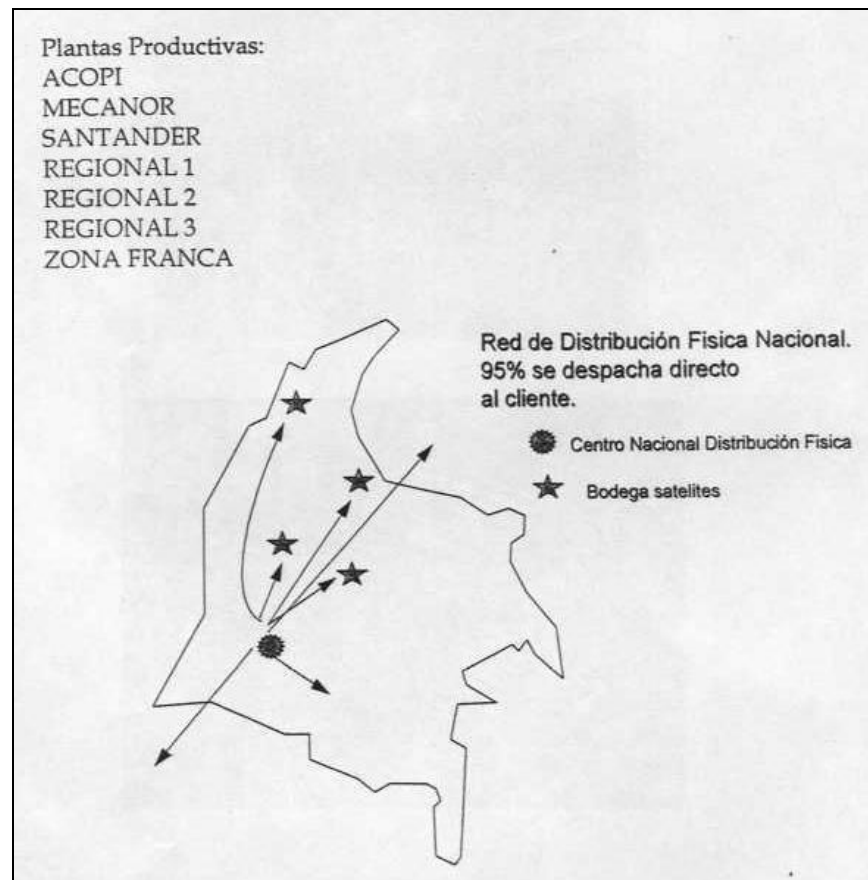


FIGURA 1.1. DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION DESDE EL CENTRO NACIONAL DE DISTRIBUCION FISICA HASTA LAS BODEGAS SATELITALES EN TODA COLOMBIA

Se ha rediseñando la estructura organizacional con el fin de crear una Dirección Funcional de Logística que adopte sistemas logísticos empresariales y funcionales acorde con el entorno actual y estratégico según los objetivos de la empresa pactados a mediano plazo.

Hoy en día, el departamento de logística de la empresa no cuenta con herramientas ni con los recursos operativos para reaccionar de manera rápida y eficiente ante este desafío, sus funciones son descentralizadas y dispersas que operan sin una adecuada organización. Los B/L (Bill of Lading)² y despacho de mercancías a nivel internacional son tradicionales y por lo general empíricos, basados en comentarios y antiguas experiencias sobre comercio exterior de funcionarios de la institución. Esta falta de conocimiento y orientación para convertirse en exportadores los obliga a adoptar sumisas posiciones ante el mercado internacional vendiendo sus productos en términos EXW (Ex work), FOB(Free on board) o CIF (Cost Insurance Freight), y no aprovechar las ventajas que reportan las operaciones de transporte multimodal (traslado puerta a puerta) asumiendo una posición agresiva de mercadeo vendiendo en términos de entrega, CPT (Cost Port Transport) o DDP(Due Development Port).

La demanda de productos para la distribución de la cadena de transporte hacia la plataforma logística en Cali está en función de los

² B/L; Bill of Lading: Documento que evidencia el contrato de transporte y que acredita el recibo de la carga a nombre de una persona (nominativo) o al porteador.

procesos de investigación de mercado y formación de inventarios del centro logístico; criterios que obedecen a la demanda del intercambio comercial de la corporación y a una planeación que se ejecuta trimestralmente por cada unidad de negocio.

1.2 Situación Actual de la Empresa

La empresa en estudio fundada en la ciudad de Guayaquil en diciembre 20 de 1956, por las compañías Grace & Cha³ con las dos terceras partes de participación accionaria, el tercio restante; más la tecnología es proporcionada por la Glidden Company para la fabricación y comercialización de pinturas y afines.

Esta empresa ha tenido varios cambios en lo que respecta a sus accionistas, y es así que el último cambio fue cuando la HB Fuller Company⁴ subsidió a la empresa hasta mayo del 2000, luego vendió todas sus acciones al Grupo de Inversiones Mundiales de Colombia, la cual introdujo la marca Pintuco en el mercado ecuatoriano. Cabe

³ Consorcio internacional con sede en Cleveland – Ohio, en Ecuador adoptó el nombre de Distribuidora Americana y la franquicia de la marca Glidden Ecuador.

⁴ Corporación Internacional con sede en Minnessota dedicada a la fabricación de Adhesivos a nivel internacional con sucursales en Costa Rica para Centroamérica y Ecuador para el Mercosur.

anotar que esta marca está registrada en países como Venezuela, Panamá, México y Colombia, país donde ocupa el primer lugar en ventas.

El cambio de accionistas trajo como consecuencia la evolución de obsoletos conceptos de la empresa en el área funcional hacia el desarrollo del esquema de Logística Integrada. La adquisición de nuevas tecnologías informáticas y la ampliación de otros sistemas avanzados proporcionaron la habilidad de traducir rápidamente la demanda del mercado y brindaron las herramientas para acrecentar la capacidad de respuesta en la cadena de abastecimiento. El objetivo fue minimizar la cantidad de inventario a través de la cadena, mejorando la agilidad y rentabilidad de cada una de sus partes constitutivas.

En la gestión de distribución se describe la integración de varias actividades con el fin de planificar, llevar a cabo y controlar de forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso y productos terminados desde el punto de origen hasta el punto de consumo. Estas actividades incluyen entre otras; el servicio al cliente, la previsión de la demanda, las comunicaciones de distribución, gestión de stocks, tratamiento de pedidos, localización de las plantas y

almacenes, aprovisionamiento de materiales y servicios, el empaquetado, la gestión de las devoluciones, la evacuación de restos y desperdicios, el transporte y almacenaje de los productos.

El consorcio Colombiano brinda ahora la tecnología de Pintuco para la fabricación de pinturas, así como la estrategia para el desarrollo e implementación de las modalidades logísticas en el proyecto piloto ECR (Efficient Consumer Response)⁵ que han mejorado la prácticas de reabastecimiento continuo para los puntos de venta en Colombia. Ver Anexo 1.

Actualmente se fabrica más de treinta artículos para servir al cliente en los campos de; recubrimientos arquitectónicos, industriales, navales, automotrices y de mantenimiento. Entre la gama de productos que elabora la empresa, tanto en pinturas como en recubrimientos afines a las marcas Glidden y Pintuco, podemos nombrar a los siguientes:

- Pinturas látex para interiores y exteriores,
- Pinturas esmaltes para interiores y exteriores,
- Pinturas esmaltes anticorrosivos,

⁵ Estrategia de la industria en el área de manufactura, almacenamiento y distribución desde el punto de vista de infraestructura y operativo donde intervienen el Intercambio Electrónico de Datos (EDI), Código de Barras y PC Network para ofrecer un mayor valor agregado al consumidor.

- Pinturas esmaltes horneables (mate, semi-mate, brillante, semi-brillante),
- Pinturas de tráfico,
- Masilla,
- Empastes,
- Lacas,
- Selladores,
- Tintes.

1.2.1. El Proceso de Fabricación

Para comenzar el proceso son necesarios cuatro grupos de elementos:

- a) Resina,
- b) Pigmentos,
- c) Solventes,
- d) Aditivos químicos.

Con dichos elementos se procede entonces a realizar cuatro pasos fundamentales que son:

1. Premezcla,
2. Dispersión,

3. Reducción,
4. Ajuste del color.

En la premezcla, se usa todo el pigmento en polvo escogido, algo de resina y los solventes con aceites especiales que junto con los aditivos químicos van a dar a una máquina mezcladora hasta formar una masa homogénea.

Todas las partículas de los componentes mezclados se consolidan en una pasta aglomerada, en la etapa de dispersión se trata de romper estas aglomeraciones para envolverla con resina una vez disuelta cada partícula. Luego se hace pasar esta pasta por un molino de tambor donde rodillos de acero llenos de piedras especiales, proceden a prensarla para diluirla.

Posteriormente se estabiliza la pintura con aditivos y el resto del pigmento para lograr el ajuste necesario requerido. El pigmento en polvo y todos los demás componentes deben ser de alta calidad para que puedan soportar todo el movimiento, las presiones y temperaturas del proceso; es por eso que algunas de las materias primas son traídas desde el extranjero.

Por ultimo el producto terminado pasa al departamento de control de calidad, este departamento se encarga de tomar una muestra y, mediante un análisis computarizado se realiza el control del color, basándose en un modelo ya establecido. El factor máximo de diferencia que se puede aceptar es muchas veces imperceptible para el ojo humano.

Finalmente, la pintura se filtra y almacena en envases metálicos de diferentes dimensiones. Algunas muestras de cada código son embodegadas durante un año aproximadamente para analizar su evolución y revisar su composición, después de transcurrido este tiempo las muestras son desechadas.

1.3 Área de Estudio

Las funciones de la Dirección Funcional de Logística es de alta complejidad y se establecen dentro de entornos locales e internacionales; siempre bajo la consigna de lograr el objetivo global del sistema logístico mediante estrategias, métodos y procedimientos de gestión de actividades operacionales para seleccionar e integrar las

mejores unidades productivas y de servicio para el cumplimiento de sus metas corporativas.

Para este caso en particular, se delimitará sus funciones a las operaciones que se requieran para llevar a cabo una distribución física internacional dentro de dos unidades logísticas independientes del grupo, donde se omite el análisis de la parte jurídica y comercial de la transacción y se hace énfasis en la parte operativa.

Actualmente existe, por parte del centro logístico en Colombia, una planeación para el próximo trimestre de 57.450 galones del tiraje de producción de Pintuco Ecuador que deberán ser entregadas mensualmente. Para la elaboración de este estudio se analizará el primer pedido, el cual servirá como punto de partida para inferir en las proyecciones de los siguientes pedidos. La primera entrega se encuentra sombreada. Ver Tabla 1. Consiste en 4.750 galones de pintura esmalte anticorrosiva pintullux en tres diferentes tonos, listas para entregar al consumidor final en presentaciones de un litro y un galón; y 14.300 galones de bases de pintura látex en proceso, la cual será tratada con posterioridad para añadirle color, etiquetarla y envasarla según las necesidades del mercado.

El criterio elegido en el diseño de la cadena de transporte, es el técnico-económico, ya que el mismo garantiza la racionalidad en el funcionamiento del sistema. Dicho criterio debe satisfacer plenamente las demandas de la plataforma logística con la máxima eficiencia posible en costos, tiempos e integridad de las cargas.

TABLA 1
REQUERIMIENTO TRIMESTRAL DE PRODUCCION

PLANEACION GLOBAL TRIMESTRAL					
PRODUCTO	TOTAL	1er MES	2do MES	3er MES	UNID
Esmalte pintullux	4750	4750			galones
Spreed satin	7700		7700		galones
Base látex	28600	14300	14300		galones
Intervinil	16400			16400	galones
TOTAL	57450	19050	22000	16400	galones

Fuente: Centro de Acopio Pintuco Colombia

La cadena de transportación final será la conjugación de los diferentes elementos que conforman los procesos de transportación de las cargas, de las interfaces, trasbordos y modos de transporte, haciendo énfasis en el análisis de las mercancías, tipos de embalaje y medios unitarizadores.

1.4 Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Establecer condiciones de transportación, que garanticen una entrega técnica y económicamente viable de la mercancía; a más de generar un marco referencial que acentúe la capacidad de respuesta ante posibles variantes que pueden suscitarse en futuras negociaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las características de peso y volumen de la carga, así como las propiedades físico-químicas que influyen en el proceso de transportación,
- Establecer modos y medios de transporte, aspectos legales y principales documentos de cada tipo de transporte,
- Seleccionar y evaluar los embalajes y medios auxiliares destinados para la transportación,
- Seleccionar y evaluar las diferentes formas de unitarización determinando la manera más conveniente de utilización,

- Determinar la cantidad necesaria de embalajes, medios auxiliares y unitarizadores que optimicen el espacio y tiempo de carga y descarga.

1.5 Metodología Utilizada

La metodología del proyecto inicialmente definirá, de manera general, cada uno de los elementos que conforman el proceso de transportación en búsqueda de esquemas a adoptar para el traslado de las mercancías; luego el análisis irá de planteamientos generales a puntuales, específicamente en lo relacionado al aseguramiento de la integridad de la carga.

Partiendo de las premisas pactadas previamente en el contrato para la entrega, se procederá a la formulación de la alternativa idónea para la transportación de la carga. El proceso de selección, debido al alto grado de dependencia que existe entre los diferentes elementos del proceso de transportación, se basará en la conjugación y acoplamiento de dichos elementos. Otros factores a considerar en la evaluación de las alternativas serán las restricciones o limitantes impuestas en el contrato, además de las restricciones que pueda

poner el mercado y que tengan incidencia directa en la adopción de algún esquema.

Como la carga en este caso particular es la misma; este estudio pondrá especial interés en el aseguramiento de la integridad de éstas, mediante esquemas y condiciones generales de transportación, que serán las premisas para definir futuras negociaciones, tomando en cuenta que el mismo análisis se repetirá cambiando el lugar de destino.

1.6 Justificación del Tema

La seguridad de las mercancías es altamente importante en el comercio internacional de mercancías, cualquier daño o pérdida, debido a maltrato, pobre calidad del envase y/o embalaje causado por accidente o negligencia del operario dará como resultado la no disponibilidad de las mercancías en el tiempo y lugar fijados con implicaciones financieras de proporciones nefastas. El costo asociado con el traslado físico de las mercancías es igualmente una pieza esencial de decisión en la negociación de una transacción de comercio internacional, uno de los requisitos para mantener la

competitividad de los productos es optimizar los recursos manteniendo los costos de producción lo más bajos posible.

En la constante búsqueda del compromiso de abaratar costos para la empresa productora y ampliar el margen de ganancia, este proyecto analizará el transporte y a las actividades relacionadas con la distribución, aseguramiento e integridad de las cargas como un proceso independiente pero coordinado del proceso productivo convencional cuya finalidad es la de establecer de manera conjunta condiciones de transportación requeridas para optimizar recursos y garantizar la integridad de la carga; procesos de operación que originalmente eran consideradas como subordinadas a la producción, son en los actuales momentos una parte preponderante dentro del proceso logístico integrado que comienza con el aprovisionamiento de materias primas y termina con la distribución del producto final al consumidor.

El análisis de la cadena de transporte no sólo ayudará a la rentabilidad del negocio, sino que sentará un precedente para los usuarios del mismo, con la disponibilidad de eficientes opciones de transporte según sus propias necesidades, tomando en cuenta las características de su producto y los requerimientos de su centro logístico.

CAPITULO 2

2. SISTEMA LOGISTICO DE TRANSPORTE

2.1 Logística de Transporte Internacional de Mercancías

2.1.1 Definición:

El término Logística anteriormente relacionado únicamente a los procesos de fabricación, hoy en día, también es aplicable a los procesos de aprovisionamiento, distribución física y sobretodo a la esfera del transporte. La Logística del Transporte Internacional de Mercancías es la integración del transporte internacional con otros servicios que van desde el stock, embalaje y el etiquetado de los productos, hasta operaciones relacionadas con el movimiento de las mercancías acatándose a formalidades fronterizas.

Las siguientes definiciones dejan ver la evolución y el dimensionamiento actual de la Logística Internacional.

“Conjunto de operaciones necesarias para el desplazamiento de los productos preparados como carga desde el lugar de producción o manufactura en el país de exportación hasta el local del importador en el país de destino bajo el concepto de óptima calidad, costo razonable y entrega justo a tiempo.” 1973 GIL GUTIERREZ CASAS. ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR. MADRID.

“Conjunto de actividades que se ocupan del flujo de productos terminados y, de información a él asociado, desde el final del proceso de fabricación hasta que dichos productos se encuentren en manos de los clientes.” 1980 NATIONAL COUNCIL OF PHYSICAL DISTRIBUTION MANAGMENT.

En conclusión y para simplificar la globalidad del concepto, se puede definir a la Logística del Transporte Internacional de Mercancías como la planificación, organización y control del conjunto de tareas que permiten llevar a cabo el traslado a nivel internacional de los productos junto con el flujo de información requerido.

2.1.2 Ámbito del Sistema

Para comprender de una mejor manera la extensión del concepto, es necesario conocer las particularidades del

transporte como sistema y el conjunto de procesos que en el mismo se generan; igualmente, se debe partir del estudio de las cadenas de transporte internacional de mercancías, como forma de organización adoptada en este campo.

Este proceso da por resultado una mejora en los niveles de servicio a los clientes sujetándose a normas que faciliten mantener controles sobre los flujos mundiales de componentes y productos; pero que, de igual manera, propicien flexibilidad para reaccionar a los rápidos cambios en la demanda del mercado. Factores tales como flexibilidad, rapidez y fiabilidad son de primaria importancia.

2.2 Sistema de Transportación

2.2.1 Definición:

El Sistema de Transportación se define como el conjunto de elementos que se utilizan, ya sea a nivel regional e internacional para llevar a cabo los procesos de transportación inherentes a las actividades económico-sociales.

2.2.2 Componentes del Sistema de Transportación

Las partes componentes del mismo son: el medio de transporte, la fuerza motriz, las vías de comunicación, los centros de trasbordo y los sistemas de control de procesos.

Los medios de transporte son las vías donde se colocan las mercancías para llevar a cabo el traslado de las mismas, las cuales pueden ser: aéreo, marítimo y terrestre, donde podemos citar a los aviones, buques y camiones como los más representativos; algunos de ellos son autopropulsados, otras requieren de unidades motrices para su movimiento; en ambos casos se requiere un dispositivo que genere la fuerza motriz. Las locomotoras constituyen un ejemplo de una unidad motriz independiente. El transporte se realiza a través de las vías de comunicación, que pueden ser naturales o artificiales. La transportación aérea se realiza por un medio natural, el aire, sin embargo, la transportación ferroviaria se realiza por vías férreas, que son proyectadas y construidas por el hombre.

Los centros de trasbordo son las interfaces entre dos o más medios de transporte, y en los mismos se realizarán las labores

de manipulación de las mercancías y son un punto de control dentro de la cadena de transportación.

Los sistemas de control de los procesos garantizan la adecuada planificación y organización de los flujos de transportación, permitiendo verificar la calidad y fiabilidad con que se están llevando a cabo las transportaciones.

2.2.3 Proceso de Transportación

El proceso de transportación está constituido por tres subprocesos que son el transporte, propiamente dicho, las manipulaciones, y el trasbordo. Para la selección del medio de transporte se analizaron algunos importantes indicadores de desarrollo según reportes de la Comunidad Andina de Naciones y se evaluaron las dificultades e infraestructuras del transporte marítimo, terrestre y férreo entre los países de Colombia y Ecuador.

La ruta de transporte seleccionada para este proyecto abarcará el transporte marítimo desde Guayaquil hasta Buenaventura, luego se transfiere la carga hasta los cabezales para su

posterior transporte terrestre hasta el centro logístico ubicado en el Valle del Cauca en Cali. A continuación se detalla el proceso de transportación:

- a) La fábrica almacenará el pedido en el almacén de Guayaquil,
- b) Se arriendan los contenedores a la compañía arrendataria (verificados en todo lo concerniente al transporte de pinturas),
- c) Los contenedores son consolidados en Guayaquil y se completa los documentos de exportación,
- d) Los contenedores son cargados en los cabezales para su transporte hasta el puerto de Guayaquil,
- e) Los contenedores son descargados en puerto y almacenados en el patio de contenedores a la espera de su carga para el transporte marítimo,
- f) Transporte marítimo desde Guayaquil hasta Buenaventura,
- g) Los contenedores son descargados del transporte marítimo en Buenaventura y almacenados en los patios de contenedores a la espera del cabezal trasbordador a el Valle – Cali,
- h) Transporte terrestre de Buenaventura hasta Cali,

- i) Descarga de contenedores en almacén del Valle del Centro Logístico.

La unión de los sistemas de transporte, el almacenamiento y los trasbordos constituyen un sistema dinámicamente engranado que actúan paralelamente y a modo de retroalimentación. En este sentido, se puede decir que cuando se originan cambios en cualquiera de los tres subprocesos mencionados, seguramente se producirán variaciones en los dos procesos restantes asociados al primero.

2.3 Cadenas de Transporte Internacional de Mercancías

2.3.1 Definición:

Las Cadenas de Transporte Internacional de Mercancías están asociadas a flujos internacionales de cargas existentes en las actividades de aprovisionamiento y distribución física de las organizaciones. Una cadena puede estar formada por uno o varios procesos de transportación, manipulación y almacenamiento, que conformarían sus eslabones.

2.3.2 Elementos de La Cadena de Transporte.

Para estructurar el análisis del sistema logístico de transporte internacional de mercancías de manera adecuada, se han establecido siete elementos perfectamente definidos como los pilares que sustentan cualquier cadena de transporte; su diseño y óptimo desempeño depende de la concatenación y engranaje de dichos elementos. Ver en el esquema de la Figura 2.1.

Los elementos que conforman las Cadenas de Transporte Internacional de Mercancías son:

1. Embalajes, Marcaje y Medios Auxiliares,
2. Medios Unitarizadores,
3. Transbordos y Manipulaciones,
4. Almacenamiento,
5. Transporte,
6. Seguro de Carga,
7. Trámites documentarios,

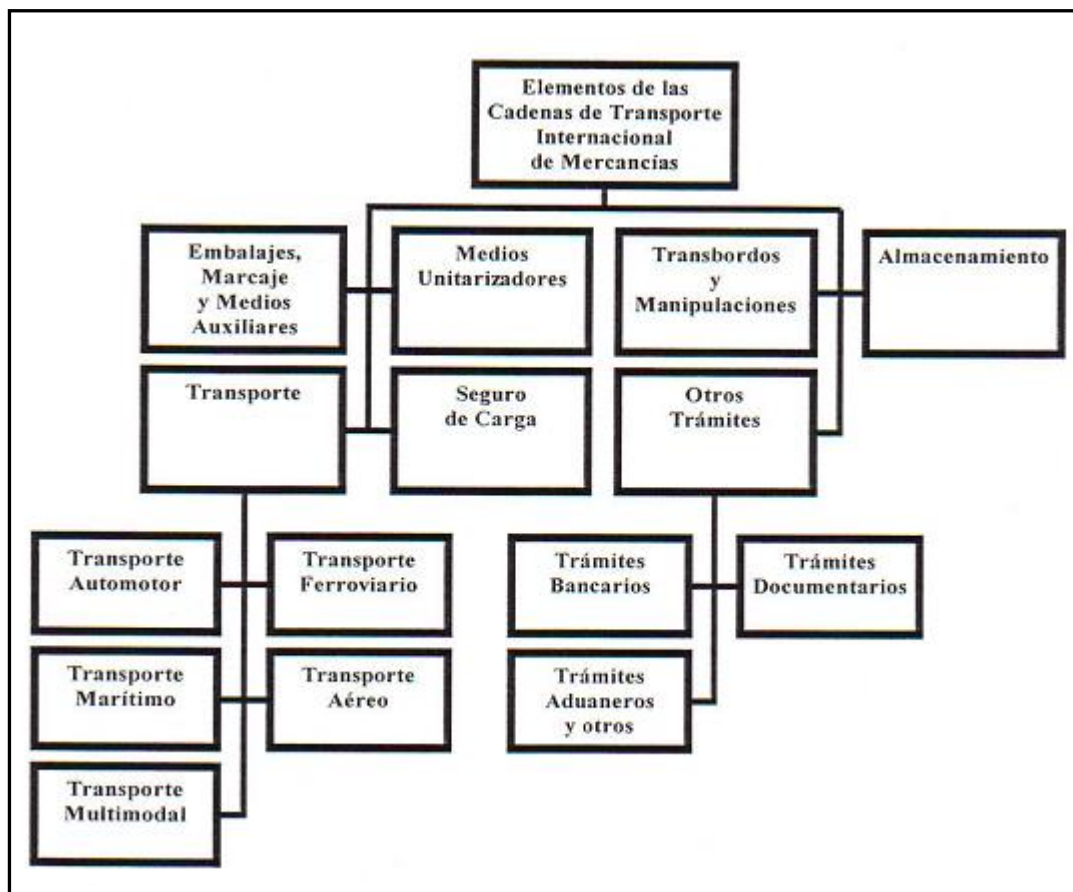


FIGURA 2.1. ELEMENTOS DE LA CADENA DE TRANSPORTE

2.3.3. Envases y Embalajes

Los envases cumplen la función de almacenar, contener, presentar y proteger los productos; pueden ser normalizados o no. El embalaje es el conjunto de medios que aseguran la

protección de los productos durante su transportación y almacenaje.

Los medios auxiliares forman parte del embalaje y son aquellos elementos que aseguran la integridad y propiedades del producto envasado y embalado. Como ejemplos, se pueden mencionar a los flejes metálicos y plásticos, bloques de poliuretano, bolsas deshumidificadoras, etc. Ver Figura 2.2.



FIGURA 2.2. BOLSAS DESHUMIDIFICADORAS PARA EL TRINCAJE DE LA CARGA

Se denomina marcaje a las inscripciones y dibujos que se plasman en la superficie exterior de las cargas para identificarlas e indicar sus cualidades y modos de

almacenamiento, manipulación y transporte. Existe el marcaje escrito, que informa sobre cuestiones comerciales y características físicas de las cargas y, existen las marcas gráficas, que indican las cuestiones a tomar en cuenta para garantizar que el transporte, manipulación y almacenamiento de las cargas se realice de forma segura, evitando daños a las mismas.

2.3.4 Medios Unitarizadores

Los medios unitarizadores son aquellos dispositivos que sirven de soporte para consolidar la carga unitaria, se las agrupa mediante un accesorio que puede ser manipulado, almacenado y transportado por un medio de transporte como una unidad de carga independiente.

Las formas de unitarización son la paquetización, el preeslingado, la paletización y la contenedorización. Es factible la combinación de varias formas, por ejemplo, paquetización con paletización y paletización con contenedorización, como se observa en la Figura 2.3.



FIGURA 2.3. ESTIBA COMBINADA DE CARGA

La correcta selección del embalaje y medios unitarizadores son el punto de partida al diseñar una cadena de transportes y su operación repercutirá favorablemente en el aseguramiento de la integridad de las cargas durante su transportación, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de averías en la manipulación y almacenamiento de las cargas.

2.3.5 Manipulación y Traslado

La manipulación y el traslado son procesos asociados a las cadenas de transportación. Se utiliza el término manipulación para los traslados que se hacen con las cargas dentro de un

almacén y de éste hacia o desde los medios de transportes terrestres. El término trasbordo se emplea para traslados hacia o desde los medios de transporte principales (buques y aeronaves) y entre medios de transporte de cualquier tipo. En esencia, se trata de un mismo proceso, la manipulación se la analizará junto con el esquema de carga, pero el trasbordo tiene una incidencia económica mayor que la manipulación.

Estos procesos se llevan a cabo en almacenes y en centros de trasbordo (puertos, aeropuertos, etc), que son puntos de interfaces entre dos o más modos de transporte. De los puertos es imprescindible conocer:

- a) Acomodación,
 - Número de atraques,
 - Profundidades,
 - Especialización.
- b) Áreas de almacenamiento,
- c) Equipamiento,
- d) Instalaciones especializadas de manipulación,
 - Portacontenedores,
 - Buques roll on – roll off,
 - Graneleros,

- e) Impuestos portuarios,
- f) Disponibilidad de suministros y pertrechos,
- g) Infraestructura vial asociada.

Los puertos de Guayaquil y Buenaventura cuentan con medios de manipulación como carros industriales, montacargas, tractores con remolques, grúas y transportadores. Estos medios, para facilitar el manejo de las diferentes cargas están provistos de aditamentos como ganchos, palas, cucharones, spreaders, etc. A continuación se presentan las principales características e infraestructura que poseen los principales puertos de Ecuador y Colombia.

TABLA 2
CAPACIDAD INSTALADA DE LOS PRINCIPALES PUERTOS DE ECUADOR Y COLOMBIA

Características	Buenaventura	Cartagena	Guayaquil	Manta
Área del puerto (Ha)	177	33.7	200	85.4
N° de muelles	5	10	3	2
N° de atraques	13	----	8	5
Longitud Muelles (m)	1951	494	280	350
Calados (m)	9 - 12	9 – 11	10	11-15
Área Cubiertas (m ²)	----	27000	80000	----
Área Descubiertas (m ²)	----	117000	177000	----

Fuente: Cámara Marítima del Ecuador

TABLA 3
MOVIMIENTO DE CARGA DE LOS PRINCIPALES PUERTOS
DE ECUADOR Y COLOMBIA AÑO 2003

Puertos	TEUs	Toneladas
Buenaventura	236.168	6'543.645
Cartagena	531.262	12'301.493
Guayaquil	453.646	5'072.885
Manta	94.657	1'569.873

Fuente: Informativo Informar Año 7, 2da. Edición

A pesar de que los puertos de Buenaventura y Manta ofrecen mayor disponibilidad por su infraestructura para albergar buques de mayor calado son los puertos de Cartagena y Guayaquil los que manejan la mayor carga comercial y constituyen los principales centros portuarios de ambos países respectivamente.

2.3.6 Almacenamiento

Durante el proceso de transportación de las cargas, las mismas deben permanecer de forma transitoria en almacenes de centros de trasbordo y en otros almacenes de tránsito, en espera de ser manipuladas a otros medios de transporte. Durante la estancia de las cargas en el almacén debe garantizarse que la calidad y la cantidad de las mismas

permanezcan invariables; para ello debe realizarse una estiba correcta de las mismas en las áreas que garanticen una correcta conservación y seguridad. (Ver Figura 2.4)



FIGURA 2.4. BODEGAS DE ALMACENAMIENTO

En la siguiente tabla se presenta la infraestructura en bodegas y módulos de almacenamiento para contenedores con los que cuentan los puertos de Buenaventura y Guayaquil:

TABLA 4
INFRAESTRUCTURA EN ÁREA DE TIERRA Y
ALMACENAMIENTO

PUERTO GUAYAQUIL	PUERTO BUENAVENTURA
Bodegas de primera línea: 4 Bodegas de segunda línea: 20 Bodegas de carga peligrosa: 4 Módulo de almacenamiento para contenedores : 4 módulos para 7500 TEUs Bodegas para consolidación y desconsolidación de mercaderías: 3 de 7200 m ² c/u	Puerto multipropósito Bodegas para contenedores: 7 Bodegas carga general: 5 Módulos de almacenamiento 3 módulos para 6000 TEUs Bodegas de servicios complementarios : 1.174.680 m ² de área cubierta y descubierta

Fuente: Revista Zona logística, Décima Edición. Pág # 46

2.3.7 Transporte

Mediante los diferentes modos de transporte se realiza el traslado físico de las cargas. Los mismos se clasifican en principales y secundarios en función del papel que juegan en la cadena logística de transportación de las cargas. Como modos de transporte principales se consideran aquellos que se encargan del traslado internacional de las cargas. Los modos de transporte secundarios son los que se encargan del traslado interno de las cargas (dentro de un país o zona geográfica limitada). Lo común es que el traslado internacional se realice utilizando los modos marítimos, aéreos y, los traslados internos

utilizando los modos terrestres (ferroviarios y automotores) y fluviales.

Existe un modo que no se asocia usualmente a los procesos típicos de transportación y es el denominado transporte por ductos, donde el flujo de carga viaja a grandes distancias impulsado por instalaciones de bombeo o succión a través de conductos especialmente concebidos. Ejemplos de la utilización de este modo son los oleoductos y gasoductos.

En cada uno de los modos de transporte de carga, existen organismos que promueven y fomentan la colaboración entre los distintos actores y regulan las tarifas que deben utilizarse en cada modo de transporte. Las características de transportación de las cargas también difieren de un modo a otro, donde existen documentos y procesos que lo caracterizan a diferencia del transporte multimodal donde se utiliza un solo contrato de transporte. Ver Anexo 2.

2.3.8 Seguros

Durante la transportación, las cargas están sometidas a diferentes riesgos que en caso de manifestarse con hechos concretos pudieran traer consigo pérdidas considerables; una vía para cubrirse de estos riesgos es el seguro. El seguro de carga se refiere al seguro de las mercancías transportadas por aire, mar y tierra; el transporte exclusivo por aire y por tierra está cubierto por un seguro separado.

El seguro de carga brinda la posibilidad a importadores y/o exportadores de cubrir determinadas pérdidas contempladas en la póliza. La póliza es un contrato entre el asegurador y el asegurado en el cual el primero se compromete a cubrir las pérdidas que sufra el asegurado y que no están excluidas en la póliza y el segundo se compromete de forma anticipada a pagar una prima.

Muchos países basan su legislación sobre seguros en el Acta de Seguros Marítimos del Reino Unido de 1906 y otros por la Regla de York - Amberes, emitidas por el Comité Marítimo Internacional; estas reglas no tienen carácter de Ley, por tanto

deben ser incorporadas en los contratos de transporte para que puedan surtir efecto.

Existen dos tipos de coberturas para seguros de cargas que fueron creadas en 1963 y son:

- Seguro de propiedad,
- Seguro de responsabilidad.

El primero abarca los aspectos concernientes a la integridad de las cargas y el segundo aplicado a los corredores de seguros y a los agentes intermediarios. A continuación se presenta cuatro tipos de cobertura del seguro de propiedad:

a) FPA . Free of Particular Average,

Libre de Averías Particulares⁵.

b) WPA / WA. With Particular Average y/o With Average,

Con Averías o Averías Particulares

c) AR. Against All Risk,

Contra Todo Riesgo.

d) WSRCC. War and Strikes and Civil Commotion,

⁵ Es una pérdida parcial fortuita, es decir como consecuencia de un accidente o siniestro que ocurren durante la transportación.

Todo Riesgo incluyendo Guerras, Huelgas, Motines y Disturbios.

En las pólizas marítimas y aéreas se ofrecen extensiones para cubrir riesgos en el tránsito terrestre, o algún otro medio de transporte principal o secundario que requiera el Asegurado proteger en la aventura “almacén – almacén” o “puerta-puerta”. El costo de los seguros de carga oscila, por regla general, entre 0.1 y 0.9 por ciento del valor de la carga, una cifra pequeña en relación con las sumas en juego en cualquier transacción comercial, especialmente teniendo en cuenta el riesgo de tener que contribuir a una Avería Gruesa.⁶

A pesar de lo anterior, se debe estar conciente sobre el control y la eliminación de los riesgos, tomando todas las medidas pertinentes; debe actuarse como si no se estuviera asegurado.

2.3.9 Tramitaciones Comerciales

El proceso de transportación lleva implícito una variada gama de trámites; entre ellos podemos mencionar los siguientes:

⁶ Es una pérdida que surge de un sacrificio extraordinario y voluntario realizado en bien de la seguridad del buque y de su carga para evitar un daño mayor.

- Trámites aduanales y otros, como los relativos a inspecciones, derechos arancelarios, elaboración del FUE, del DAU⁷, etc.,
- Trámites de documentos comerciales, en especial, los documentos de transporte (conocimientos de embarque, guías aéreas, cartas de porte, etc.),
- Trámites bancarios, relacionados básicamente con los créditos documentarios.

La realización de estos trámites implica un conocimiento profundo de cada documento y de los flujos informativos asociados; los mismos deben coordinarse en tiempo y forma, evitando demoras y pérdidas económicas durante el proceso de transportación.

⁷ Siglas de los trámites relativos al Comercio Exterior Ecuatoriano.
FUE: Formulario Unico de Exportación. DAU: Declaración Aduanera Unica

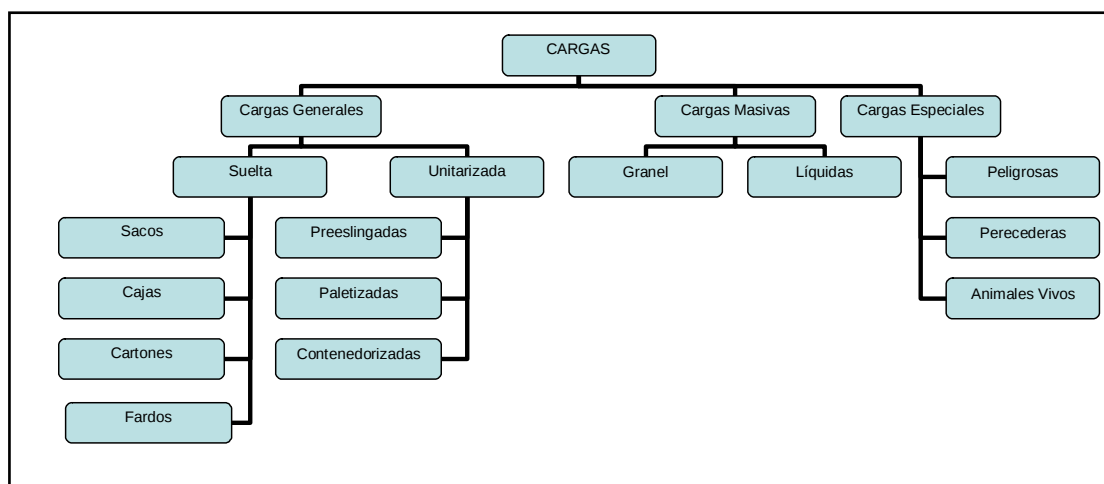
CAPITULO 3

3. CONDICIONES GENERALES TRANSPORTACION

3.1. Cargas.

3.1.1 Clasificación General.

Previo al establecimiento de las condiciones de transportación que garantizarán una entrega óptima de la mercancía, es necesario analizar las propiedades de las cargas. Para realizar un adecuado estudio de éstas, es preciso hacer antes una clasificación de las mismas; una propuesta de clasificación de las cargas se muestra a continuación en la Figura 3.1:



Fuente: The Properties of Stowage. O Thomas. Published 1986

FIGURA 3.1. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS CARGAS

Cada tipo de carga dentro de la clasificación general requiere de condiciones especiales para su transportación, los cuidados y necesidades para la manipulación y el almacenamiento difieren unas de otras según el tipo de carga a la cual pertenecen.

Para determinar en que categoría se puede encasillar la pintura que se va a transportar, se va a detallar las características de transportación que posee la pintura en una matriz de relación para determinar la clasificación que más se acople a sus requerimientos operativos.

TABLA 5
MATRIZ DE RELACIÓN PARA DETERMINAR TIPO DE
CARGA

CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA	TIPOS DE CARGA		
	Generales	Masivas	Especiales
Homogéneos		X	
Elaborados	X		
Necesita de embalajes y m/u	X		
Volumen medio de transportación	X	X	
Medios de Transporte convencionales	X		
Manipulación y almacenamiento.			X
Temperatura y humedad especiales			X

A partir de los resultados de la Tabla N° 5 se considerará a la pintura como un tipo de carga general. Para la transportación de la misma es necesario envasarla y unitarizarla porque transportarla en forma masiva requiere de medios de transporte especiales. Siendo ésta una alternativa que por el volumen a transportar, no es la más conveniente económicamente

La adopción de la unitarización de la carga trae innumerables beneficios desde el punto de vista de la transportación pues el tráfico de cargas unitarizadas contenedorizadas se ha incrementado en los últimos tiempos y presentan varias alternativas de transportación.

3.1.1.1 Tipo de Carga.

La carga o mercancía objeto del análisis deberán ser envasadas en distintas presentaciones, algunas para el consumo final y otras para ser reprocesadas. Son productos elaborados y semielaborados homogéneos que necesitan de embalajes y medios unitarizadores pues se trata de bultos pequeños en ciertos casos. Por tratarse de sustancias químicas, este tipo de carga necesita de condiciones especiales en cuanto a seguridad, temperatura y humedad, a pesar de no ser catalogada como sustancia inflamable pero si como contaminante marino.

Desde 1965 con la adopción a nivel internacional de las reglas de la IMO (Organización Marítima Internacional), conocidas como el Código Marítimo Internacional para Mercaderías Peligrosas o, en su contracción, el “Código IMDG⁷”, que regula el transporte por mar de mercaderías peligrosas, existen principios básicos y recomendaciones

⁷ Siglas de International Maritime Dangerous Goods

pormenorizadas aplicables a cada sustancia para el marcado, etiquetado y envasado de las mismas.

Como el Contrato de Embarque y el código de Comercio Internacional para el transporte demanda que toda mercancía considerada como peligrosa debe tener un código, se formuló la declaración dando el nombre comercial de la carga en el Índice General, para determinar su clasificación en la Lista de Mercaderías Peligrosas. Dicho índice proporcionó la siguiente información: Ver Anexo 3.

- ✓ La sustancia o artículo es contaminante de mar,
- ✓ La sustancia pertenece a la Clase 3,
- ✓ Número de las Naciones Unidas 1263.

TABLA 6

CLASIFICACIÓN DE LA PINTURA EN EL CÓDIGO

IMDG

Sustancia, Material o Artículo	Contaminante del mar	Clase	N ONU
PINTURA ESMALTE	PP	3	1263

Fuente: Código IMDG

El número de las Naciones Unidas en el Código IMDG es adoptado de la Lista de Mercancías Peligrosas asignadas a las sustancias, materiales o artículos por el Comité de Expertos de las Naciones Unidas y este número es útil cuando se formulan declaraciones en el sistema de transporte multimodal.

3.1.2 Factor de Estiba.

3.1.2.1 Definición:

Puede definirse al factor de estiba como la cantidad de metros cúbicos que ocupa una tonelada de carga en un medio de transporte, medio unitarizador, e inclusive en un almacén.

La expresión del cálculo de factor de estiba para el tipo de carga general fraccionada, es decir, cargas que tienen forma definida es la siguiente:

$$\mu = \left(\frac{V}{Pb} \right) Kp$$

Donde,

μ : factor de estiba en m³ / Ton.

V : volumen de la unidad de carga en m³

Pb : peso bruto de la unidad de carga en Ton.

Kp : coeficiente de pérdida en la estiba.

Existen valores del factor de estiba predeterminados por operadores de carga y líneas navieras para el transporte de las mercaderías de mayor incidencia en la balanza comercial ecuatoriana. En todas las cargas líquidas y otras que necesitan de medios aglutinadores para su transporte se debe colocar el volumen que ocupa el envase.

A continuación en la Tabla 7 se presenta la cantidad de metros cúbicos que ocupa una tonelada de estas cargas típicas.

TABLA 7
FACTOR ESTIBA CARGAS GRANEL Y LIQUIDAS

MERCANCIAS	m ³ / Ton.
Plomo	0.3
Hierro y Acero	0.3
Barras	0.4
Lana (bolsas prensadas)	0.5
Aluminio	0.6
Pernos y Tuercas	0.6
Cemento (embolsado)	1
Losa de Cerámica	1
Madera Dura	1.1
Fertilizante (ensacado)	1.2
Melaza (barriles)	1.4
Látex (tambores)	1.5
Aceite de pescado (cajones)	1.6
Vinos (toneles)	1.8
Muebles	6.0 – 7.0
Repuestos Eléctricos	5.0 – 10.

Fuente: Tratado de Estiba 1° Edición J. Costa

Una característica distintiva de los medios de transporte y unitarizadores es la capacidad volumétrica específica (w), que es la cantidad de metros cúbicos que ofrece el medio para una tonelada de carga.

De manera preliminar, para calcular el número de medios unitarizadores necesarios para transportar la carga, se debe hacer la comparación entre la capacidad volumétrica específica del medio unitarizador y el factor

estiba de la carga para saber si la carga es ligera o pesada con respecto al medio unitarizador.

Dicho índice está dado por la siguiente expresión:

$$\omega = \left(\frac{W}{Q} \right)$$

Donde:

ω : capacidad volumétrica específica del medio de transporte o medio unitarizador m³/Ton.

W : capacidad volumétrica o de estiba del medio de transporte o medio unitarizador m³:

Q : capacidad de peso, tonelaje o de carga del medio de transporte o medio unitarizador en Ton.

3.1.2.2 Aplicación

El factor de estiba tiene gran importancia en el proceso de transportación de mercancías, pues a través de este índice se puede determinar la cantidad de carga que puede estibarse en los espacios de carga de los medios

de transporte y en los medios unitarizadores, este factor también es útil en la determinación de la tasa de flete a aplicar.

Otro factor que hay que considerar es el coeficiente de pérdida (kp), este un índice que toma en cuenta las pérdidas que se puedan producir al estibar las cargas en los espacios de los medios de transporte, medios unitarizadores y almacenes. Las pérdidas pueden ocasionarse por las formas de las cargas y los espacios de carga de los medios.

El coeficiente de pérdidas se lo determina de forma experimental, precisando la cantidad de carga de un mismo tipo que puede estibarse dentro de un contenedor por varias ocasiones, llegándose a un valor medio de (kp), en dicho coeficiente no se considera la habilidad mayor o menor del estibador.

A continuación se presenta una tabla de valores estimados de (kp) para distintos tipos de carga.

TABLA 8
COEFICIENTE DE PÉRDIDAS DE ALGUNOS MEDIOS
UNITARIZADORES

CARGAS	Kp
Cajas y cartones	1.01 - 1.04
Sacos	1.04 - 1.06
Fardos	1.03 - 1.10
Cilíndricas	1.12 - 1.20
Paletizadas	1.20 - 1.25
Irregular	1.30 - 1.60
Preeslingada	1.14 - 1.17

Fuente: Tratado de Estiba 1º Edición. J. Costa

De igual forma debe adicionarse al peso bruto, el peso del medio unitarizador, lo apropiado es tomar esta magnitud y no el peso neto, pues se estaría desvirtuando el valor de factor de estiba de la carga (μ).

La comparación entre el factor estiba y la capacidad volumétrica específica establece si la carga es ligera o pesada con relación al medio de transporte o medio unitarizador. En la Tabla 9 se especifica la relación de ambos índices y que forman el punto de partida al establecer los esquemas de carga.

TABLA 9
MATRIZ DE RELACIÓN DEL FACTOR ESTIBA CON
CAPACIDAD VOLUMÉTRICA

Comparación	Comentarios
$u = w$	Caso ideal: se aprovechan ambas capacidades del medio
$u > w$	Carga ligera: la carga aprovecha toda la capacidad volumétrica pero desaprovecha la del peso.
$u < w$	Carga pesada: la carga aprovecha toda la capacidad de peso pero desaprovecha la capacidad volumétrica

Fuente: Vargas Zuñiga "Inspecciones Navieras"
Revista Puertos. Marzo 1991

3.1.3 Propiedades Físico Química de la Carga.

Para garantizar una correcta transportación no basta con conocer las características de peso y volumen de la carga, sino que es necesario dominar sus propiedades físico-químicas y la influencia del medio ambiente en la transportación.

Una de las tareas iniciales para la proyección de cadena de transporte internacional de mercancías es recopilar información acerca de estas propiedades físico-químicas inherentes a la

carga y aquellas que pueden perjudicar a la misma. Las variables meteorológicas pueden pasar por alto en este caso, ya que la transportación se va a efectuar entre regiones del mismo clima. No obstante esta influencia debe ser considerada cuando se transporte mercancías entre países fríos y cálidos o viceversa, donde el transportista debe estar preparado para enfrentar daños por condensación producidos por la transpiración de la carga o del contenedor.

3.1.3.1. Especificaciones Técnicas del Producto.

La pintura a transportar en el primer mes, dentro de la planeación trimestral que tiene el Centro Logístico en Cali es el Esmalte Pintullux. Para la elaboración de este estudio se citará las especificaciones y características significantes que tiene esta pintura y que se deben considerar dentro de una transportación internacional.

PRODUCTO: PINTURA ESMALTE PINTULUX

Es empleado para la decoración de ambientes interiores y exteriores además en la protección y

decoración de superficies metálicas, de madera y arquitectónica como: ventanas, rejas, puertas, y otros accesorios.

ESPECIFICACIONES PINTURA PINTULLUX

Código Pintura :	112900
Colores:	14 colores
Acabado:	brillante
Secamiento:	25°C
Humedad relativa:	60%
Punto de Inflamación:	266°C
Disolvente para dilución:	Thinner ref. 17043
Secamiento al tacto:	2 horas.
Peso específico:	1.2173 Ton/m ³

CARACTERISTICAS ESPECIALES:

- ✓ Químicamente y fisiológicamente inerte,
- ✓ No tóxicos,
- ✓ Propensos a expedir efectos narcóticos en largas exposiciones,
- ✓ Corrosivos,
- ✓ Volátil, irrita nariz y ojos.

DESCRIPCIÓN.

Es un esmalte de aceite económico, de acabado brillante, rendidor, lavable, durable, de buena adherencia y con una variada gama de colores. El producto no es tóxico ni inflamable pero si es contaminante. Su olor es fuerte, puede afectar a otras mercancías y está considerado como carga peligrosa Clase 3 en el Código IMDG.

3.1.4 Características de Peso y Volumen.

Las características de peso y volumen de la carga adquiere relevancia en el proceso, ya que son éstas magnitudes las que se comparan con las magnitudes de peso y volumen de los medios de transporte con el fin de determinar la cantidad de carga a transportar.

Lo primero que hay que determinar es el sistema de unidades en el que se va a trabajar. Como la transacción comercial se la realiza entre países sudamericanos, el transporte y las características de peso se miden en *toneladas métricas* (Tm) y las de volumen en *metros cúbicos* (m³), sin embargo debe

tenerse especial cuidado en las transportaciones internacionales con otros países, pues en determinados países no es común usar el sistema métrico decimal⁸.

El siguiente punto del análisis es definir si se adopta la tecnología masiva de transportación y si se emplea o no los embalajes y medios unitarizadores. El análisis se complica por las restricciones impuestas en la transacción, ya que preliminarmente la carga viene envasada en tres presentaciones diferentes por lo que sería difícil transportarlas en forma masiva (buques a granel). Y como algunas de las presentaciones son consideradas como bultos pequeños (latas de litro y de galón), es preferible consolidarlos en envases más grandes y transportarlos como una unidad de carga independiente. Los 14.300 galones de pintura en proceso serán manipulados y transportados como carga independiente.

El Código IMDG contiene reglas concernientes al embalaje, marcado, transporte y manipuleo para este tipo de mercaderías con todos los detalles técnicos y las ilustraciones más importantes.

⁸ En países anglosajones se utiliza la tonelada larga para el peso y pies cúbicos para el volumen.

La consolidación de la carga en contenedores, reducirá los esfuerzos de manipuleo y los tiempos de carga / descarga y permitirá brindar un servicio puerta a puerta con un movimiento más rápido de la mercadería. Además el uso del contenedor ha continuado en aumento, actualmente la mayoría de rutas comerciales que conectan el mundo están contenerizadas y muchas navieras y embarcadores promueven ese concepto.

3.2. Embalajes.

3.2.1 Definición

Se entiende por envase a los medios que sirven de depósito para los productos y pueden ser o no normalizados. Generalmente los que se utilizan en comercio exterior son normalizados, los cuales se dividen en los de consumo y en los de transportación. Se ha adoptado el término envase para describir los recipientes de consumo (latas con pintura, botellas

con vino, etc.) y se ha adoptado el término embalaje para los recipientes de transportación. Ver Figura 3.2.

El envase cumple las funciones de contener, presentar y proteger un producto durante la distribución y el consumo. El embalaje es el conjunto de medios que aseguran la protección de los productos, salvaguardando la calidad e integridad de los mismos durante la distribución constituyendo una unidad de carga independiente.

Un embalaje deberá proteger y preservar el contenido del producto durante el almacenaje y el tránsito desde el lugar de fabricación hasta el centro de consumo. Se requiere protección no sólo contra pérdidas, daño y pillaje, sino también, dependiendo de la naturaleza del contenido, contra la humedad que ingrese o salga del embalaje, temperaturas altas o bajas, luz, gases, insectos, contaminación y otros riesgos naturales. Además, el embalaje deberá adecuarse a las normas internacionales y cumplir con los requerimientos que exigen las reglamentaciones internacionales y las leyes nacionales de los países involucrados.



FIGURA 3.2. TIPOS DE EMBALAJES

Los embalajes tienen parámetros de calidad que varían en función de las exigencias del mismo para con la carga. Algunos de los más importantes son:

- Resistencia a la tracción y compresión, a los impactos, a las vibraciones, etc.,
- Impermeabilidad a los olores, líquidos, luz, etc.,
- Calidad del material para resistir los factores climáticos como la lluvia, sol, altas temperaturas, etc.

Para comprobar estos parámetros existen variados métodos de laboratorio. Uno de ellos es la prueba de compresión para

determinar el peso que es capaz de soportar sin deformarse, lo que es importante conocer a la hora de formar las estibas.

3.2.2 Tipos de embalajes.

Existen variadas clasificaciones de los embalajes. A continuación se detallan algunas de ellas:

1. Clasificación de los embalajes de acuerdo a la capacidad que tengan para resistir influencias mecánicas externas.
 - ✓ Embalajes rígidos (caja de madera),
 - ✓ Embalajes medio rígidos (caja de cartón),
 - ✓ Embalajes blandos (sacos).

2. Clasificación de los embalajes en función de su capacidad de aislar el producto que contiene del exterior.
 - ✓ Embalajes impenetrables (caja de cartón corrugado),
 - ✓ Embalajes densos (absorben los vertimientos de la sustancia que esté en el interior),
 - ✓ Embalajes inertes (no reaccionan con la sustancia que esté en el interior).

3. Clasificación de los embalajes de acuerdo a su utilización.

- ✓ Embalajes de utilización sencilla; una sola vez (sacos de papel),
- ✓ Embalajes de utilización frecuente; varias ocasiones, retornables (bigbag),
- ✓ Embalajes de múltiple utilización; para diferentes tipos de carga (cajas de madera),
- ✓ Embalajes especializados (embalajes diseñados para las cargas peligrosas).

4. Clasificación de los embalajes de acuerdo a los materiales empleados para su conformación.

- ✓ Embalajes contruidos de madera (cajas de madera),
- ✓ Embalajes contruidos de fibras textiles naturales (sacos de yute),
- ✓ Embalajes contruidos de cartón (cajas de cartón corrugado),
- ✓ Embalajes contruidos de papel (sacos multicapas),
- ✓ Embalajes contruidos de metal (tanques),
- ✓ Embalajes contruidos de plástico (cajas plásticas para la transportación de pescado fresco).

3.3. Medios auxiliares.

3.3.1. Definición

Los medios auxiliares constituyen una parte importante del embalaje y son los elementos que aseguran la integridad y propiedades del producto envasado y embalado. Refuerzan la acción protectora del embalaje.

3.3.2. Clasificación de los Medios Auxiliares.

Como ejemplos, se pueden mencionar los siguientes:

- Cubierta retráctil,
- Bolsas deshumidificadores,
- Bloques de poliuretano,
- Flejes metálicos y plásticos,
- Zunchos y grasas contra la corrosión.



FIGURA 3.3. CANTONERAS PARA EL TRINCAJE DE LAS CARGAS

3.4 Unitarización.

3.4.1 Definición

Se define como unitarización el agrupamiento de un conjunto de productos homogéneos o no, agrupados mediante un dispositivo que puede ser manipulado, almacenado y transportado por medios de transporte o de manipulación como una unidad de carga independiente. Para la unitarización de las cargas se utilizan los medios unitarizadores y existen diferentes formas de unitarización.

El empleo de medios unitarizadores en el proceso de transportación trae consigo innumerables ventajas, entre las que se destacan las siguientes:

- Mejor control del inventario debido a una eficaz localización y ubicación de las cargas,
- Disminución del tiempo de entrega de las cargas debido a una mayor rapidez en la ejecución de los procesos de manipulación y trasbordo,
- Reducción de la ocurrencia de averías debido a una disminución ostensible del número de manipulaciones y transbordos durante el proceso de transportación,
- Reducción del empleo de fuerza de trabajo, así como, una humanización del trabajo.

Para que la unitarización sea ventajosa es preciso que las terminales de trasbordo estén equipadas con la tecnología necesaria y se explote la misma de manera eficiente, permitiendo hacer una rápida manipulación de las cargas.

3.4.2 Formas de unitarización.

Las formas de unitarización son la paquetización (no implica la utilización de un medio unitarizador como tal), el preeslingado (utilización de eslingas), la paletización (utilización de paletas) y la contenedorización (utilización de contenedores). Es factible la combinación de varias formas, por ejemplo, paquetización con paletización y paletización con contenedorización. A continuación caracterizaremos cada una de las formas nombradas:

Paquetización:

La paquetización consiste en la formación de una unidad de carga agrandada mediante la unión de varios embalajes de un mismo tipo a través de un material aglutinador; estos materiales pueden ser flejes metálicos, cubiertas retráctiles de nylon, etc. En ocasiones a estas unidades de carga se les coloca en su parte inferior travesaños de madera u otro material para manipularlos como si fuera carga paletizada.



FIGURA 3.4. PAQUETIZACION EN CAJAS DE CARTÓN

Preeslingado:

Prevé la utilización de eslingas, que actúan como medio unitarizador. Las eslingas se fabrican de fibras naturales y sintéticas. Usualmente, el preeslingado se destina para el transporte unitarizador de sacos y fardos. Las cargas deben estibarse de acuerdo a los patrones establecidos, sin embargo, la altura de la estiba depende de la capacidad de carga de la eslinga (resistencia de los cables, sogas, etc. a la rotura) y del largo de la misma.

Paletización:

Es la forma universal de unitarización; no solo se la emplea en la esfera de la circulación y el transporte, sino como parte de

los procesos de manipulación y almacenamiento asociados a los procesos de fabricación. El medio unitarizador empleado es la paleta y la misma es usada también como soporte de almacenamiento. Una gran nomenclatura de productos se adapta a esta forma de unitarización. Según la definición, la paleta es una plataforma de carga que consiste básicamente de dos bases separadas entre si por soportes o una base única apoyada sobre patas de una altura suficiente para permitir su manipuleo por los medios de manipulación.



FIGURA 3.5. PALETIZACION DE TONELES

Una paleta que se utilice en transportaciones internacionales debe poseer las siguientes características:

- Alta resistencia a la flexión y a las fracturas,
- Su peso propio debe ser bajo, ya que esto disminuye su capacidad de carga,
- Ser resistentes al fuego y a la humedad.

Las paletas pueden ser fabricadas de metal (acero y aleaciones de aluminio), plásticas, de madera y de varios materiales de forma combinada. La paleta utilizada en el transporte internacional es la paleta plana, sus características son las siguientes:

- Base donde descansa la carga,
- Tres travesaños de madera que van a lo ancho en las paletas de doble entrada,
- Nueve cubos en las paletas de cuatro entradas,
- Los largueros que unen a los cubos,
- Base inferior que refuerza a la paleta y reparte el peso sobre la superficie de apoyo.

Las paletas pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

- Según su uso; pueden ser desechables y retornables,
- Según el número de entradas; pueden ser de dos y de cuatro entradas,
- Según el tipo de base; pueden ser de base simple o de doble base (reversible),
- Según la estructura de la paleta pueden ser planas o cajas paletas.

Las características técnicas más importantes de las paletas planas a tener en cuenta cuando se utiliza este medio son:

- 1) Dimensiones: El largo, ancho y la altura; se encuentran normalizadas (1.000x1.200x145) mm, los espacios de carga de los medios de transporte tienen dimensiones acordes con estas,
- 2) Peso propio: Es el peso de la paleta; debe tender a disminuir,
- 3) Capacidad de carga: Es la cantidad de toneladas de carga que pueden colocarse encima de la paleta. La

capacidad puede ser dinámica y estática; la dinámica es la capacidad de carga que tiene la paleta como medio unitarizador durante el transporte y la manipulación; la estática es la capacidad de carga que tiene la paleta como medio unitarizador en el almacenamiento. La capacidad dinámica es menor que la estática y está en el orden del 60 a 80%.

Contenedorización:

Implica la utilización del contenedor como medio unitarizador. Un elemento interesante de agregar es que estas formas de unitarización pueden combinarse, por ejemplo; si una determinada carga puede paquetizarse y esta unidad colocarse sobre una paleta y varias paletas se pueden colocar en un contenedor, esta combinación da una eficiencia total en cuanto a las labores de manipulación pues la carga no es manipulada en ningún momento de forma manual, solo en el momento de hacer y deshacer el paquete. Ver Figura 3.6.



FIGURA 3.6. FORMA DE UNITARIZACION COMBINADA

3.4.3 Selección del medio unitarizador

En la selección de los medios unitarizadores, las alternativas estarían dadas en función del medio unitarizador y serán generadas sobre la base de los distintos tipos que puedan existir para un mismo medio, los criterios de selección para determinar la alternativa óptima son los mismos esbozados para la selección de embalajes, pero aplicados desde luego a la problemática de la unitarización. El análisis de la selección se encuentra detallado en el Capítulo 4.

3.5. Contenedorización.

3.5.1 Definición:

Por Contenedor se entenderá un elemento del equipo de transporte de carácter permanente, y por tanto suficientemente fuerte para poderse utilizar repetidas veces, proyectado especialmente para facilitar el transporte de mercancías por uno o varios modos de transporte sin manipulación intermedia de la carga y que se pueda sujetar y/o manipular fácilmente, para lo cual está dotado de accesorios.

La expansión de este concepto sigue en aumento, las necesidades del embarcador fueron satisfechas debido a la reducción del tiempo de tránsito, la seguridad de mercancías y a la reducción de costos.

Según la Norma ISO 830:1981, el contenedor es:

- ✓ Un equipo de transporte seguro y de carácter permanente,

- ✓ Lo suficientemente fuerte para ser utilizado varias veces,
- ✓ Especialmente diseñado para facilitar el transporte de productos por uno o varios modos de transporte suprimiendo el proceso intermedio de manipulación entre los modos,
- ✓ Provisto de dispositivos para una manipulación rápida en su transferencia de un modo a otro,
- ✓ Concebido para ser llenado y vaciado de manera expedita,
- ✓ Con un volumen mínimo interior de 1 m³ (35.3 pies cúbicos) o más.

Los contenedores desempeñan las siguientes funciones:

- ✓ Servir como unidad de carga para el transporte combinado y en particular, para el transporte multimodal,
- ✓ Servir como embalaje,
- ✓ Facilitar el apilamiento,
- ✓ Agilitar la manipulación.

3.5.2. Clasificación y Características.

Los contenedores pueden agruparse ampliamente en seis grupos:

1. Unidades de Carga General

- ✓ Contenedores cerrados con puertas en un extremo,
- ✓ Contenedores con puerta en un extremo y laterales,
- ✓ Contenedores de techo libre con aperturas en los laterales,
- ✓ Contenedores de techo libre con aperturas en los laterales y abierto en un extremo,
- ✓ Contenedores de media altura,
- ✓ Contenedores ventilados pero no aislantes.



**FIGURA 3.7. CONTENEDOR CON PUERTA EN UN
EXTREMO**

2. Unidades Térmicas

- ✓ Contenedores aislantes,
- ✓ Contenedores refrigerados,
- ✓ Contenedores con calefacción.



FIGURA 3.8. CONTENEDORES REFRIGERADOS

3. Unidades Tanque

- ✓ Contenedores de líquido a granel,
- ✓ Contenedores de gases comprimidos.

4. Unidades de Granel

- ✓ Contenedores para descarga por gravedad,
- ✓ Contenedores para descarga por presión de granos,

- ✓ Contenedores para descarga de otras mercancías a granel.



FIGURA 3.9. CONTENEDORES A GRANEL

5. Unidades de Plataforma

Son especialmente las “plataformas” sin ninguna superestructura, no pudiéndose manipular automatizadamente, ya que no pueden ser izados cuando están cargados.

6. Especiales

- ✓ Contenedores plegables,
- ✓ Contenedores para ganado y automóviles.



FIGURA 3.10. CONTENEDORES PLEGABLES

3.5.3. Marcas Códigos e Inscripciones.

Numeración del contenedor

Este es un método sistemático de numeración para todos los contenedores ISO y no ISO. El sistema de código comprende los siguientes grupos:

1. Código del Propietario,
 - ✓ Número de serie,
 - ✓ Dígito de comprobación,
2. Código del País,
3. Código de Dimensiones y Tipo.



FIGURA 3.11. MARCAS ESCRITAS EN CONTENEDOR

El código del propietario, está conformado por cuatro letras mayúsculas del alfabeto latino. Se recomienda que la cuarta y última letra, sea la letra U. El número de serie, comprenderá seis números arábigos. Si en los números de serie, las cifras significativas no totalizan seis, pueden ser precedidos por suficientes ceros para totalizar los seis números.

El dígito de comprobación es un número que proporciona el medio para verificar la exactitud del registro del código del propietario y el número de serie. El código país comprende de tres letras mayúsculas y sólo corresponde al país donde está registrado el código del propietario, el código del país, no indica por si mismo la nacionalidad del propietario. El tercer grupo representan las dimensiones y tipo del contenedor, formado por

cuatro números, los dos primeros para la dimensión y los dos siguientes para el tipo.

Primero dos dígitos

El primer dígito, representa el largo del contenedor en pies.

Por ejemplo: 2=20 pies, 4=40 pies

El segundo dígito, representa la altura del Contenedor, en pies.

Por ejemplo:

0 = 8'0"

6 = 4'0"

2 = 8'6"

8 = 4'3"

4 = más de 8'6"

9 = menos de 4'0"

Segundos dos dígitos

El primero de los dos dígitos, está dado para la categoría de acuerdo a la lista siguiente:

G	Contenedor cerrado,
V	Contenedor cerrado, ventilado,
B	Contenedor para productos a granel,
S	Contenedor especializado,

R	Contenedor de características térmicas,
H	Contenedor de características térmicas con equipo movable,
U	Contenedor de techo abierto,
P	Contenedor plataforma,
T	Contenedor cisterna.

El segundo dígito, especifica el tipo preciso del contenedor dentro de la categoría.

Cuando se presentan mercancías peligrosas para su transporte por mar es indispensable que vayan identificadas como tales. Hay que indicar en la documentación que acompaña a la remesa de mercancías, el nombre de expedición⁹, la clase OMI del material y el número ONU de la sustancia.

El marcado de todos los bultos estibados en un contenedor tienen que ir marcados de tal manera que los datos en ellos consignados sigan siendo identificables tras

⁹ Aquella parte de la denominación que describe la mercancía y que aparece en LETRAS MAYUSCULAS en la entrada correspondiente de la lista del Código IMDG

un período de por lo menos tres meses de inmersión en el mar. Ver Figura 3.12.

Ejemplo:

PINTURA ESMALTE, Clase 3, N° ONU 1263



FIGURA 3.12. MARCADO DE TAMBORES

Para efectos del rotulado sobre las superficies exteriores de la unidad de transporte o de la unidad de carga se fijarán rótulos con las marcas de “CONTAMINANTE DEL MAR” visibles en cada uno de los lados y en cada uno de los extremos de la unidad si se trata de contenedores o cisterna portátiles. Ver Figura 3.13.



FIGURA 3.13. MARCAS CARGAS PELIGROSAS

3.5.4 Modalidades de Utilización.

Existen compañías propietarias de contenedores que prestan servicios de alquiler y arriendo de los equipos; también, determinadas entidades participantes de la transportación, como armadores, transportistas terrestres, agentes transitarios, etc., que poseen su propio parque de contenedores. La prestación de los servicios de alquiler y arriendo conllevan el establecimiento de contratos similares a los contratos que se establecen para el arriendo y alquiler de medios de transporte.

Términos de utilización (FCL y LCL)

La contenedorización condujo a la introducción de una terminología especial en conexión con el manipuleo de carga y contenedores, dada por dos tipos de embarques:

- ✓ Embarque FCL,
- ✓ Embarque LCL.

1. Embarque FCL (House to House)

FCL se refiere a la expresión "Full Container Load "(carga de un contenedor completo) Las empresas navieras lo definen como carga para embarque dentro de un contenedor, donde el cargador y el consignatario son responsables por el llenado y vaciado del contenedor.

a) Procedimientos en el embarque FCL

- ✓ Los contenedores que son previstos por el transportista son cargados por el cargador en su propio depósito o en otros lugares del interior. Luego de la inspección aduanera los contenedores son sellados,

- ✓ Luego el cargador o el transitario los lleva al patio de contenedores del transportista o a otra terminal portuaria designada por éste para su carga a bordo,
- ✓ En el puerto de destino el transportista lleva los contenedores desembarcados a su patio de contenedores o en otro terminal portuario cubriendo estos costos,
- ✓ Del patio de contenedores, el consignatario o el transitario arreglan la liberación aduanera y el transporte a su depósito para descargar el contenedor por su cuenta.

b) Responsabilidad del cargador

Todos los gastos del transporte del contenedor vacío hasta el depósito del cargador, su llenado y transporte hasta el patio de contenedores del transportista corren por cuenta del cargador.

c) Responsabilidad del transportista

Es responsable por el contenedor desde el momento en que lo reciben en el patio de contenedores. Es responsable de su carga a bordo, de su descarga en

destino y de transportarlo a su patio de contenedores u otra terminal portuaria a su cuenta. Normalmente su responsabilidad termina cuando entrega el contenedor al consignatario en la terminal portuaria o patio.

2. Embarques LCL (Pier to Pier)

LCL se refiere a la expresión “Less than a Container Load” (menor a la carga de un contenedor). Puede definirse como la carga para embarcar en contenedor, cuando el consolidador o transitario es responsable del llenado y vaciado del contenedor.

a) Procedimientos de embarque LCL

- ✓ El transportista recibe en la estación de contenedores la carga de varios cargadores destinada a varios consignatarios,
- ✓ A cuenta propia, el transportista o transitario se encargan de cargar las partidas LCL dentro del contenedor,
- ✓ El transportista embarca el contenedor a bordo,

- ✓ En destino el contenedor desembarcado es transportado por el transportista o el transitario hasta la estación de contenedores para su descarga,
- ✓ Las partidas individuales son entonces entregadas a los consignatarios.

b) Responsabilidad del Transportista

Es responsable de la carga desde el momento en que se recibe las partidas individuales y de su embarque a bordo. En destino es responsable del desembarque, de su traslado hacia la estación de contenedores, de su descarga y entrega de las partidas individuales a los consignatarios.

Pueden darse combinaciones como por ejemplo:

- ✓ LCL / FCL (Pier to House).
- ✓ FCL / LCL (House to Pier).

Otra forma de expresar lo anterior se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 10**MODALIDADES DE UTILIZACIÓN DEL CONTENEDOR**

Lugar de despacho de las cargas	Lugar de recepción de las cargas	Denominación en Inglés	Modalidad
CY	CY	House to House	CY / CY
CY	CFS	House to Pier	CY / CFS
CFS	CY	Pier to House	CFS / CY
CFS	CFS	Pier to Pier	CFS / CFS

Fuente: Marine Cargo Operations by Sauerbier Charles. Junio 1985

CAPITULO 4

4. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA CARGA

Este capítulo tiene su inicio en la tabla No.11, página # 91 donde se presentan las dimensiones de los envases que van a contener la carga a transportar y se señala el peso específico o densidad de la pintura y la capacidad volumétrica de la lata, para determinar que cantidad de pintura se colocará en la lata en kilogramos.

Para cargas líquidas el volumen se calcula a partir de las dimensiones externas del embalaje, sin embargo debe ponerse especial cuidado con la capacidad volumétrica de la lata para este tipo de cargas, la cual por razones de seguridad no debe utilizarse al máximo su capacidad, ya que un aumento de la temperatura de la carga trae como consecuencia que esta se haga menos densa y por tanto aumente su volumen.

Para determinar el peso bruto unitario se multiplica el peso específico de la pintura por el volumen interno utilizable, luego al resultado se le suma el peso del recipiente vacío. Ver Tabla 11.

TABLA 11
DIMENSIONES DE LOS ENVASES

DATOS	LITRO	GALON	TAMBOR
Volumen del envase (m ³)	0,001021	0,00374	0,214173
Peso bruto (kg)	1,42	4,81	276,15
Coeficiente de pérdida (Kp)	1,12	1,12	1,2
Altura (mm)	130	175	870
Diámetro (mm)	100	165	560
Peso del envase vacío (kg)	0,18	0,29	17
Peso Específico pintura	1,21 Ton / m ³		

Las presentaciones para la pintura esmalte pintullux se transportarán en dos tipos de recipientes; uno con capacidad de 1 litro y otro con capacidad de un galón, para el transporte de las bases de látex existen varias alternativas para su embalaje, se pueden utilizar tambores o barriles de 55 galones, que son envases utilizados generalmente para líquidos, químicos, aceites, y melazas, o se podría usar contenedores cisterna o isotanques.

El coeficiente de pérdida referencial (Kp) que se tomó en cuenta para estibar la pintura en los recipientes cilíndricos, según la Tabla 8 de

coeficientes de pérdida, es de 1.12 para los envases más pequeños y 1.20 para los tambores.

4.1. Determinación del Factor Estiba

Se ha mencionado que el factor estiba es la cantidad de metros cúbicos que ocupa una tonelada de carga en un medio unitarizador, como la carga va a ser unitarizada en pallets, el factor estiba se determinará como el cociente entre el volumen externo de la unidad de carga y el peso total del pallet, el resultado será multiplicado por el coeficiente de pérdida de cargas paletizadas.

Para el cálculo del factor de estiba, se procede de acuerdo con la fórmula:

$$\mu = \left(\frac{V}{Pb} \right) Kp$$

Donde,

μ : factor de estiba en m³ / Ton.

V: volumen de la unidad de carga en m³

P_b : peso bruto de la unidad de carga en Ton.

K_p : coeficiente de pérdida en la estiba.

El cálculo del volumen externo de la carga unitarizada se desprende del siguiente análisis; al estibar cualquier carga en un pallet existe la restricción de que su altura no debe rebasar el ancho del pallet para no perder estabilidad en el manipuleo de la misma, es decir, como el pallet tiene un ancho de un metro, entonces la altura de la unidad de carga medida desde la superficie (incluida la altura del pallet) no deber ser mayor a un metro, todo esto se multiplica por el área de la unidad de carga que es la misma área del pallet.

Para efectuar este análisis tenemos que utilizar los datos proporcionados en los esquemas de carga de las tres presentaciones, así que se los determinará después de efectuar el estiba de la carga donde se conjugará las restricciones como la capacidad dinámica y dimensiones del pallet para obtener el esquema de carga idóneo.

4.2. Determinación de la capacidad volumétrica.

La carga será contenedorizada en la modalidad FCL, por lo que es necesario calcular la cantidad de carga que puede estibarse dentro de los contenedores mediante el índice volumétrico. Para hacer el cálculo del número de contenedores necesarios, de manera preliminar, se debe hacer la comparación entre la capacidad volumétrica específica del contenedor y el factor estiba de la carga para ver si es ligera o pesada, mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$\omega = \left(\frac{W}{Q} \right)$$

Donde:

- ω : capacidad volumétrica específica del medio de transporte o medio unitarizador m³/Ton.
- W : capacidad volumétrica o de estiba del medio de transporte o medio unitarizador m³:
- Q : capacidad de peso, tonelaje o de carga del medio de transporte o medio unitarizador en Ton.

Las dimensiones y capacidad de carga de los dos tipos de contenedores se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 12
CAPACIDAD VOLUMÉTRICA DE CONTENEDORES

Tipo	Pb max	Tara	W	Dimensiones
20	22,1 ton	1,9 ton	1,63	5920 x 2340 x 2380 mm
40	27,37 ton	3,1 ton	2,78	12060 x 2350 x 2380 mm

Fuente: Departamento Técnico Ecuastibas S.A.

4.3. Determinación y selección de Embalajes y Medios Auxiliares

Al diseñar una cadena de transporte la selección del embalaje enfrenta la disyuntiva de adoptar uno ya existente o diseñar uno nuevo. Lo recomendable para este caso particular es adoptar embalajes normalizados que hayan sido probados en el mercado, existen referencias e información sobre las normas técnicas para la estiba de este tipo de cargas usadas en anteriores transportaciones realizadas por algunos centros logísticos del mismo grupo.

Indudablemente siempre será conveniente, sobre todo desde el punto de vista económico, adoptar un embalaje existente que uno nuevo. En este caso, lo que se hace es adoptar un embalaje existente para las condiciones concretas de transportación y utilizar la experiencia de otros exportadores.

Para el envase y el embalaje de las latas se utilizarán cajas de cartón corrugado por su elevado coeficiente de aplastamiento y por ser resistente y rígido en relación con su peso, además de su ya comprobada calidad en trasportaciones internacionales de productos como el banano, café instantáneo, licores, entre otros. Ver Figura 4.1.



FIGURA 4.1. CAJAS DE CARTON CORRUGADO

Para la transportación de estas cargas se dispone de una amplia gama de embalajes; a continuación se detallan los criterios utilizados para la selección de los embalajes a ser utilizados en este estudio:

- a) Experiencia que existe para embalar la carga. La fábrica dispone de suficiente información sobre esta temática, en particular, catálogos de embalajes, características, manejo, almacenamiento, despacho y transporte de las cajas,
- b) Características de la carga. Es una carga seca, pesada, no inflamable ni toxica, no requiere de un embalaje resistente pues no tiene un peso específico grande, y han sido envasadas preliminarmente en recipientes de aluminio,
- c) Características de los medios de manipulación. La carga no estará sometida al medio ambiente y será solamente manipulada en origen y destino. La estiba y desestiba se la realizará con equipos especializados,
- d) Características del tránsito y de transporte. Tiempo de tránsito pequeño con periodos cortos de almacenamiento, el transporte será contenedorizado en modalidad door to door con trasbordo automotor para recorridos locales.

En conclusión, las cajas de material prensado o cartón son ampliamente utilizadas por su bajo costo. A pesar de ser comparativamente baratas, son capaces de resistir los riesgos normales del transporte y proteger los contenidos contra pérdidas y daños.

Como la pintura es envasada en recipientes de aluminio y va a ser consolidada y transportada en contenedores hasta su destino en la ciudad de Cali (Colombia); la caja de cartón resulta ser el medio aglutinador más apropiado por volumen de carga, como medio de manipuleo las cajas brindan mayor seguridad para proteger las pinturas contra el pillaje o daño que se puedan producir durante su transportación.

Debe de proveerse de separadores dentro de las cajas con el fin de absorber los impactos mecánicos y vibraciones, así como, restringir el movimiento de las latas en el interior de la caja. Deberá evitarse el uso de cartones o cajas de segunda mano porque tienen mayor probabilidad de ceder; para consolidar el embalaje y hacerlo más compacto y resistente, las cajas serán reforzadas con flejes plásticos.

4.4. Determinación y Selección de Medios Unitarizadores.

La alternativa incluye la combinación de dos formas de unitarización; la paletización con contenedorización. Como la partida consiste en un gran número de bultos pequeños es preferible consolidarlos en cajas y amarrarlos en una paleta. El embalaje en paletas es el adecuado para este tipo de cargas, pues disminuye el riesgo de roturas durante el traslado y reduce los esfuerzos de manipuleo, ya que estas unidades requieren el uso de equipos mecánicos en lugar de técnicas manuales.

Actualmente existe una estandarización de estibas en los países miembros de la CAN, en Colombia la Norma Técnica Colombiana NTC – 4680 (Incontec) es la que consigna todas las especificaciones técnicas necesarias para la elaboración de pallets. A continuación se citan las más importantes:

Nombre: Pallet intercambiable de madera, no reversible, de cuatro entradas, no perimetral.

Tipo de madera: Se deben emplear coníferas o latifoliadas, procedentes de bosques cultivados¹⁰.

Dimensiones externas:

Largo: 1.200 mm (tolerancia +/- 3 mm)

Ancho: 1.000 mm (tolerancia +/- 3 mm)

Alto: 145 mm (tolerancia +/- 7 mm)

Capacidad nominal: Estática o en movimiento, el pallet debe soportar una carga de 1000 a 1200 kg sin sufrir cambios en su estructura.

Densidad de la madera: 0,50 +/- 0.10 g/cm³.

Humedad de la madera: 16 % (Tolerancia +/- 2%)

Peso: El peso promedio del pallet es de 30 kg con una tolerancia de +/- 2 kg.

La ventaja concreta de utilizar una estiba estándar, además de mejorar el control de inventarios, es la disminución en los tiempos de carga y descarga. Se han mejorado los tiempos de manipulación de las cargas que han pasado de durar entre 4 y 8 horas a tomar entre 25 y 50 minutos descargar un contenedor de 40 pies.

¹⁰ Las coníferas son plantas y árboles gimnospermos de fruto cónico, entre las que se destacan el pino espátula y el ciprés.

En la Figura 4.2 se muestra esquemáticamente el diseño y dimensiones de un pallet intercambiable de madera, se puede observar que no es reversible pues posee dos entradas a lo largo para las uñetas del montacargas.

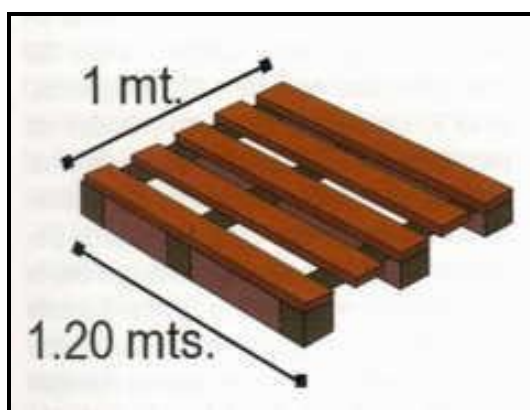


FIGURA 4.2. PALLETS INTERCAMBIABLES DE MADERA

En Ecuador existen empresas dedicadas a la fabricación de pallets, más no hay un Operador Logístico que administre pallets a terceros, de acuerdo a lo informado por el director de la ECOP (Ecuatoriana de Código de Producto), rige desde 1966, la Norma Técnica INEN 2077, cuyos requisitos son similares a los pallets antes mencionados, salvo ciertas modificaciones con respecto al tipo de madera y sus características, cambios que pueden ir en detrimento de la vida útil del pallet y que a la postre, generará mayores costos a la empresa.

Actualmente una de las mayores cadenas de supermercados ecuatorianas está utilizando pallets homologados por la CAN para todo su sistema de distribución física de mercancías, y está fabricando sus propias estibas de dos entradas, no reversibles, de 1.200 x 1.000 milímetros.

La existencia de una amplia gama de contenedores especializados y universales facilita el proceso de selección del contenedor, sin embargo existen contenedores tanque circulando en transportes internacionales que son contruidos de acero dentro del marco de las normas ISO para el transporte de mercaderías líquidas y peligrosas que se podría utilizar para el transporte de las bases de pintura de látex.

La capacidad de las unidades de 20 pies es usualmente de 4.000 galones y el de 40 pies de 6.000 galones; pero la disponibilidad de estos equipos en las navieras que calan en el puerto de Guayaquil es escasa y su costo de arrendamiento es elevado, alrededor de \$2.000 por garantía; que sumados a los adicionales que cobran las operadoras portuarias nacionales por manipular este tipo de carga, no representa una alternativa económicamente factible para este

estudio. En la Figura 4.3 se muestran contenedores cisterna con capacidad de 6.000 galones.



FIGURA 4.3. CONTENEDORES CISTERNA

En la Tabla 13 se presentan las tarifas de transporte cobradas por flete en este tipo de contenedores cisterna o isotanques, desde Guayaquil hasta Buenaventura, más la carga y descarga de la pintura en puerto de origen y destino.

TABLA 13

TARIFAS DE TRANSPORTE ISOTANQUES

ISOTANQUES	CONT 20'	CONT 40'
Flete Marítimo:	\$1,330.00	\$2,046.00
Agency Fee:	\$135.00	\$135.00
Sice Fee:	\$45.30	\$45.30
Forward Fee:	\$186.00	\$186.00

Fuente: Naviera Marglobal

A diferencia de los isotanques, en los contenedores estándar el costo del flete ya tiene incluido el costo del uso del equipo y no tiene extras por arrendamiento, en la Tabla 14 se muestran las tarifas de los fletes de cada contenedor para el traslado de la misma carga desde Guayaquil hasta Buenaventura. El aspecto relevante en este caso a considerar en la selección del contenedor, es su largo, por lo tanto los elementos a analizar desde el punto de vista técnico serían las características volumétricas de las cargas, especialmente su factor de estiba, dimensiones y volúmenes de las cargas.

TABLA 14

TARIFAS DE TRANSPORTE ESTÁNDAR

ESTANDAR	CONT 20'	CONT 40'
Flete Marítimo:	\$855.00	\$1,110.00
Agency Fee:	\$56.00	\$56.00
Sice Fee:	\$16.80	\$16.80
Forward Fee:	\$56.00	\$56.00

Fuente: Naviera Marglobal

Como en este caso se va a transportar latas conteniendo pintura que están dentro de las unidades de carga general lo indicado es seleccionar un contenedor para carga seca estándar con puertas en un extremo. Ver Figura 4.4.



FIGURA 4.4. CONTENEDORES ESTANDAR CON PUERTAS EN UN EXTREMO

4.5. Estiba de la Carga.

Se denomina esquema de carga a la disposición que tendrán los envases dentro del embalaje. Se habla de esquema de carga cuando los envases son unidades independientes como las latas de pinturas y tambores, es decir, se establecerá el número de latas que irán en cada caja y la cantidad de cajas que irán en cada pallet.

La partida consiste en tres presentaciones, así que se adoptarán tres esquemas diferentes; la de galón y de litro para consumo final y las bases de pintura látex que se la analizará más adelante. En

la Tabla 15 se muestran las dimensiones y peso bruto de las latas de un galón y de un litro que almacenarán la pintura esmalte, así mismo se presentan las dimensiones de los tambores de 55 galones donde se transportará las bases de látex.

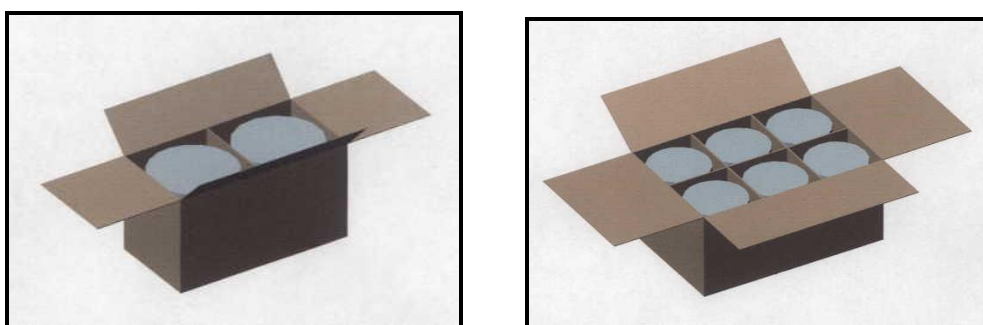
TABLA 15
PESOS Y DIMENSIONES DE LAS CARGAS ENVASADAS

Dimensiones	LITRO	GALON	TAMBOR
Peso lata vacia (kg)	0,18	0,29	17
Peso neto (kg)	1,23	4,53	259,15
Peso bruto (kg)	1,41	4,82	276,15
Altura (mm)	130	175	870
Diámetro (mm)	100	165	560

La consolidación de las latas en las cajas y las cajas en los pallets, constituirán las unidades de carga para la pintura esmalte en las presentaciones de litro y de galón, mientras la consolidación de las bases de látex en tambores de 55 galones estibados en pallets formará otra unidad de carga.

Usualmente los esquemas de carga están normalizados, constituyendo los patrones de carga más utilizados en el llenado de los medios unitarizadores. Los patrones comunes a usarse para la colocación de latas con pinturas en cajas de cartón corrugado

son; en forma cuadrada o rectangular, la única restricción es el peso, que para este caso es 12 Kg, la cual será la máxima capacidad de carga de la caja. En la Figura 4.5 se presentan los esquemas de estibas de las cajas con latas de litro y de galón.



Galones

Litros

FIGURA 4.5 ESQUEMA DE ESTIBA DE LAS LATAS EN LAS CAJAS

El esquema seleccionado para las cajas que transportarán las latas de un litro será de seis latas por caja. Para las cajas que transportarán las latas de un galón el esquema elegido es de dos latas por caja. La resistencia al aplastamiento es un coeficiente utilizado para determinar el número de cajas que se pueden estibar por encima de una caja sin que esta se aplaste ni se dañe su contenido, su forma, su estructura; las dimensiones, datos y coeficiente de aplastamiento de las cajas se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 16
ESQUEMA DE LATAS EN LAS CAJAS

CAJAS	LITRO	GALON
Número de latas/caja	6	2
Peso caja vacía (kg)	0,4	0,4
Peso neto (kg)	8,49	9,63
Peso bruto (kg)	8,89	10,03
Rest. Aplastamiento	430 kg	500 kg

Esquemáticamente en la Figura 4.6 se presentan las dimensiones de las cajas de litro y galón adoptados como un esquema de carga idóneo y manuable por un hombre (estibador).

Para adoptar el esquema de carga de las cajas en los pallets, primero se determinará la cantidad de unidades por camada¹¹, luego se precisará la cantidad de camadas que se ubican en función de la altura máxima de estiba dada por el ancho del pallet menos la altura de la base y de la resistencia por aplastamiento de la primera camada.

¹¹ Diseño Estructural de cajas corrugadas a cargo de las Divisiones de Ingeniería de Empaques de Procarsa.

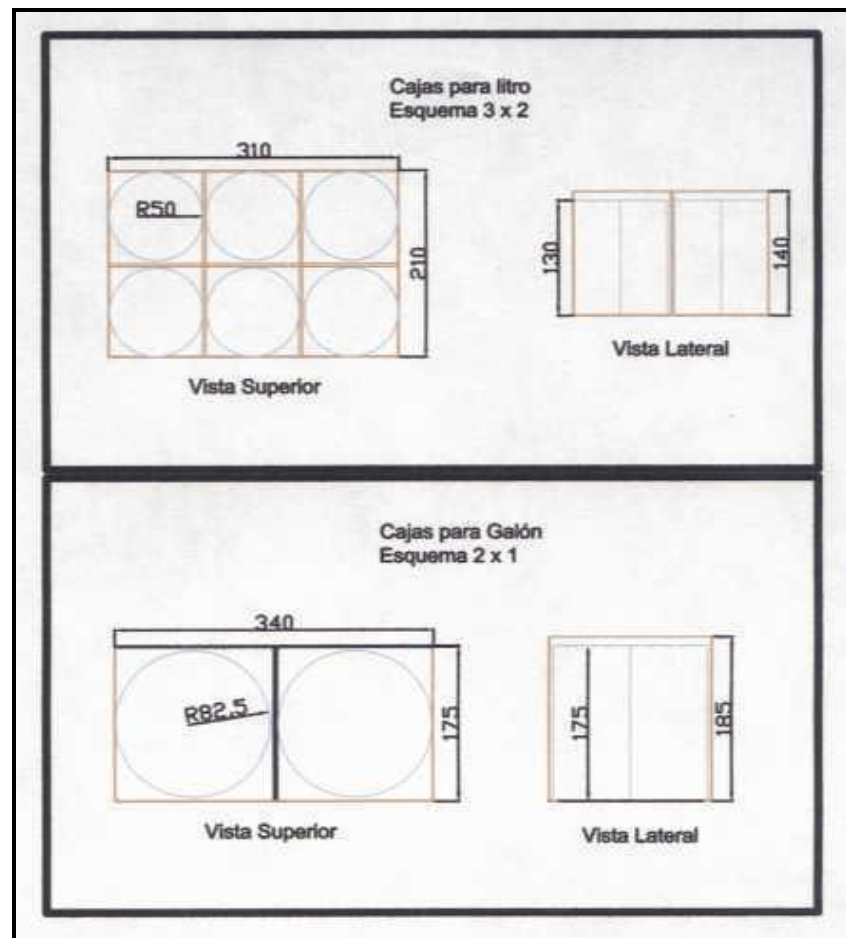


FIGURA 4.6. DIMENSIONES DE LAS CAJAS

La suma del número de cajas por camada multiplicado por el número de camadas arroja la cantidad de cajas por pallet, la cual deberá multiplicarse por el peso de cada caja para obtener el peso total de los pallets; a dicha cantidad se le adiciona el peso de los materiales de separación y embalajes internos en kilogramos, el total se compara con la capacidad de carga dinámica del pallet.

En caso de que el peso total del pallet sea mayor que la capacidad de carga dinámica, se debe disminuir la cantidad de cajas a depositar en el mismo. El procedimiento se ilustra en el siguiente esquema:

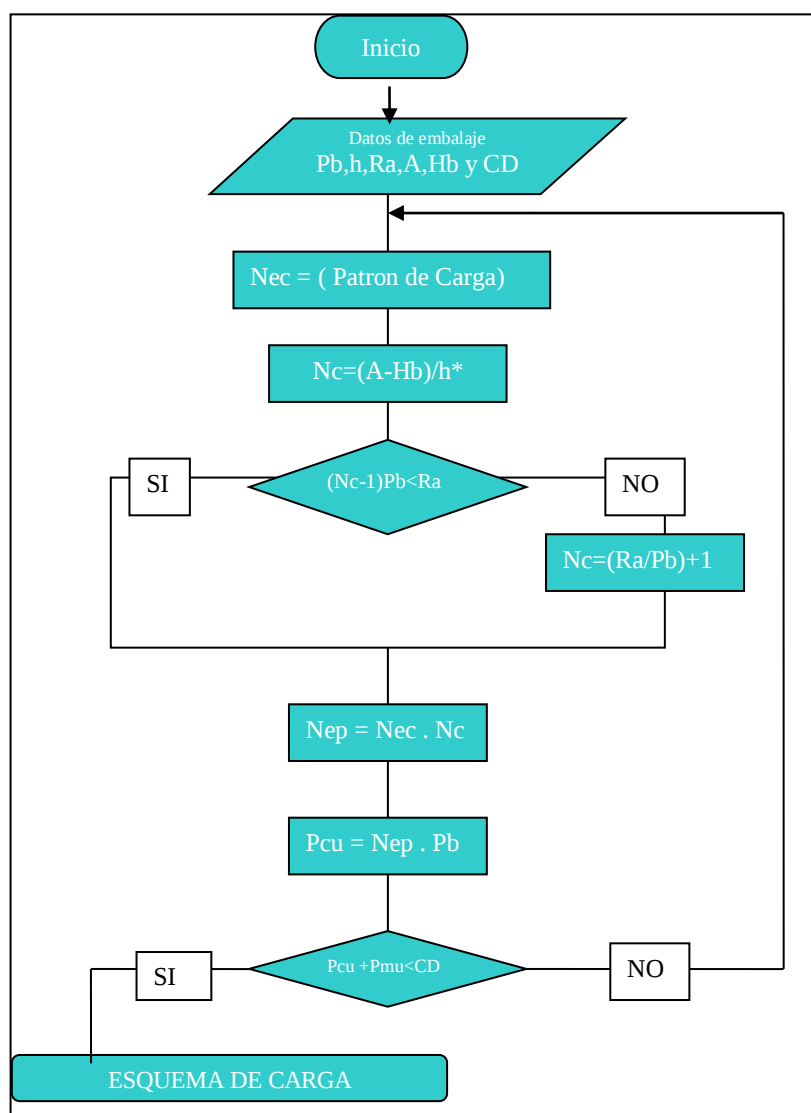


FIGURA 4.7. ALGORITMO PARA DETERMINAR ESQUEMAS DE CARGA.

Donde:

Hc: altura máxima disponible dada por el ancho del pallet menos la altura de la base,

h: altura de la caja utilizada,

A: ancho del pallet,

a: ancho de la caja utilizada,

L: largo del pallet,

l: largo de la caja utilizada,

Pb: peso bruto de las cajas,

h: altura de las cajas,

Ra: resistencia al aplastamiento,

A: ancho del pallet,

Hb: altura de la base del pallet,

CD: capacidad dinámica del pallet,

Pmu: peso de los medios auxiliares, en este caso peso del pallet,

Nec: número de embalajes (cajas y latas) por camada,

Nc: número de camadas,

Nep: número de embalajes (cajas y latas) por paleta,

Pcu: peso total de la carga unitarizada,

Símbolo (*): significa que el valor se aproxima por defecto,

Para determinar el esquema de carga de las cajas con capacidad para almacenar un litro, primero se determinará la cantidad de unidades por camada, para esto se precisa determinar si es recomendable la estiba cruzada o la estiba directa en el patrón de carga, la cual es calculada como sigue:

Estiba directa:

$$L / l = (1200) / (310)$$

$$L / l = 3,87$$

$$A / a = (1000) / (210)$$

$$A / a = 4,76$$

Estiba cruzada:

$$L / a = (1200) / (210)$$

$$L / l = 5,71$$

$$A / l = (1000) / (310)$$

$$A / a = 3,23$$

Como se puede observar la estiba cruzada ofrece un esquema de 5X3 cajas, es decir 15 cajas por camada, mientras la estiba directa brinda un esquema de 12 cajas por camada. La altura máxima de la estiba (H_c) estará en función del ancho del pallet menos la altura de la base así; para nuestro caso:

$$H_c = A - H_b$$

$$H_c = (1000) - (145)$$

$$H_c = 855 \text{ mm}$$

El número de camadas se la calcula mediante la relación entre la altura máxima de la estiba y la altura de la caja de litro, de la siguiente manera:

$$H_c / h = (855) / (140)$$

$$H_c / h = 6.1$$

Es decir, por redondeo la estiba tendrá una altura máxima de seis cajas brindando un esquema total de 5X3X6 cajas; para calcular el número total de cajas por pallet se procede de la siguiente manera:

$$N_{ep} = N_{ec} \times N_c$$

$$N_{ep} = 15 \times 6$$

$$N_{ep} = 90 \text{ cajas}$$

El peso de cada caja es de 8,89 Kg., que multiplicados por la cantidad de cajas que transporta el pallet, dan como resultado el peso bruto de la carga unitarizada.

$$P_{cu} = N_{ep} \times P_b$$

$$P_{cu} = (90) \times (8.49)$$

$$P_{cu} = 766,8 \text{ Kg.}$$

Como cada caja tiene 6 latas con capacidad de un litro, un pallet en total cargaría 540 latas. Para determinar el peso total del pallet se suma el peso bruto de todas las cajas más la tara del pallet.

$$P_{mu} = 30 \text{ Kg} + 90(0.4) \text{ Kg}$$

$$P_{mu} = 66 \text{ Kg}$$

$$P_{total} = P_{cu} + P_{mu}$$

$$P_{total} = 766,8 \text{ Kg} + 66 \text{ Kg}$$

$$P_{total} = 832,8 \text{ Kg.}$$

El peso total del pallet se debe comparar con la capacidad dinámica del medio unitarizador

$$P_{cu} + P_{mu} < CD$$

$$(766,8) + (66) < 1000$$

$$832,8 < 1000$$

Como el peso total no sobrepasa la capacidad dinámica del pallet, entonces el esquema de estiba precedente es factible para la transportación de las pinturas. En la Tabla 17 se compara la relación volumen / peso entre el esquema de nueve latas por cajas, frente al esquema de seis latas por caja.

TABLA 17
ESQUEMAS PARA CAJAS QUE CONTENDRAN LOS
ENVASES DE UN LITRO

CAJAS									
Hb:	145	mm							
A:	100	mm						Hc= A--Hb//	1000-145
Hc:	855	mm							
h:	130	mm							
Hc/h:	6.1	Nc							
6 Camadas									
esquema 9 latas por caja									
Variante A	L/l	3.87	A/a	3.23	k	9			
Variante B	L/a	3.90	A/l	3.23	k	9			
esquema	3X3X6				54	cajas			
	PALETA				486	latas	peso:	741.72	kg
							CD:	1000	kg
esquema 6 latas por caja									
Variante A	L/l	3.87	A/a	4.76	k	12	estiba directa		
Variante B	L/a	5.71	A/l	3.23	k	15	estiba cruzada		
esquema	5X3X6				90	cajas			
	PALETA				540	latas	peso:	832.8	kg
							CD:	1000	kg

Se comprueba de esta manera que la estiba cruzada de seis latas por caja es el esquema que optimiza la relación volumen / peso dentro del proceso de transportación.

En la Tabla 17 se presenta el mismo análisis realizado para las cajas que contienen los envases con capacidad para un galón, donde se compara tres esquemas; cuatro, dos y tres latas por caja; corroborando que el esquema de dos latas por caja,

estibados en forma directa sobre el pallet es el esquema que optimiza la relación volumen / peso.

En este esquema la camada está formada por quince cajas, que multiplicados por el número de camadas obtenidos en la estiba dan como resultado setenta y cinco cajas por pallet, formando un peso total de la carga unitarizada menor que la capacidad dinámica del pallet.

TABLA 18
ESQUEMAS PARA CAJAS QUE CONTENDRAN LOS
ENVASES DE 1 GALON

CAJAS									
Hb:	145	mm							
A:	100	mm					Cajas Hc= A--Hb	1000-145	
Hc:	855	mm							
h:	175	mm							
Hc/h:	4.8	Nc							
							5 camadas		
esquema 4 latas por caja									
Variante A	L/l	3.53	A/a	2.94	k	6			
Variante B	L/a	3.53	A/l	2.94	k	6			
esquema		3X2X5				30	cajas		
		PALETA				120	latas	peso:	620.4 kg
								CD:	1000 kg
esquema 2 Latas por caja									
Variante A	L/l	3.53	A/a	5.71	k	15	estiba directa		
Variante B	L/a	6.86	A/l	2.94	k	12	estiba cruzada		
esquema		3X5X5				75	cajas		
		PALETA				150	latas	peso:	783 kg
								CD:	1000 kg
esquema 3 latas por caja									
Variante A	L/l	2.38	A/a	5.71	k	10			
Variante B	L/a	6.86	A/l	1.98	k	6			
esquema		2X5X5				50	cajas		
		PALETA				150	latas	peso:	773 kg
								CD:	1000 kg

La consolidación de las cajas en unidades grandes pueden acarrear dificultades en el manipuleo, el esquema óptimo encontrado para las latas con capacidad para litro y un galón es un balance entre su forma, peso y dimensiones que conservarán su integridad y agilizarán el manipuleo. El esquema óptimo para las dos presentaciones de la pintura esmalte pintullux se resume en la Tabla 19.

TABLA 19
ESQUEMA DE CARGA DE LOS PALLETS

CAJAS	LITRO	GALON
Peso bruto (kg)	8,89	10,03
Altura de la caja (mm)	140	185
Ra (kg)	430	500
Ancho del pallet (mm)	1000	1000
CD pallet (kg)	1000	1000
Nc (camadas)	6	5
Nep: Esquema (cajas) / latas)	90 / 540	75 / 150
Pcu (kg)	832,8	783

En la Figura 4.7 se muestra el esquema de carga para la pintura esmalte en la presentación de litro, obsérvese el uso de fundas polietileno como medios auxiliares para reforzar la acción protectora de las cajas, que a su vez serán consolidados con flejes plásticos.



FIGURA 4.8. ESTIBA DE CAJAS DE ENVASES DE UN LITRO

Para adoptar el esquema de carga para las bases de látex, se utilizó las dimensiones del pallet y del tambor de 55 galones mostrados en la Tabla 15.

La capacidad del pallet en este caso no es un factor limitante para efectuar la estiba, el peso bruto de esta carga unitarizada es de 276,15 kg por tambor, la única restricción encontrada fué el espacio en el ancho del pallet, pues por dimensiones no se puede almacenar más de un tambor por pallet, así que se procedió a estibar dos tambores a lo largo por pallet como se observa en la Figura 4.9.

Como en el caso de las cajas de pintura esmalte, se utilizarán las fundas de polietileno y los flejes plásticos para reforzar y asegurar la carga.

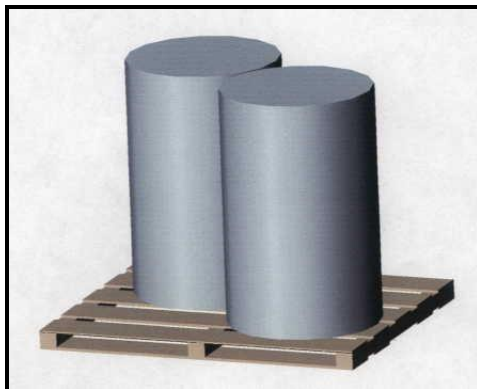


FIGURA 4.9. ESTIBA DE TAMBORES

Con los esquemas de carga de los medios unitarizadores en las tres distintas presentaciones se procede a realizar su capacidad de estiba, los resultados se muestran en la Tabla 20. Luego estos valores son comparados con las capacidades volumétricas de los contenedores de 20 y 40 pies para determinar su relación de peso y volumen.

TABLA 20
FACTOR ESTIBA DE CARGAS UNITARIZADAS

PALLETS	LITRO	GALON	TAMBOR
Esquema de latas	540	150	2
Esquema de cajas	90	75	
Peso pallet vacío (kg)	30	30	30
Peso neto (kg)	802,8	753	552,3
Peso bruto (kg)	832,8	783	582,3
Volumen C. U. (m ³)	1,182	1,284	0,603
Factor Estiba (m ³ / ton)	1,77	2,05	1,21

Si comparamos los factores estiba de las tres presentaciones con las capacidades volumétricas de los contenedores como se indica en la Matriz de Relación mostradas en la Tabla 5, se puede concluir que la carga unitarizada en presentaciones de un litro y de un galón son cargas ligeras en relación con el contenedor de 20 pies porque se aprovecha toda la capacidad volumétrica del medio y sus factores estibas son mayores que la capacidad volumétrica del contenedor; en contraposición estas mismas cargas son pesadas con relación al contenedor de 40 pies porque sus factores estibas son menores que la capacidad volumétrica del contenedor de 40 pies y al estibarlos a la capacidad del contenedor sobra espacio, es decir, se desaprovecha la capacidad volumétrica. Véase Tabla 21.

Los transportistas relacionan las tasas de los fletes con esta comparación con el fin de cobrar el flete por el peso para cargamentos pesados y por volumen para cargamentos ligeros.

TABLA 21
MATRIZ DE RELACIÓN PESO - VOLUMEN DE LAS CARGAS
UNITARIZADAS

	W	Litro 1.77	Galon 2.05	Tambor 1.21
contenedor 20'	1,63	ligera	ligera	pesada
contenedor 40'	2,78	pesada	pesada	pesada

Esta tabla revela que no se tendrá problemas con el peso al combinar las cargas en el contenedor de 20 pies, como la carga es ligera podemos estibar las cargas unitarizadas hasta cubrir la capacidad volumétrica del contenedor.

En los contenedores de 40 pies, el limitante o la restricción a tener en cuenta al momento de combinar las cargas será la capacidad de peso que tenga el contenedor, como son cargas pesadas se divide la carga útil del contenedor entre el peso bruto de la carga unitaria para calcular el número de cargas unitarias a transportar,

hay que asegurar y trincar bien las cargas en estos contenedores pues existe espacio sobrante que podría alterar los patrones de estiba. Ver Tabla 22.

TABLA 22

ESQUEMA DE ESTIBA EN CONTENEDORES

ESQUEMA DE CAJAS Y PALETAS EN CONTENEDOR						
Contenedor: 20 pies						
	LITRO		GALON			
Hc/h:	2	Nc	2	Nc	camadas	
Hc:	2380	mm	2380	mm		
Altura C Unitaria:	985	mm	1070	mm		
PATRON DE CARGA						
E. Directa	L/I	4.93	A/a	2.34	k	8
E. Cruzada	L/a		A/I		k	
Esquema:	4X2X2		16	Pallet	PESO	
	LITRO		8640	latas	13325 Kg	
	GALON		2400	latas	12528 Kg	
	CONTENEDOR		carga util		20.2 ton	
Contenedor: 40 pies						
	LITRO		GALON			
Hc/h:	2	Nc	2	Nc	camadas	
Hc:	2380	mm	2380	mm		
Altura C Unitaria:	985	mm	1070	mm	2140	
PATRON DE CARGA						
E. Directa	L/I	10.05	A/a	2.35	k	20
E. Cruzada	L/a		A/I		k	
Esquema:	10X2X2		40	Pallet	PESO	
28 pallet	LITRO		15120	latas	23318 kg	
30 pallet	GALON		4500	latas	23490 kg	
	CONTENEDOR		carga util		24.3 ton	

Como la carga unitarizada en litros y galones son ligeras en relación con el contenedor de 20 pies, se cubre la capacidad

volumétrica con el esquema 4x2x2, es decir con 16 pallets formados en dos camadas de ocho pallets por contenedor de 20 pies que dan un peso bruto máximo de 13.325 kg. Para el caso de los pallets estibados con cajas de litro y 12.528 kg. para los pallets con cajas de galón que no sobrepasan las 20,2 toneladas de capacidad del contenedor.

En el contenedor de 40 pies el esquema que cubre la capacidad volumétrica es 10x2x2, 40 pallets; como la carga es pesada en relación a este contenedor si se lo estiba de esa manera, el peso neto total sobrepasa las 24,3 toneladas que es la capacidad del contenedor, su esquema se lo determinará de manera diferente.

Como se mencionó en este caso lo que se hace es dividir la carga útil del contenedor entre el peso bruto de la carga unitarizada, dando una estiba de 28 pallets para las cargas unitarizadas de litro y de 30 pallets para las cargas de galón. Ver Tabla 22.

En el caso de los tambores se mencionó con anterioridad que por dimensiones se desperdiciaba la capacidad dinámica del pallet, y su patrón de carga estaría formado por dos tambores con un peso bruto de 582,3 kg por pallet.

Dividiendo la capacidad de carga útil del contenedor de 40 pies entre el peso bruto de la carga unitarizada de tambores da como resultado:

$$N_{\text{contenedor}} = \text{Carga útil} / \text{Peso bruto C unitarizada}$$

$$N_{\text{contenedor}} = 24.300 \text{ kg} / 582,3 \text{ kg}$$

$$N_{\text{contenedor}} = 41,73 \text{ pallets}$$

Sin embargo en la Tabla 22, al realizar el esquema de estiba en contenedores de 40 pies se señaló que por dimensiones se podría estibar dos camadas de 20 pallets como máximo, es decir que se acomodarán 40 pallets de tambores con un peso total de 17.769 kg que no sobrepasa la capacidad de carga del contenedor.

Determinación de la cantidad y Selección de Medios Unitarizadores.

En la planeación global trimestral de la Tabla 1, se indica los requerimientos de pintura por parte del centro logístico para el próximo trimestre. El que será analizado es el requerimiento de la

pintura esmalte pintullux y las bases de látex en proceso que forman el primer mes de pedido. La pintura esmalte pintullux viene en presentaciones de litro y de galón, mientras que las bases serán envasadas en tambores de 55 galones; en la Tabla 23 se detalla el primer mes de pedido de la pintura esmalte y de las bases de látex.

TABLA 23

REQUERIMIENTO DE PINTURA ESMALTE Y LATEX

Esmalte pintullux	Primer Pedido	LITRO	GALON	UNIDADES
	4.750	1.900	2.850	galones
	10.640	7.600	3.040	latas
Latex	14.300	N/A	N/A	galones
	260	N/A	N/A	tambores

El diseño de la cadena de transporte comprenderá el traslado de 7.600 latas de litro y 3.040 latas en presentaciones de galones americanos¹². Para determinar el número de cajas y pallets necesarios para la transportación de esta carga se divide la cantidad de latas a transportar entre lo que se coloca en el embalaje. La expresión para el cálculo es la siguiente:

¹² U.s. gallon = 3.754 litros

$$Ne = \frac{Q}{q} + R$$

Donde;

Ne: número de embalajes necesarios para transportar la carga,

Q: cantidad de carga a transportar,

q: cantidad de carga por embalaje,

R: coeficiente de reserva.

En la siguiente tabla se detallan los resultados obtenidos al calcular el número de cajas necesarias para la transportación.

TABLA 24
DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE CAJAS

	LITRO	GALON	TAMBOR
Q (latas)	7.600	3.040	260
q (latas / caja)	6	2	1
Reserva	127	152	26
Ne (cajas)	1266,7	1520	260

En resumen, se necesitarán 1.266 cajas para almacenar las latas de litro (sobrando cuatro latas), 1.520 cajas para las latas de galón y 260 tambores para almacenar la pintura de látex. El coeficiente de reserva es una medida de seguridad que se usa en el caso que

algún embalaje tenga inconformidades o sufra daños en su manipulación y se lo estima con el 10% de la relación Q/q .

El mismo procedimiento se realiza para determinar el número de pallets, en la Tabla 25 se muestran las cantidades de pallets necesarios por presentación, con la diferencia de que el valor de “q” ahora se lo calcula usando el esquema que tienen las cajas en los pallets, dicho esquema se lo puede apreciar en la Tabla 17.

TABLA 25
DETERMINACION DEL NUMERO DE PALLETS

	LITRO	GALON	TAMBOR
Q (cajas)	1.266	1.520	260
q (cajas/pallet)	90	75	2
Reserva	1	2	13
Ne (pallets)	14,1	20,3	130

En total para el caso de estudio planteado se necesitarán 164 pallets para llevar las 1.266 cajas de litro, más las 1.520 cajas de galón y los 260 tambores, además de 16 pallets que forman su Coeficiente de Reserva; sin embargo por no ser q múltiplo de Q, quedan remanentes 6 cajas de litro y 20 cajas de galón que se las consolidará en un pallet independiente.

Para determinar la cantidad de contenedores, primero se procede a obtener la conformación del esquema de estiba y determinar realmente cuántas unidades de carga se pueden estibar dentro del contenedor por cada tipo; los pallets con cajas de litro, los pallets con cajas de galón y los pallets con los tambores.

Se busca que la distribución de carga y de peso sea lo más uniforme posible, ya que con la homogeneidad del cargamento se tendrá mayor seguridad de la integridad de las cargas. Como los lotes de cada unidad de carga son relativamente grandes, es mejor estibarlos de forma separada y no combinarlos.

La primera carga unitaria que se analizará son los pallets con cajas de litro, que son 14 pallets en total; como la carga es ligera en relación con el contenedor de 20", el número de pallets por contenedor se calcula mediante el esquema de estiba que cubra la capacidad volumétrica del contenedor.

Datos:

Hc: altura del contenedor de 20", 2.380 mm;

h: altura de la carga unitaria o pallet, 985 mm;

A: ancho del contenedor, 2.340 mm;

a: ancho del pallet, 1.000 mm;

L: largo del contenedor, 5.920 mm;

l: largo del pallet, 1.200 mm;

Esquema de estiba:

$$\frac{H}{h} = \frac{2380}{985} = 2$$

$$\frac{L}{l} = \frac{5920}{1200} = 4$$

$$\frac{A}{a} = \frac{23340}{1000} = 2$$

Como la carga será flejada, se propone poner dos paletas de altura en el contenedor. Si el peso que soportaría la caja de abajo fuera menor que la resistencia de aplastamiento (Ra). El esquema de las cajas de litro en los pallets es 5x3x6, es decir, que el peso que soportaría la caja de abajo está formado por 5 cajas más el peso del pallet y más el peso bruto de 6 cajas más.

$$Ra > (5) (8.89 \text{ kg}) + (30 \text{ kg}) + (6) (8.89 \text{ kg})$$

$$Ra > 127,79 \text{ kg}$$

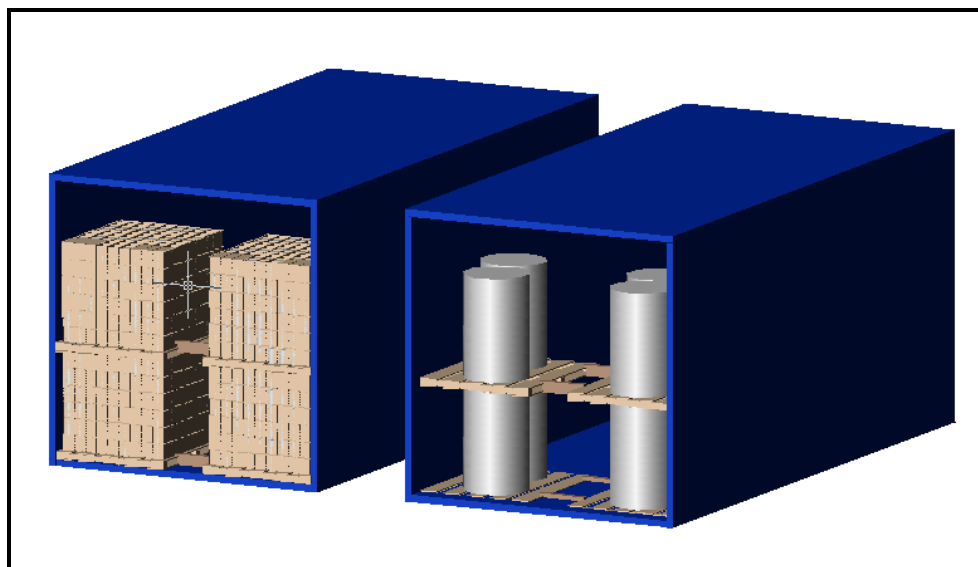
$$430 \text{ kg} > 127,79 \text{ kg}$$

Por lo tanto, serían $4 \times 2 \times 2 = 16$ pallets o cargas unitarias de litro, como son 14 pallets queda espacio para estibar el pallet independiente que quedo con las remesas que se indicaron anteriormente; 6 cajas de litro con las 20 cajas de galón.

Para la estiba de las cargas unitarias en el contenedor se disponen de listones de madera contrachapada de 2 cm. de espesor y se puede considerar despreciable el peso de los mismos, el transporte del resto de la carga se lo efectuará en contenedores de 40 pies. Ver Figura 4.10.

FIGURA 4.10

ESTIBA DE PALLETS EN CONTENEDORES



Como las dos cargas unitarizadas con respecto a este contenedor son consideradas pesadas, el número de pallets por contenedor se calcula como se lo hizo anteriormente:

$$\text{Npcont} = \text{capacidad de carga contenedor} / \text{peso bruto de cu}$$

Así, para determinar el número de pallets con cajas de galón que entran en un contenedor de 40 pies es:

$$\text{Npcont} = \text{capacidad de carga contenedor} / \text{peso bruto del pallet}$$

$$\text{Npcont} = 24,3 / 0,7823$$

$$\text{Npcont} = 31 \text{ pallets de cajas de galón.}$$

En el caso de los tambores con bases de látex, se expuso que por capacidad de carga puede transportar hasta 41 pallets, pero por dimensiones en su patrón de estiba se restringe su transporte a 40 pallets por contenedor.

Según la Tabla 25 tenemos un remanente de carga de 20 pallets con cajas de galón y 130 pallets con tambores, para su transporte se procederá a combinar la estiba de los 20 pallets de galón con 10 pallets de tambores en un contenedor de 40 pies, si su peso total no rebasa la capacidad de carga útil del contenedor.

$$PbCug + PbCut < \text{Capacidad Carga Contenedor}$$

$$(783 \text{ kg})(20) + (582,3 \text{ kg})(10) < 24.300 \text{ kg}$$

$$21.383 \text{ kg} < 24.300 \text{ kg}$$

De esta manera la restricción de peso en la estiba queda superada y se demuestra la viabilidad de la estiba combinada, los 120 pallets de tambores con bases de látex se los estibará en contenedores de 40 pies, anteriormente se demostró que la estiba de tambores que conjuga pesos y dimensiones es el esquema 10x2x2, es decir 40 pallets por contenedor; como son 120 pallets los que transportan los 14.300 galones de las pinturas de látex, se necesitarán tres contenedores para su transporte.

Los pallets con cajas serán consolidados y asegurados mediante flejes plásticos, mientras que los pallets que transportan los tambores serán plastificados mediante láminas de polietileno de alta densidad fijando los dos tambores como una unidad de carga. Ver Figura 4.11.



FIGURA 4.11. ESTIBA DE TAMBORES EN CONTENEDORES

Finalmente en la Tabla 26 se muestra en síntesis la operación de transporte analizada, donde se detallan los esquemas de carga para las cajas y pallets de las distintas presentaciones. Estas unidades de carga constituyen en el punto de partida para inferir en futuras operaciones de transporte como restricciones dentro de la planeación regional operativa en la conformación de futuros lotes de pedidos.

TABLA 26

PACKING LIST PARA EL PRIMER PEDIDO

PACKING LIST	LITRO	GALON	TAMBOR	
Cantidad latas	7600	3040	260	latas
Peso lata vacia	0.00018	0.00029	0.017	Ton
Peso neto	0.00123	0.00453	0.25915	Ton
Peso bruto	0.001415	0.004815	0.276149	Ton
Peso total	10.75	14.64	71.80	Ton
Caja	6	2	1	latas
Peso caja vacia	0.0004	0.0004		Ton
Peso neto	0.00849	0.00963	0.27615	Ton
Peso bruto	0.00889	0.01003	0.27615	Ton
Cantidad cajas	1266.67	1520.00	260.00	cajas
Sobra	4.00	0.00	0.00	latas
Paleta	90	75	2	cajas
Paleta vacia	0.03	0.03	0.03	Ton
Peso neto	0.8000	0.7523	0.5523	Ton
Peso bruto	0.8300	0.7823	0.5823	Ton
Cantidad paletas	14.1	20.3	130.0	pal
Sobra	6.0	20.0		cajas
Contenedor 20"				
# de pallet/cont	16	16	16	pal
Peso Total	13.28	12.52	9.32	Ton
Contenedor 40"				
# pallet/cont	28	30	40	pal
Peso Total	23.24	23.47	23.29	Ton

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño de una cadena de transporte internacional debe ser parte de un análisis global integral de una serie de factores concatenados, para que su implementación no afecte la sinergia corporativa y represente una ventaja competitiva dentro de la cadena de suministro. Son tres los criterios elementales a tomar en consideración al momento de elegir la alternativa óptima de transportación. Estas son:

- El costo mínimo,
- El tiempo mínimo,
- La conservación de la integridad de las cargas.

La elaboración de este análisis, ha dejado como precedente cual es el papel de cada elemento de la cadena de transporte y su injerencia e importancia dentro del marco del comercio internacional, enfatizando en el análisis de la carga, su manipulación y transporte.

Se ha expuesto también, el rediseño de la estructura organizacional que ha tenido la compañía, cuya tendencia gerencial es tener a la logística como “ *la última frontera de la rentabilidad* ”. (Peter Drucker), donde se está implementando un Sistema Logístico Empresarial y colocando a La Logística como área funcional. Sin embargo; quedan pendientes el análisis de una serie de factores circundantes a la Distribución Física Internacional, pero de igual importancia dentro del marco de generación de valor y que forman algunos eslabones más de la cadena de suministro.

Los cuidados en la manipulación y transporte de la pintura como mercadería peligrosa han sido sentados en este estudio para futuros embarques. Los esquemas de carga establecidos, factor de estiba, embalajes y medios unitarizadores empleados conforman el punto de partida para inferir en futuras negociaciones pues se ahora se cuenta con un patrón general de carga para las presentaciones de litro, galón y tambores, no sólo para este tipo de pintura sino de forma general, pues la variación en el peso según el tipo de pintura a transportar es irrelevante, ya que el cambio en la viscosidad que se tiene de una pintura a otra es considerada despreciable.

Otro factor a destacar son los esquemas de carga adquiridos, los que se transformarán en restricciones dentro de la planeación regional operativa en la conformación de futuros lotes de producción, mientras tanto para transportar la pintura que excedió la capacidad de los medios unitarizadores es mejor consolidarla y contratar los servicios de agentes transitaros multimodales o NVOCC¹³ para su cuidado y transportación.

El diseño de esta cadena de transporte se limitó a la utilización de los modos de transporte marítimo y terrestre debido a la poca infraestructura y equipamiento básicos del transporte multimodal existentes entre los dos países, sin embargo no deben ser desestimados los otros modos en negociaciones con países que cuentan con políticas gubernamentales que fomentan la provisión y mantenimiento de servicios de transporte basados en los adelantos tecnológicos en comunicaciones con redes viales, carreteras, sistemas fluviales y de ferrocarril que faciliten las actividades logísticas de distribución y transporte de las mercaderías.

A nivel de Ecuador cómo Distrito de Negocio, se espera que el departamento de logística se foguee en el ámbito de transporte internacional y ejecute cambios estructurales en el área del comercio exterior, a fin de buscar nuevas entradas en otros mercados y establecer

¹³ NVOCC, Non Vessel Operator Common Carrier, operador multimodal que no opera buques y emite documentos puerta a puerta y asume responsabilidades bajo términos de contrato.

relaciones entre ellos; consolidar alianzas estratégicas con empresas de transporte y conseguir operadores que proporcionen servicios eficientes y seguros. Esto permitirá un nuevo y diferente acercamiento a la organización de las complejas operaciones del transporte internacional puerta a puerta y reforzar de esta manera el papel del transporte multimodal en el comercio internacional.

El éxito de una cadena de transporte depende de normas altas de los servicios, que faciliten mantener controles sobre los flujos mundiales de productos. Factores tales como flexibilidad, velocidad y fiabilidad son de primaria importancia.

Por eso se recomienda seguir los siguientes pasos al iniciar el establecimiento de la cadena:

- a) Plantear siempre más de una alternativa de cadena de transportación,
- b) Comprobar todas las restricciones posibles de rutas,
- c) Utilizar agentes o personal propio en otros países,
- d) Verificar cualquier información dudosa o insuficiente,
- e) Estudiar minuciosamente todas las instrucciones,
- f) Identificar problemas, causas y soluciones posibles.

BIBLIOGRAFIA

COSTA JUAN B, Tratado de Estiba, Primera Edición, Publicación: Formentera, Baleares, México 1987.

MERINO GARCIA LUIS, La Protección física de las mercancías. Primera Edición, Madrid 1994.

MERINO LUIS / RODRIGUEZ JOSE, Contenedores – Transporte – Medidas de Seguridad, Colegio de la Marina Mercante Española, Madrid 1994.

SAUERBIER CHARLES / MEURN ROBERT, Marine Cargo Operation, Publicación Florida Junio 1985.

DIPLOMADO DE LOGISTICA INTERNACIONAL, Escuela de Postgrado en Administración de Empresas, Guayaquil, Junio - Enero 2002.

INFORMATIVO INFORAMAR, Segunda Edición. Distribución Internacional de Mercancías. Pág. 47 – 53.

REVISTA ZONA LOGÍSTICA. Décima Edición. Infraestructuras Logísticas para el Desarrollo del Área Andina y del Caribe. Pág. 46 – 60.

PROPERTIES OF STOWAGE. Autor, O Thomas. Publicado 1986 Chicago

FACTOR DE ESTIBA Y PERDIDAS DE MERCANCIAS. Primera Edición. J. Costa.
Apéndice Capítulo 2.

REVISTA PUERTOS, Inspecciones Navieras, Vargas Zuñiga, Marzo 1991.

CITIOS WEB DE INTERES

www.cadeco.org/CAMARA/htm

www.aladi.org

www.merco.com.co

www.sprbun.com

ANEXO 1

PROYECTO E.C.R.

La empresa en estudio está viviendo una revolución en las prácticas logísticas cuyo objetivo es maximizar una ventaja competitiva con un razonable nivel de gasto logístico, tomando en consideración las fuerzas externas del medio ambiente y los costos de compromiso entre el inventario y la transportación. Esta estrategia requiere condiciones de mercado donde hayan pocas barreras a la transportación y las comunicaciones. Hasta ahora se ha desarrollado en mercados domésticos y en bloques regionales de comercio donde las barreras están siendo reducidas. El boom de esta estrategia espera tener un impacto mayor sobre el transporte internacional y sobre las relaciones entre los proveedores y sus clientes.

El proyecto está dirigido por dos comités integrados por personal de la empresa, cada uno con responsabilidades en tiempo fijo. Todo miembro del Comité ECR está inmerso en una serie de análisis y capacitación interna para desarrollar conocimientos del proyecto.

DEFINICION DE COMITES

- Comité Directivo.
- Comité Operativo.

PRINCIPALES OBJETIVOS

- Diagnóstico de los procesos de pedido y reabastecimiento en los productos de mayor rotación.
- Adoptar las mejores prácticas internacionales a la realidad de la región.
- Apoyar el proyecto ECR

Los cambios en la estructura de los proceso industriales, desde la compra de materia prima hasta la venta de los productos terminados, han introducido nuevos modelos de producción dentro de la misma industria.

Los cambios en los métodos de producción de los procesos industriales han llevado a reducciones en los stocks y por consiguiente a un transporte flexible, diverso, rápido y hecho a la medida con embarques más pequeños y más frecuentes.

Los stocks son movidos hacia río arriba desde los fabricantes a los proveedores y distribuidos entre numerosos proveedores; las consignaciones son más pequeñas y su unidad de valor más alta; la entrega se convierte puntual y fiable.

DEFINICION DE OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

- Mejorar los tiempos de respuesta en despachos y recepción
- Eliminación de errores en despachos y recepción
- Incremento de la eficiencia y la productividad en la cadena de Manufactura
- Mejoramiento de los vínculos comerciales con nuestros clientes.

Los diferentes tipos de postponement y sus impactos sobre costos logísticos.

TIPOS DE POSTPONEMENT	COSTOS LOGISTICOS	IMPACTO
Etiquetaje	Almacenamiento Gestión de Stocks Etiquetaje	+ = -
Acondicionamiento Envase	Transporte Almacenamiento Gestión de Stocks Acondicionamiento / Envase	+ + = -
Ensamblaje Transformación	Transporte Almacenamiento Gestión de Stocks Ensamblaje / Envase Riesgo pérdida de ventas	+ + = - -
Postponement Temporal	Transporte Almacenamiento Gestión de Stocks Riesgo pérdida de ventas	- + = -

DISEÑO DEL PROYECTO

DESDE EL PUNTO DE VISTA DE INFRAESTRUCTURA.

- Mejoramiento de los sistemas de almacenamiento
- Almacenamiento Paletizado
- Redistribución Física de zonas de almacenamiento (Pasillos – Estanterías)
- Rediseño de la zona de despachos (Picking)

DESDE EL PUNTO DE VISTA OPERATIVO

EN EL ÁREA DE MANUFACTURA

- Rotulación de la mercancía
- Estandarización de cantidades de mercancía por referencia
- Estandarización de estibas.

EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

- Almacenamiento Sistematizado.
- Utilización de código de barras.
- Automatización Operaciones de Almacenamiento bajo tecnología CODBAR RF

EN EL ÁREA DE DISTRIBUCION

- Automatización Recibo de Pedidos vía EDI
- Automatización de Despachos bajo tecnología CODBAR RF
- Alistamiento de picking
- Preparación y Despachos de Facturas.
- Rotulación Cajas Mixtas
- Generación Automática Lista de Contenido
- Generación Automática Relación de Despacho

DESDE EL PUNTO DE VISTA TECNICO

REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

- Software de soporte para el manejo de operaciones y transacciones de almacenamiento y despacho (MRP)
- Rediseño del proceso electrónico de facturación
- Desarrollo interfase de aplicación del EDI

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

- Administrador Central
- Impresora CODBAR
- Terminal CODBAR
- MODEM
- PC Comunicaciones RF – EDI

Con estas políticas se espera a corto plazo agilizar los despachos y reducir el tiempo de reposición de pedidos, tener una mejor rotación y control de los inventarios; aumentar la productividad y eficiencia en el manejo de las operaciones de recibo, almacenamiento y despacho de la mercancía.

ANEXO 2

COMPARACION ENTRE MODOS DE TRANSPORTE INTERNACIONAL DE CARGA

Modo Factor	Ferroviario	Carretero	Aéreo	Marítimo
Flexibilidad	C	A (el más flexible)	B	D
Accesibilidad (Cobertura de Mercado)	C	A (la más amplia)	B	D
Rapidez	B	C	A (el más rápido)	D
Seguridad	B	A (el más seguro)	C	D
Capacidad	B	C	D	A (la mayor)
Tipos de Carga	B	C	D	A (amplia gama)
Frecuencia de Servicios	B	C	A (la más alta)	D
Continuidad	B	C	D	A
Costos de Embalaje	C	B	A (el más bajo)	D
Documentación	D	C	A (la más simple)	B
Competitividad (Tarifa de fletes)	B	C	D	A (los más bajos)

Informaciones contenidas en los documentos de transporte

Documentos de Transporte	Conocimiento de embarque	Guía Aérea	Por ferrocarril (VI)	Por camión (CM)	Transporte Multimodal (DTM)
Lugar y fecha de emisión del documento de transporte	x	X	x	x	x
Nombre y dirección del expedidor	x	X	x	x	x
Nombre y dirección del destinatario	o	x	x	x	x
Lugar de toma a cargo de las mercancías	-	-	o	x	x
Fecha de toma a cargo de las mercancías o puesta a bordo	x	x	x	x	x
Estación - puerto - aeropuerto plataforma de origen	x	x	x	-	-
Estación - puerto - aeropuerto plataforma de destino	x	x	x	-	-
Lugar de entrega	-	-	o	x	x
Fecha de entrega	-	-	-	-	o
Personalización del modo de transporte	x	x	-	x	-
Transitario en origen	o	x	-	-	x
Naturaleza	x	x	x	x	x
Marcas y números	x	o	x	x	x
Tipo de embalaje	x	o	x	x	o
Número de Bultos	x	x	x	x	x
Peso Bruto	x	x	x	x	x
Cubicaje	x	x	o	o	o
Número Estadístico (aduana)	-	o	o	o	o
Mercancía peligrosa	x	x	x	x	x
Tarifas e itinerarios solicitados	-	-	o	-	x
Pago de impuestos (¿quién paga?)	x	x	o	o	x
Intereses a la entrega	o	-	o	o	o
Declaración de valor	o	o	o	o	o
Seguro por el transportador	o	o	o	o	o
Gastos	-	-	o	o	o
Contra reembolso	-	-	o	o	-
A la llegada notificar a	o	-	-	-	-
Lista de los documentos anexos	-	o	x	o	o

Leyenda: x obligatoriamente
 o eventualmente
 - no previsto

ANEXO 3

CODIGO MARITIMO INTERNACIONAL PARA MERCADERIAS PELIGROSAS

El Código IMDG contiene reglas concernientes al embalaje, marcado, transporte, almacenaje y manipuleo de mercaderías peligrosas. Se tratan en el Código los diferentes tipos de embalajes para diferentes tipos de mercaderías con todos los detalles técnicos y las ilustraciones más importantes. El Código hace responsable al cargador por el embalaje, etiquetado y firma de la correspondiente declaración.

Clasificación IMDG (Mercaderías Peligrosas)

Las nueve clasificaciones IMDG aplicables al transporte de mercaderías peligrosas en todos los buques son las siguientes:

Clase 1: Explosivos

Clase 2: Gases, comprimidos, licuados o disueltos bajo presión. Estos gases pueden ser uno o más, de los siguientes:

- Explosivos
- Inflamables
- Oxidantes
- Venenosos
- Corrosivos
- Químicamente y fisiológicamente inertes y no tóxicos, pero sin embargo tóxicos en elevadas concentraciones
- Propenso a despedir gases venenosos cuando son expuestos al fuego.
- Tienen un efecto narcótico aun en concentraciones comparativamente bajas
- Se polimerizan bajo condiciones de transporte, es decir, combinarse o reactivarse entre ellos mismos para causar una liberación peligrosa de calor o gas, posiblemente la ruptura del recipiente de transporte.

Estas sustancias no deben ser transportadas a menos que sean neutralizadas o estabilizadas adecuadamente, por lo general, esto se indica en el nombre de referencia apropiado.

Clase 3: Líquidos inflamables

Pueden emitir vapores inflamables (particularmente si tienen bajos puntos de inflamación y por tanto, naturalmente son volátiles); si se les permite salir del recipiente o empaque, pueden:

- Formar una mezcla explosiva,
- Provocar la ignición por medio de una chispa o llama,
- Ser tóxicos.

Las sustancias inflamables pueden ser mezcladas o no con el agua, es un punto importante cuando es necesario luchar contra un incendio.

Clase 4.1: Sólidos inflamables

Son sólidos que se inflaman fácilmente. Algunos pueden ser explosivos, excepto cuando son mantenidos en condiciones saturadas con agua o algún otro líquido. Estos requieren de sumo cuidado durante el manipuleo, ya que cualquier pérdida de líquido puede causar que la sustancia se haga altamente peligrosa.

Clase 4.2: Sustancias susceptibles de combustión espontánea.

En toda esta clase, debe observarse cuidadosamente toda elevación inexplicable de temperatura. Ello puede:

Provocar la inflamación inmediata de la carga al contacto con el aire (estas sustancias son particularmente peligrosas).

Estar sujetos al autocalentamiento, al contaminarse con aceite o agua (por ejemplo, fibras vegetales). No deben ser empacadas si están contaminadas, ya que cualquier autocalentamiento pueden comenzar algunos días o aun semanas después.

Clase 4.3: Las que, en contacto con agua, emiten gases inflamables.

Cualquier gas así producido, puede ser tóxico y(o) inflamable sobre una amplia extensión. Debe ser mantenido absolutamente seco. Algunas sustancias en esta clase reaccionaran con cáusticos y otras sustancias corrosivas que no están en la clase 8 e incluso algunas incluidas en la Clase 9.

Clase 5.1: Sustancias oxidantes.

Algunas de estas sustancias que no combustionan por si mismas, pueden:

- Emitir oxígeno si son expuestas al Fuego, aumentando así su intensidad.
- Si son mezcladas con ciertos materiales combustibles, facilitan su combustión a veces por fricción o impacto.
- Reaccionar violentamente y emitir gases altamente tóxicos, si se les permite entrar en contacto con ácidos líquidos concentrados.
- Despedir gases tóxicos, si son expuestas al fuego.

Clase 5.2: Peróxidos orgánicos.

Son a la vez agentes oxidantes e inflamables. Se quemarán rápidamente, a veces con fuerza explosiva. Todos pueden descomponerse con el calor y en general son las sustancias más inestables. Algunos despiden oxígeno natural y su embalaje está provisto con medios de ventilación. En caso de que sea así, tales receptáculos deben siempre moverse, almacenarse y estibarse en la posición vertical, con los ventiladores abiertos.

Clase 6.1: Sustancias venenosas (tóxicas).

Nunca deben ser estibadas o empacadas con alimentos, en el mismo local de carga o contenedor.

Clase 6.2: Sustancias Infecciosas.

Clase 7: Materiales radiactivos.

El cuidado y el manipuleo de las sustancias radioactivas varía ampliamente. Se han de tomar precauciones muy rigurosas para asegurar el embalaje de dichas sustancias y que todas estas contemplen las normas convenidas internacionalmente. Todos los reglamentos nacionales y portuarios deben ser estudiados cuidadosamente antes del embarque de las sustancias radiactivas. La correcta documentación es de suma importancia.

Clase 8: Corrosivos.

Las sustancias en esta clase, pueden ser sólidas o líquidas. Poseen en su estado original, la propiedad común de ser capaces de dañar el tejido con vida. Ellos pueden:

- Ser suficientemente volátiles para emitir vapores, irritando la nariz y los ojos.
- Ser tóxicos.
- Producir gases tóxicos cuando son descompuestos por altas temperatura.
- Causar envenenamiento si se absorbe o inhalan sus vapores. Algunos pueden penetrar por la piel.
- Tener un efecto destructivo sobre los materiales tales como, metales y textiles.

Clase 9: Sustancias peligrosas varias (cualquier otra sustancia que sea o pueda ser de tales características que le sean aplicables estas reglas).

Esta clase contiene sustancias que, aunque peligrosas, no han sido asignadas a ninguna otra clase. Incluye sustancias que presentan solo un bajo riesgo inflamable, tóxico o corrosivo, no cubierto por cualquier otra clase.

Están incluidas en esta clase cargas peligrosas y contaminantes marinos, que deberán ser identificadas con la marca respectiva.