



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TITULO

Propuesta de una plantilla de cubicaje a través de un modelo de simulación de esquema de carga para los contenedores de la División Consumo en la empresa Distribuidora César Guerrero L, S.A.

AUTOR

Br. Kevin Cruz Flores Sobalvarro

TUTOR

Ing. Pietro Marcelo Silvestri Jirón

Managua, 27 de octubre de 2021



AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por brindarme sabiduría en el trayecto de mi carrera, por darme fuerza y perseverancia, lo que hoy me ha permitido culminar exitosamente una etapa más de mi formación profesional.

A mis amistades por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A DICEGSA, por permitirme realizar el presente trabajo en sus instalaciones, y especialmente al Ing. César Escobar.

A mi tutor, Ing. Pietro Silvestri por haber compartido sus conocimientos e ideas a lo largo de la ejecución de este trabajo. Y principalmente gracias por toda la paciencia y buena voluntad que tuvo durante este proceso.



DEDICATORIA

Con todo mi cariño dedico este trabajo a mis tres hermanos, quienes han sido mis pilares fundamentales y quienes me han dado su apoyo incondicional a lo largo de nuestro nuevo inicio de vida en 2006.

A Silvia Flores, por su sacrificio, por haberme enseñado lo importante que es estudiar y enfocarse en las cosas valiosas de la vida; por ayudarme a lograr todas mis metas.

A Félix Flores, por ser la figura paterna que cuidó de mí y que me alentó a ser más independiente y a no tener miedo a tomar decisiones.

A Cristiana Flores, por tener la confianza en que iba a llegar a ser un gran profesional; por sus palabras de ánimo.

A Roena Celebertti, por creer en mí y haberme apoyado en los altibajos que tuve durante este proceso.

En memoria de Roy Flores y Silvia Sobalvarro, porque en el poco tiempo que estuvieron nos enseñaron a ser guerreros y a que siempre estaremos los cuatro para los cuatro.



RESUMEN EJECUTIVO

Durante el proceso de planificación de compra el tema de distribución de carga debe ser tomado en cuenta en paralelo a la determinación de los pedidos, y más cuando se tratan de importaciones, debido a los costos logísticos que estos conllevan. A la vez que las empresas crean relaciones comerciales con proveedores internacionales, las actividades de logística toman mayor relevancia ya que influyen directamente en los precios de la mercadería.

El presente trabajo de investigación se centra en la propuesta de una plantilla de simulación de esquema de carga para la empresa importadora de medicamentos y productos de consumo masivo Distribuidora César Guerrero L., S.A. (DICEGSA), apoyado en el cálculo de cubicaje de contenedores. El propósito principal del trabajo fue determinar la eficacia de la herramienta en las actividades secundarias de la empresa y su efecto en la selección y llenado de las unidades de transporte.

Para ello se realizó el análisis de la Cadena de Valor de la empresa, identificando cada eslabón para determinar en qué parte del proceso su aprovechamiento sería mayor, y a través del análisis de un caso de un proveedor en concreto y con ayuda de la plantilla de cubicaje, se elaboró un contraste a partir de una propuesta de distribución de carga para señalar las ventajas conseguidas.

Los resultados obtenidos demostraron que la plantilla de cubicaje asegura la disminución de la incertidumbre sobre el llenado de las unidades de transporte y la optimización del uso de los mismos. Asimismo se comprueba la influencia directa en la determinación de costos en las actividades primarias y secundarias de la cadena de valor; así como en la fijación de precios.



ÍNDICE

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes	2
III.	Justificación	3
IV.	Objetivos	4
V.	Marco teórico	5
1.	Cadena de Valor	5
1.1.	Cadena de Suministros	6
2.	Gestión Logística	7
2.1.	Actividades Claves	8
2.2.	Actividades de Soporte.....	9
3.	Gestión de la Mercadería.....	10
3.1.	Análisis de la Carga.....	10
4.	Gestión del Transporte.....	16
4.1.	Medios de Transporte.....	16
4.2.	Contenedores.....	20
4.3.	Distribución de Carga	22
5.	Restricciones del Llenado de las Unidades de Transporte	24
5.1.	Restricciones en base a las políticas y negociaciones	24
5.2.	Restricciones en base a las características físicas.....	25
5.3.	Restricciones en base a las Normas ISO	26
6.	Simulación.....	28
VI.	Diseño Metodológico	29
1.	Tipo de Investigación	29



1.1.	Aplicado.....	29
1.2.	Retrospectivo.....	29
1.3.	Transversal.....	29
2.	Población y Muestra.....	30
2.1.	Población.....	30
2.2.	Muestras.....	30
3.	Método de Investigación	30
3.1.	Método Exploratorio.....	30
3.2.	Método Deductivo.....	30
4.	Fuentes de Información.....	31
5.	Técnica de Recolección de Información.....	31
5.1.	Observación.....	31
5.2.	Entrevistas.....	31
CAPITULO 1: DIAGNOSTICO GENERAL DE LA EMPRESA EN BASE A LA CADENA DE VALOR		32
1.	Metodología General del Diagnóstico	32
1.1.	Metodología Diagnostico Cadena de Valor de Porter.....	33
2.	Generalidades de la Empresa.....	34
2.1.	Organización.....	34
2.2.	Catálogo de Proveedores	39
2.3.	Canales de Distribución.....	41
2.4.	Particularidades del Transporte.....	42
2.1.	Flujograma Integral del Proceso de DICEGSA.....	43
3.	Análisis de la Cadena de Valor	44
3.1.	Actividades Primarias	44
3.2.	Actividades Secundarias	49



3.3.	Margen	50
3.4.	Diagrama de la Cadena de Valor de DICEGSA	52
3.5.	Proceso de Planificación de Abastecimiento (Compra)	54
3.6.	Proceso de Recepción de la Mercadería.....	56
3.7.	Proceso de Venta	56
4.	Análisis de la herramienta propuesta	57
5.	Delimitación de los componentes.....	60
5.1.	Delimitación de los involucrados.....	60
5.2.	Selección del proveedor	60
5.3.	Delimitación de Unidades de Transporte.....	61
CAPITULO 2: IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE.....		62
1.	Requerimientos logísticos para la distribución de carga	62
2.	Requerimientos de la carga: gestión del manejo de la mercadería.....	63
2.1.	Tipo de carga.....	63
2.2.	Naturaleza de la carga.....	63
2.3.	Preparación de la carga.....	63
3.	Requerimientos de la unidad de carga: gestión del transporte	66
3.1.	Requisitos logísticos según características del contenedor.....	67
3.2.	Requisitos según normas ISO	67
3.3.	Selección de Componentes	68
4.	Restricciones de carga de contenedores según leyes	70
4.1.	Acuerdo centroamericano sobre circulación por carreteras, en materia de pesos y dimensiones de vehículos de carga.....	70
5.	Requerimientos para la simulación de pago de impuestos	73
6.	Disposiciones de la empresa para la carga de contenedores	75



CAPITULO 3: ELABORACION DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE	76
1. Componentes de la Plantilla de Cubicaje.....	76
1.1. Listado de productos	76
1.2. Listado de Contenedores y Pallets	77
1.3. Códigos Arancelarios.....	77
2. Tratamiento de los datos según algoritmos para el cálculo de cubicaje... 78	
2.1. Determinación del Ti – Hi del Producto	79
2.2. Cargas Paletizadas.....	80
2.3. Cargas a Granel	80
2.4. Medidas de Desempeño.....	85
3. Diseño de la Plantilla de Cubicaje	87
CAPITULO 4: EVALUACIÓN DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE.....	89
1. Planteamiento del caso	89
2. Situación Actual	90
3. Situación Propuesta	96
4. Resumen Comparativo de Resultados.....	97
VII. Conclusiones	98
VIII. Recomendaciones.....	99
IX. Bibliografía.....	100
X. Anexos	102



Índice de Gráficas

Gráfica 1. Organigrama Gerencia Cadena de Suministros	35
Gráfica 2. Organigrama Gerencia de Logística y Operaciones	36
Gráfica 3. Organigrama Gerencia Canal Autoservicio / Organigrama Gerencial Canal Mayoreo....	37
Gráfica 4. Organigrama General División Comercial Consumo	37
Gráfica 5. Organigrama Jefaturas de Trademarketing Autoservicio/Mayoristas	38
Gráfica 6. Organigrama Gerencia Canal Detalle	38
Gráfica 7. Flujograma del Proceso de DICEGSA	43
Gráfica 8. Cadena de Valor de DICEGSA.	52
Gráfica 9. Relación de las actividades primarias con los departamentos involucrados.	53
Gráfica 10. Ventajas de la utilización de la herramienta	57
Gráfica 11. Diagrama de Ishikawa – Identificar los puntos de mejoras.	59

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Cadena de Valor de Porter	5
Ilustración 2. Esquema de una Cadena de Suministros	7
Ilustración 3. Ejemplificación de Cohesión Natural de la carga	14
Ilustración 4. Ejemplificación de Cohesión Artificial de la Carga	15
Ilustración 5. Posiciones incorrectas de arrume sobre estibas	15
Ilustración 6. Contenedor Estándar Carga Seca.....	20
Ilustración 7. Tipos de Contenedores	21
Ilustración 8. Dimensión y Medidas Estándar del Contenedor	21
Ilustración 9. Especificaciones de Contenedores de 53' y 48'	22
Ilustración 10. Metodología para el Diagnóstico General	32
Ilustración 11. Cadena de Valor de Porter para Diagnóstico	33
Ilustración 12. Variables Logísticas dimensionales de la caja y el contenedor	62
Ilustración 13. Cumplimiento con las especificaciones de unitarización.....	64
Ilustración 14. Carga a Granel	65
Ilustración 15. Carga Paletizada	65
Ilustración 16. Plantilla de Cubicaje y Preliquidación de Importaciones	88



Índice de Tablas

Tabla 1. Listado de Proveedores Nacionales	39
Tabla 2. Listado de Proveedores Extranjeros	40
Tabla 3. Tipos de Unidades de Transporte	61
Tabla 4. Factor de Estiba de acuerdo al Tipo de Transporte	67
Tabla 5. Especificaciones de los Tipos de Transporte.	69
Tabla 6. Límites de Peso por Eje.	70
Tabla 7. Longitudes Totales Máximas	71
Tabla 8. Diagrama de Cargas y Pesos Máximos Permisibles por Tipo de Vehículo.....	72
Tabla 9. Base de Datos de Unidades de Transporte	77
Tabla 10. Base de Datos de Pallets	77
Tabla 11. Datos del Producto.....	81
Tabla 12. Detalle del Pedido Sugerido a Proveedor HENKEL	91
Tabla 13. Comparación Unidades Solicitadas vs. Unidades Facturadas.	92
Tabla 14. Listado de Productos no Facturados	93
Tabla 15. Distribución de carga del proveedor	94
Tabla 16. Cuadro detalle por cada Contenedor.	94
Tabla 17. Listado de Productos posibles a cargar en Contenedor 3.	95
Tabla 18. Cuadro detalle con la distribución de carga alternativa.	95
Tabla 19. Resultado del Cálculo de Cubicaje	96
Tabla 20. Cuadro detalle con la distribución de carga propuesta.....	96

Índice de Anexos

Anexo 1. Clasificación y designación de los contenedores según Norma ISO 668	102
Anexo 2. Dimensiones de la unidad de carga.....	104
Anexo 3. Símbolos gráficos para manipulación y almacenamiento de paquetes.....	105
Anexo 4. Dimensiones de paquetes rectangulares rígidos.....	112
Anexo 5. Dimensiones de Pallet Estándar	113
Anexo 6. Listado de productos (Proveedor HENKEL)	114
Anexo 7. Plantilla de cubicaje – Pedido HENKEL.....	116
Anexo 8. Plantilla de cubicaje - Contenedor 1	117
Anexo 9. Plantilla de cubicaje - Contenedor 2	117
Anexo 10. Plantilla de cubicaje - Contenedor 3	118
Anexo 11. Plantilla de cubicaje - Contenedor 4	119
Anexo 12. INCOTERMS.....	120



I. INTRODUCCIÓN

La importancia de la distribución de carga dentro de las unidades de transporte para el traslado de mercadería, radica en el aprovechamiento máximo del espacio de los mismos, con el propósito de transportar la mayor cantidad de mercadería posible sin poner en riesgo la integridad de la carga, ni del medio de transporte. Además de reducir considerablemente los costos en los que se incurren en todo el ciclo logístico.

Es por ello que DICEGSA busca constantemente optimizar la carga de mercadería en sus procesos de importación, a través del mayor aprovechamiento de los contenedores. De tal forma que en la actualidad su metodología para el abastecimiento de sus productos contempla dicho objetivo y ha pasado a ser parte de las variables a la hora de fijar la orden de compra.

No obstante, existen ocasiones que dicha variable se pone en riesgo debido a cambios fortuitos en los pedidos ya solicitados. Lo que puede provocar reprocesos logísticos, retrasos en los tiempos de entrega, pérdidas en las reservas de medios de transportes, desaprovechamiento de espacios y/o incurrir en gastos que no se tienen vislumbrados con anterioridad.

Es a partir de todo lo anterior expuesto, que se propone la implementación de una herramienta de cubicaje mediante una de plantilla en Excel que permita de manera sencilla calcular la carga óptima para el llenado de contenedores, y poder así seleccionar el tipo de contenedor y concretar las negociaciones con los proveedores.

La misma herramienta debe incluir la simulación de costos de importación, para tener una estimación de los costos a incurrir y que sea partir de los resultados obtenidos que se tomen las decisiones en materia de compra.



II. ANTECEDENTES

La empresa Distribuidora César Guerrero L, S.A. (DICEGSA) desde la implementación de su nuevo Centro de Distribución en el año 2016, logró consolidar las operaciones logísticas y automatizar sus procesos de recepción y almacenamiento de los productos pertenecientes a la División Consumo, mediante los sistemas ERP y SGA. Es a partir de ese momento que se comenzó a dar mayor importancia a la manera en la que se recibía la mercadería y de igual forma la distribución de la misma dentro de los contenedores en los que se transporta con motivos de reducir los costos a los que se incurría.

Asimismo, el departamento de Cadena de Suministros, ha llevado a cabo un proceso de integración al nuevo sistema de gestión de almacenes con cada proveedor y/o representante comercial, con el fin de asegurar la adecuada incorporación de cada SKU al sistema. No obstante, el ERP y SGA dentro de sus funcionalidades, no cuentan con una herramienta que ayude a determinar cuanta carga de mercadería es la requerida para ocupar eficientemente los contenedores.

Antes de la implementación del nuevo centro de distribución y de los sistemas con los que al día de hoy cuenta la empresa no se manejaban variables logísticas, dado que las operaciones de almacenaje se realizaban manualmente y no requerían llevar control de dichos datos. Y en lo que respecta a la compra de mercadería, simplemente se realizaba el pedido a los proveedores basados en el promedio de ventas y se dejaba a disposición del proveedor el llenado del contenedor.

Hasta la fecha no se ha llevado a cabo ningún proyecto en el que se contemple la compra o elaboración de una herramienta de cubicaje estándar para la empresa. Por lo que actualmente se diseña, en casos específicos, una tabla en Excel para el cálculo de cubicaje cada vez que se requiere comprobar el volumen de mercadería que se pretende comprar.



III. JUSTIFICACIÓN

En DICEGSA, el 100% de la mercadería importada se realiza a través de contenedores de carga, ya sea que se desplace únicamente por carreteras o sea transporte multimodal, es decir, marítimo y terrestre. Por lo tanto aprovechar al máximo el espacio físico delimitado de los contenedores es primordial para la reducción de costos por unidad movilizada y costos logísticos de traslado.

No obstante la falta de una herramienta de cubicaje que brinde información previa a las áreas de Compras, Operaciones, Tráfico Internacional y Mercadeo de la División Consumo, ha sido una limitante al momento de visualizar con anticipación el acomodo (cubicaje) de la mercadería que será importada.

Por lo expuesto anteriormente, se propone el diseño e implementación de una plantilla de cubicaje que incluya los requerimientos logísticos necesarios que servirán como herramienta para el cálculo de la carga máxima por contenedor.

Las soluciones propuestas en este documento contribuirán al aprovechamiento óptimo de los contenedores, tomando en cuenta las restricciones del vehículo. Como resultado de esta herramienta para la empresa, es que obtendrá información fundamental sobre el cubicaje óptimo que servirá para la toma de decisiones dentro de la jefatura de compras consumo y asimismo se podrá utilizar para brindarles indicaciones a los proveedores que presenten dificultades con la carga de sus contenedores, esto directamente tendrá un efecto positivo en la determinación de la cantidad de unidades de transporte a utilizar.

Un aspecto considerable de la propuesta es que, de ser implementada, el área encargada del análisis de costos podrá utilizar la herramienta como guía para el cálculo aproximado de la estructura de costos de nuevas marcas y/o nuevos proveedores, teniendo la posibilidad de estimar el costo total de la compra, flete, seguro y los gastos de importación e internación.



IV. OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar una herramienta de cubicaje mediante el diseño de una plantilla de simulación de esquema de carga que permita la correcta distribución de la mercadería en los contenedores de la División Consumo de la empresa DICEGSA.

Objetivos Específicos

1. Realizar un diagnóstico general del proceso de compra y recepción de la mercadería.
2. Identificar los requerimientos y normas logísticas nacionales e internacionales solicitadas para el llenado de contenedores.
3. Diseñar una plantilla de simulación de esquema de carga para la validación de los resultados obtenidos en base a los requerimientos y normas logísticas.

V. MARCO TEÓRICO

Los aportes teóricos presentados en esta sección tienen como finalidad establecer y detallar los elementos necesarios para el análisis del presente trabajo monográfico. Basándose en conceptos y definiciones relacionadas al objeto de estudio que permitan desarrollar bases sólidas para el diagnóstico y el análisis de los resultados.

1. Cadena de Valor

Según lo expuesto por (Porter, 1991): La cadena de valor es un modelo teórico que ilustra y permite describir las actividades de una organización para generar valor al cliente final y a la misma empresa.

En base a lo anterior se podría definir a la cadena de valor como una metodología que analiza las etapas las cuales sigue un bien, con el fin de identificar los factores y agentes estratégicos para el mejoramiento de dicha cadena, y de esa forma generar beneficios para el consumidor y con ello obtener ventaja competitiva.



Ilustración 1. Cadena de Valor de Porter

Como se puede observar en la Ilustración 1 la cadena de valor está formada por dos actividades principales; actividades primarias y actividades de soporte. Dentro de las cuales se detallan operaciones más específicas, todas ellas conforman las actividades de valor que se someten a análisis para alcanzar la ventaja competitiva deseada.



Dado el enfoque del presente trabajo y las actividades del área de la empresa en estudio, se aborda puntualmente el primer eslabón de las actividades primarias; Logística de Entradas, que incluye recepción, almacenamiento y control de inventario. Todas estas actividades se llevan a cabo dentro del departamento de cadena de suministros de la empresa.

1.1. Cadena de Suministros

La cadena de suministro integra de manera eficiente a todos los entes involucrados en llevar los bienes hasta los clientes, de tal manera que sean distribuidos correctamente, a fin de disminuir los costos sin comprometer la calidad de los productos ni el nivel de servicio de la empresa. Según documento elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2007), define la cadena de suministro de la siguiente manera:

Es una red de empresas relacionadas desde el primer proveedor hasta el consumidor final, que exige la integración y participación de todas sus partes para mejorar la coordinación de las actividades de planificación, programación y control; por otro lado requiere de una buena base de tecnologías de información, comunicación y herramientas gerenciales de apoyo a las operaciones logísticas.
(p.23)

Generalmente las empresas cuentan con un departamento encargado de coordinar, a través de las distintas jefaturas, todas las estrategias y actividades fundamentales para lograr el abastecimiento óptimo en todos los niveles implicados. Por tal motivo es conveniente explicar la importancia que tienen las gestiones de logística, mercadería y transporte dentro de este eslabón de logística de entradas.

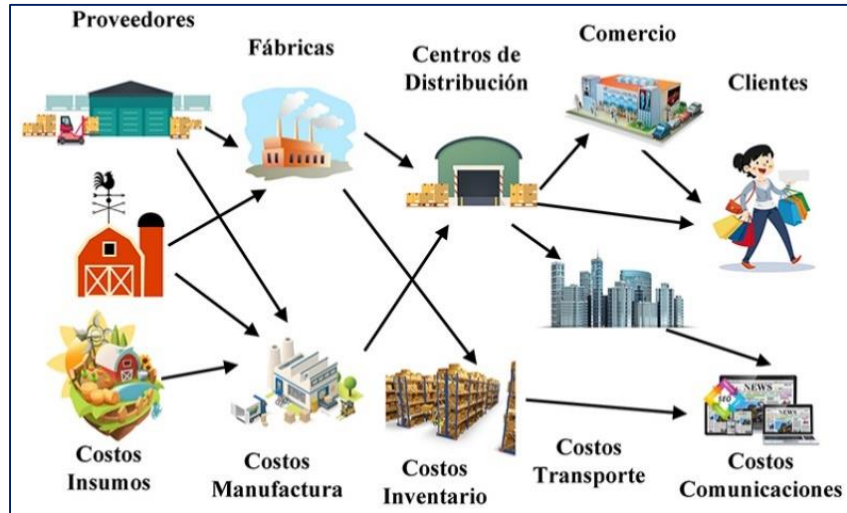


Ilustración 2. Esquema de una Cadena de Suministros

2. Gestión Logística

En la actualidad la integración de la logística se considera como una de las mejores prácticas en las gestiones empresariales. Y a pesar de poseer diversas definiciones debido a su evolución conceptual como campo de estudio, se toma como referencia la definición brindada por (Jímenez Sánchez & Jimémez Castillo, 2016) , ya que es la que mejor se adecúa al presente trabajo:

Planificación de las actividades y coordinación de los procesos destinados a colocar el equipo de transporte en el lugar donde es requerido por el cliente o usuario para ejecutar el proceso de carga en la hora convenida y transportar los bienes entre dos sitios con el propósito de ofrecer el más alto nivel de servicio al menor costo cuidando que las mercancías mantengan sus atributos de calidad de uso, y con ello contribuir a la competitividad empresarial. (p.15)

Habitualmente se suele pensar que la logística es lo mismo que la cadena de suministros, sin embargo (PNUD, 2007, pág. 25) fundamenta que: "...la logística es parte integral de la cadena de suministro, la cual tiene un alcance intra-organizacional y la CS es un concepto inter-organizacional."



La gestión logística es el medio por el cual se satisfacen las necesidades de los clientes a través de la coordinación de la mercadería y el flujo de información que se extiende desde el mercado a través de la empresa y sus operaciones y más allá de ésta hasta los proveedores.

Por consiguiente el objetivo principal de todo el sistema logístico es asegurar la disponibilidad de los productos en el tiempo convenido. La planeación de los pedidos (órdenes de compra) se convierte en parte estratégica de la gestión logística, debido que es la brecha inicial en donde se generan las decisiones de las cuales dependerán la reducción de costos y el mejoramiento del nivel de servicio.

Existen además ciertas actividades que forman parte del sistema logístico, de las cuales (Ballou, 2004) determina dos: actividades claves y actividades de soporte.

2.1. Actividades Claves

Son aquellas actividades de alto impacto en los costos o el servicio y son esenciales para la correcta gestión logística.

2.1.1. Procesamiento de Pedidos

El procesamiento de pedidos incluye la preparación, transmisión, entrada, surtido e informe sobre el estado del pedido, lo que sirve para recopilar la información sobre los productos a comprar. Con la manipulación de los datos se toman las decisiones para facilitar las negociaciones de la empresa.

2.1.2. Transporte

Es una de las actividades esenciales de la logística; el sistema de transporte comprende la gestión de los modos, los medios, la carga y la infraestructura de terminales. Cada modo se utiliza según los medios disponibles y estos últimos, se condicionan en función del tipo de carga.



2.1.3. Manejo de Inventario

El manejo de inventario es un conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina la cantidad a mantener, las fechas de abastecimiento y el tamaño del pedido.

2.2. Actividades de Soporte

Son una contribución a la planificación y coordinación de los niveles de servicio de las diferentes áreas de la empresa que, como su nombre lo indica, dan soporte a las actividades claves.

2.2.1. Almacenamiento

Es la acumulación de inventarios durante periodos de tiempo. El diseño del almacén depende de la política de inventarios, el tipo y número de productos y de las condiciones ambientales, entre otros.

2.2.2. Manejo de mercadería

Comprende las actividades de carga y descarga, traslado de productos y aprovisionamiento de pedidos. Dentro de las funciones del aprovisionamiento está el análisis de los costos generados desde la carga, traslado de los productos hasta el almacenamiento de la mercadería; la integración de las actividades que hacen parte del manejo de mercadería responde a un enfoque logístico.

2.2.3. Compras

La función de las compras es adquirir bienes y servicios garantizando el abastecimiento en las cantidades requeridas, en el momento preciso y en las mejores condiciones posibles de calidad y precio.

Dentro de las operaciones fundamentales en el área de compras se tienen: la adquisición de mercadería en las cantidades necesarias, obtener plazos y precios favorables por parte de proveedores, determinar los momentos exactos de recepción y abastecimiento para evitar sobrecostos, controlar la rotación de productos para evitar excesos de inventarios y rupturas en stock.



2.2.4. Manejo de la Información

Está soportada en tecnologías de información y comunicaciones; la capacidad de cada empresa para adaptar y comprender las tendencias de la innovación son determinantes para la supervivencia y respuesta de los consumidores, haciendo que el flujo de información sea una ventaja competitiva.

Es fundamental la recopilación de la información que se extrae gracias a las actividades de soporte, anteriormente expuestas, y sintetizarla en un solo sistema que permita el análisis e interpretación para incrementar la comunicación entre toda la cadena de suministro.

Las tecnologías que han surgido en la actualidad tienen un impacto significativo en la cadena de suministros. Tanto los sistemas de gestión de almacenes (SGA) y los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) permiten adaptar las actividades de la gestión logística, logrando dar rápida respuesta a los cambios de la cadena de suministros.

3. Gestión de la Mercadería

3.1. Análisis de la Carga

La carga es un conjunto de bienes o mercancías protegidas por un embalaje apropiado que facilita su rápida movilización. En la gestión de la mercadería, dos aspectos son relevantes: el tipo de carga y la naturaleza de la carga. (PNUD, 2007)

Entre los tipos de carga se encuentran los siguientes:

- a. Carga general:** se compone por artículos individuales dispuestos en cantidades pequeñas.
- b. Suelta (no unitarizada):** bienes sueltos que se manipulan como unidades separadas en paquetes, sacos, cajas, piezas atadas entre otras.
- c. Unitarizada:** artículos individuales o carga suelta, agrupados en unidades como pallets o contenedores que están listos para ser transportados.



d. Carga a granel: existen diferentes tipos, líquido, sólido o seco, estos gránulos se almacenan en general en tanques o silos, se transportan por bandas o ductos.

Según la naturaleza de la carga se clasifican de la siguiente manera:

a. Carga perecedera: generalmente son productos alimenticios que tienen degradación en las características físicas, químicas y microbiológicas; esta carga requiere condiciones especiales en su movilización; por ejemplo, de conservación y control de temperatura, entre otros.

b. Carga frágil: estos productos por sus características y su naturaleza de riesgos a los que están sometidos durante el trayecto para llegar a su destino, merecen un especial empaque y embalaje.

c. Carga peligrosa: productos que poseen características explosivas, combustibles, oxidantes, venenosas, radioactivas o corrosivas y pueden causar accidentes y daños a personas, medio ambiente u otros medios de transporte.

d. Carga sobredimensionada y de pesos especiales: esta clase de carga suele ser voluminosa y pesada, presentando restricciones en los medios de transporte y generan sobrecostos en fletes.

Las operaciones de alistamiento de la carga están conformadas por tres actividades principales

3.1.1. Embalaje

Es una operación logística que persigue proteger la carga desde el punto de emisión hasta su llegada al cliente. Algunos aspectos que facilitan el embalaje en el transporte son:

- i. Manipulación de la carga en los lugares de cargue y descargue.
- ii. Almacenamiento de los productos en los lugares intermedios y en las terminales.



- iii. Unitarización y estiba de las unidades de carga en los contenedores o paletas y en los vehículos de los distintos modos de transporte.
- iv. Tarifas de fletes, debido a que el embalaje de productos en unidades de carga las ha reducido en gran medida, teniendo en cuenta que la forma, las dimensiones y el peso del envío determina su monto.
- v. Primas de seguros, ya que se reduce su costo al minimizar los riesgos por daño o pérdida.

3.1.2. Etiquetado

Es una operación de identificación de carga que facilita el control y rastreo de cada pieza de la carga en la cadena de abastecimiento; el marcado tiene una estrecha relación con el embalaje de los bienes. El PNUD (2007, pág. 55) propone cinco recomendaciones básicas para el marcado:

- a. Legibilidad:** Las marcas, números o símbolos deben estar claramente expresados, permanecer legibles durante toda la operación de transporte y además emplear la lengua del país de destino.
- b. Indeleabilidad:** La pintura empleada tiene que ser resistente al agua cuando la carga viaje en cubierta y sometida a humedad.
- c. Localización:** Es aconsejable ponerlas en el flanco y la cara superior del bulto, especialmente si se están usando símbolos de manipulación.
- d. Suficiencia:** El marcado debe suministrar información acorde con las recomendaciones técnicas requeridas.
- e. Conformidad:** El marcado debe realizarse de acuerdo con la legislación de los países involucrados y con las disposiciones aduaneras del punto de llegada donde, por razones de seguridad, la simplicidad de la marca disminuye la posibilidad de saqueo o robo.



3.1.3. Unitarización

Según Pau et al. (1998) Consiste “en la agrupación de mercancías para facilitar su manipulación de forma tal que no tengan que sufrir ninguna modificación en la carga/descarga”. Por tal motivo, al formar una unidad de carga se debe tener en cuenta la relación existente entre el peso y el volumen; es decir, su densidad y otros aspectos de gran importancia como su estabilidad, manejabilidad y forma. La paletización constituye la modalidad más común de unitarización de la carga.

Las principales ventajas de la paletización, según Ruibal Handabaka (1994) son:

- i. Uso múltiple.
- ii. Baja inversión en unidades y equipos.
- iii. Mejor calidad del transporte (mayor rapidez en la rotación de los vehículos).
- iv. Agilización de la manipulación en bodegas.
- v. Mayor productividad en la mano de obra en todas las operaciones.
- vi. Posibilidad de producirlas en los países en desarrollo.

En relación al análisis de la carga se considera la definición de estiba, como el número máximo de camas o niveles que un producto puede acomodarse verticalmente (apilarse) antes de que los ubicados en los niveles inferiores sufran algún desperfecto, siendo así la que determina la altura máxima que un producto puede viajar en algún medio de transporte. (Jiménez J. , Bueno, Jiménez, & Cedillo, 2015)

Jiménez, Bueno, Jiménes y Cedillo (2015) estipulan además que las cargas pueden ser estibadas sobre pallets o directamente sobre la plataforma de la unidad de carga.



El objetivo que conlleva el análisis de carga es facilitar la manipulación de la mercadería buscando que la misma no se dañe. Por todo lo anterior es importante considerar la manera en que se estibará la carga. De acuerdo con el Comité Costarricense de Logística (2003) “una estructura que no proporcione suficiente cohesión a las cargas, producirá abanicos y dislocaciones en las mismas durante su manipulación y transporte, aumentando el riesgo de hundimiento y rotura”.

Identifica además los dos tipos de estructuras más utilizadas (Cómite Costarricense de Logística, 2003):

Cohesión Natural: También conocida como cruzamiento de paquetes, se refiere al acomodo de la carga formando un entretejido que además de mejorar la interconexión entre los paquetes, incrementando así la resistencia a la compresión o ruptura de la estiba.

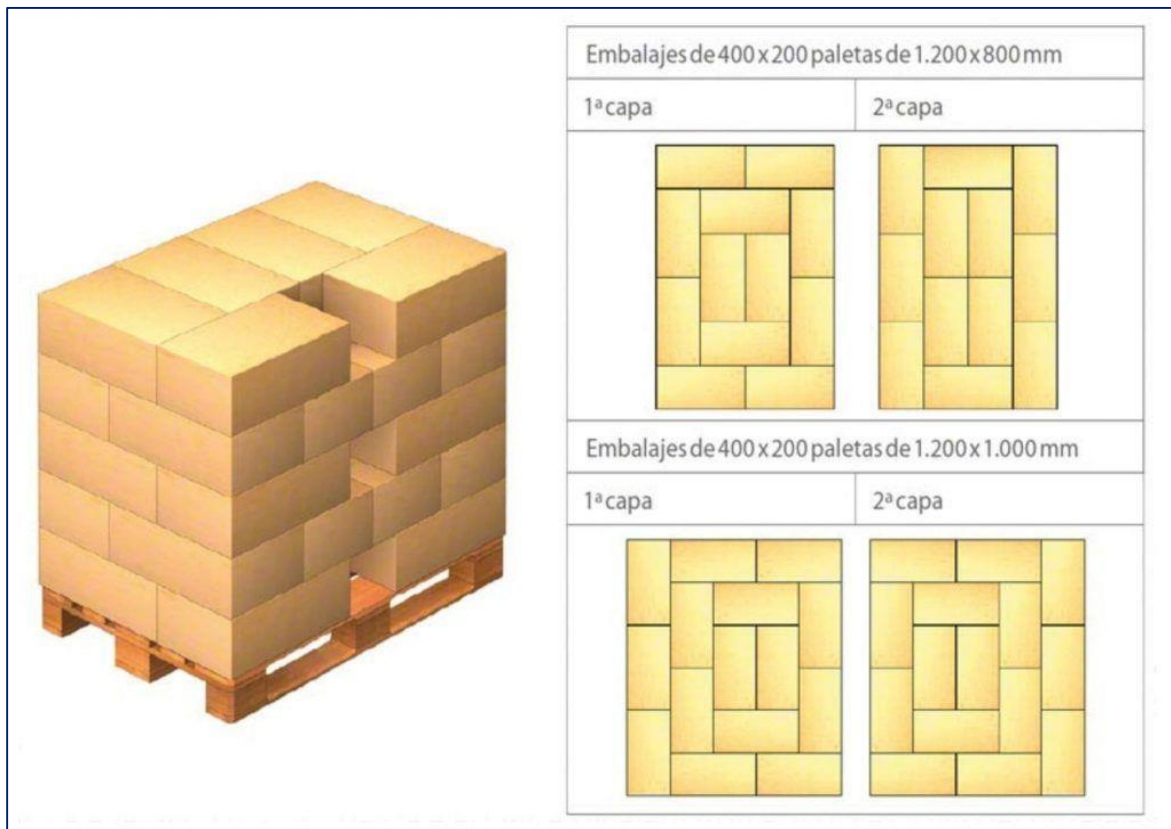


Ilustración 3. Ejemplificación de Cohesión Natural de la carga

Fuente: <https://vicentferrer.com/palet-europeo/>



Cohesión Artificial: se produce con el uso de materiales y dispositivos especiales para mantener unida la carga. La utilización de envases con superficies no deslizantes ayuda a la cohesión. El employado es un tipo de material que mejora notablemente la compresión de la estiba.



Ilustración 4. Ejemplificación de Cohesión Artificial de la Carga

Fuente: Guía para el correcto embalado de mercancía.

Este organismo, identifica las siguientes formas incorrectas de estibar las cargas que afectan a la calidad de la carga: cruzamiento insuficiente, fisuras, bolsas y chimeneas, cavernas, escaleras, fuerte adentramiento y desbordamiento. A continuación se muestran algunas estructuras incorrectas con muy baja cohesión de las cargas.

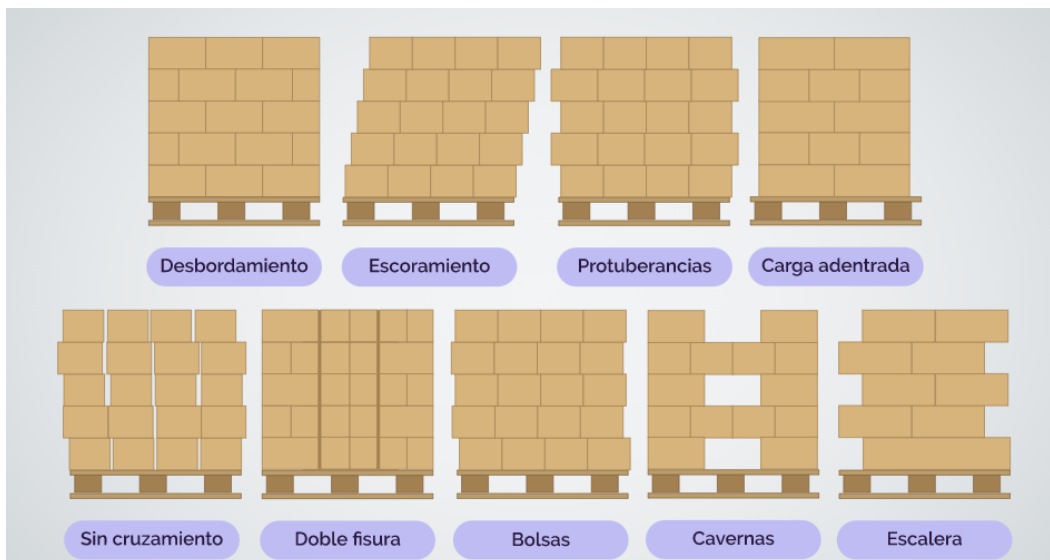


Ilustración 5. Posiciones incorrectas de arrume sobre estibas

Fuente: Manual de Logística de Paletización, Recomendaciones GS1 para la logística



4. Gestión del Transporte

El transporte se ocupa de las actividades relacionadas directa o indirectamente con la necesidad de llevar los productos al punto que corresponda, con unas determinadas condiciones de seguridad, servicio y costo.

Desde el punto de vista logístico, el transporte actúa como elemento integrador entre empresas, ciudades, regiones y países, por ser el medio de enlace de los diferentes sectores de la economía, del cual depende, en gran medida, que el producto se entregue.

El sistema de transporte como elemento estratégico, se centra en garantizar el traslado rápido y seguro de las cargas a un bajo costo y con una utilización racional de los medios empleados. En este sentido el transporte tiene un gran impacto en las variables de tiempo y lugar.

La selección de los modos y medios de transporte es una decisión que se da de manera simultánea y depende, principalmente, del equilibrio o entre el producto ofrecido y los costos del mismo.

4.1. Medios de Transporte

La selección de los medios de transporte, es una decisión que debe ser coherente con la política del servicio, los requerimientos dimensionales del producto, tipo y naturaleza de la carga.

Según (PNUD, 2007) existen diferentes modos de transporte: ferroviario, carretero, aéreo, marítimo, por tubería y multimodal; los medios posibles están asociados a este mismo grupo. Sin embargo, se consideran para el presente estudio tres modos de los antes mencionados:

4.1.1. Transporte Carretero

Se conoce como tal, aquel que se realiza en cualquier tipo de camión que es arrastrado sobre una carretera por una unidad motriz, llamada motor, y que puede utilizar como fuente de energía el combustible.



4.1.1.1. Ventajas

- a. **Accesibilidad:** es un servicio «puerta a puerta», lo que no hace necesario una operación de carga y descarga entre el punto de origen y el de destino.
- b. **Seguridad:** la compañía del conductor durante todo el trayecto, ejerce una supervisión personal que permite reducir el riesgo de daños y saqueo.
- c. **Utilización de una infraestructura vial universal:** donde prácticamente se puede acceder a cualquier punto desde el origen de la carga sin necesidad de efectuar transbordos.
- d. **Flexibilidad:** se refiere a la capacidad de los vehículos de carretera de transportar desde pequeños paquetes a volúmenes importantes permitiendo una gran versatilidad, ya que se puede transportar todo tipo de productos

4.1.1.2. Desventajas

- a. **Capacidad:** no puede competir con los otros medios de transporte como los vagones, los buques y los aviones, ya que existen restricciones de seguridad de las autopistas y las carreteras que limitan las dimensiones y el peso de los cargamentos.
- b. **Grandes distancias:** únicamente puede operar dentro de ciertos límites.
- c. **Congestionamiento de tráfico:** lo que ocasiona demoras en los despachos de carga.
- d. **Regulaciones de tráfico y vías:** los controles internos de seguridad, la dimensión de las carreteras, la capacidad de los puentes, etc., no están estandarizados en todos los países en vía de desarrollo.

4.1.2. Transporte Marítimo

Entre todos los medios de transporte, puede decirse que es el transporte marítimo el que, por su capacidad, mueve el mayor volumen de mercancías en tráfico internacional. Se efectúa por buques de navegación entre el lugar de carga y el lugar



de descarga, es el medio de transporte más antiguo y por tanto, tiene usos y reglamentaciones diferentes.

4.1.2.1. Ventajas

- a. **Capacidad:** es el modo que emplea los vehículos de mayor capacidad.
- b. **Competitividad:** este modo se beneficia de las economías de escala lo cual le permite ofrecer tarifas de flete más bajas que cualquier otro modo de transporte.
- c. **Flexibilidad:** ofrece gran variedad de buques y banqueros para los distintos tipos de carga.
- d. **Continuidad:** en un rango de 24 horas, este modo de transporte es menos susceptible de sufrir variaciones, por condiciones climáticas.

4.1.2.2. Desventajas

- a. **Accesibilidad:** la ubicación de los puertos en sitios apartados de los lugares de producción y del destino final de las mercancías, hace necesario el transporte previo y posterior a la llegada de la carga al puerto, lo que implica más manipuleo y mayor riesgo de daño.
- b. **Costos de embalaje:** es necesario un buen empaquetamiento protector de los productos, debido principalmente al tratamiento descuidado que sufre la mercancía durante las operaciones de carga y descarga.
- c. **Velocidad:** con respecto a los demás modos de transporte es el más lento, lo que repercute sobre los intereses y el monto del capital movilizado por inventario.
- d. **Frecuencia de los servicios:** la menor frecuencia de los servicios de transporte marítimo aumenta la duración del almacenamiento de la mercancía, lo que implica necesariamente una baja rotación de inventarios.
- e. **Congestión portuaria:** se da en aquellos países donde no se produjo una adecuación de las instalaciones portuarias, paralelo al aumento del comercio exterior, lo que distorsiona el tráfico y aumenta considerablemente los gastos por sobrestadía.



4.1.3. Transporte Multimodal

Transporte de mercancía por medio de dos modos distintos de transporte. Consiste en que un operador de transporte toma en custodia la mercancía hasta un lugar designado y allí otro operador la lleva hasta el destino. El generador de la carga hace un solo contrato con un operador, quien se hace cargo de toda la trayectoria de los productos desde el punto origen hasta el punto destino.

Algunos de los factores que han influido fuertemente en el desarrollo acelerado de este tipo de transporte se describen a continuación:

- i. Avances en la tecnología del transporte y en la unitarización de las cargas, especialmente la utilización del contenedor.
- ii. Exigencia de una mayor integración de las funciones de producción y distribución, entre las que se encuentra el transporte.
- iii. Disponibilidad de sistemas informáticos sofisticados para el seguimiento y el control de las operaciones y, así mismo, el intercambio electrónico de datos entre los intervinientes.

4.2. Contenedores

Según el Programa Anti-Drogas Ilícitas en la Comunidad Andina: “Un contenedor es un depósito de carga para el transporte aéreo, marítimo, fluvial, terrestre y multimodal. Son unidades que sirven de protección para las mercancías de la climatología y están fabricadas de acuerdo con la normativa ISO (por sus siglas en inglés “International Standardization Organization”)", en concreto, ISO-668; por ese motivo, también se conocen con el nombre de contenedores ISO (PRADICAN, 2013, pág. 7).

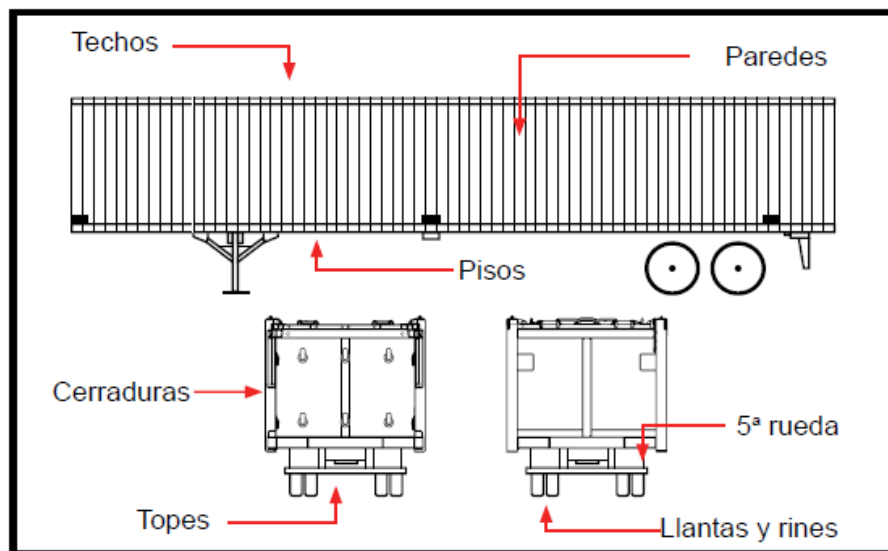


Ilustración 6. Contenedor Estándar Carga Seca

Los contenedores están diseñados para que la mercancía dentro pueda ser amarrada o trincada de forma segura, de igual forma en su exterior en sus esquinas poseen twistlocks, que les permiten ser enganchados por grúas especiales, así como su trincaje tanto en buques como en camiones.

Uno de los inconvenientes que se presenta con la utilización de contenedores para el transporte de carga es el costo por la alta inversión de capital, por lo que se debe hacer una selección adecuada del tipo de contenedor a utilizar teniendo en cuenta el tipo de carga que pretenderá transportar.



4.2.1. Tipos y Dimensiones de los Contenedores

Los más extendidos a nivel mundial son los equipos de 20 y 40 pies, con un volumen interno aproximado de 32,6 m³ y 66,7 m³ respectivamente. Las dimensiones de los contenedores están reguladas por la norma ISO 6346. (PRADICAN, 2013)

Abreviatura	Tipo	Traducción
SD	Standard dry	“Estándar” carga seca (común)
RF	Reefer	Frigorífico
OT	Open top	Techo abierto / de lona
FR	Flat reck	Base con parantes
HC/JB	High cube/jumbo	9’6’’ de altura
TK	Tank	Tanque
PL	Plataform	Plataforma
HD	Hevy duty	Servicio pesado 7 reforzado

Ilustración 7. Tipos de Contenedores

En DICEGSA, se utiliza el contenedor estándar carga seca en las diferentes dimensiones.

Exterior Lx Wx H (pies)	Interiores en cm. L x W x H (cm.)	Abertura puerta W x H (cm.)	Volumen		Peso aprox. permitido En kg.
			Pies Cub.	Metro Cub.	
20’x 8’x 8’6’’ pre-1985	586 x 233 x 235	226 x 226 cm	1.135	32.1 m ³	18.000 kg.
20’x 8’x 8’6’’ “reforzado” / pos-1985	586 x 233 x 235	226 x 226 cm	1.135	32.1 m ³	21.700 kg.
40’x 8’x 8’6’’	1200 x 233 x 235	228 x 226 cm	2.318	65.7 m ³	26.800 kg.
40’x 8’x 8’6’’	1200 x 233 x 265	228 x 256 cm	2.628	74.4 m ³	26.600 kg.

L: Largo interno / W: Ancho interno / H: Altura interna

Ilustración 8. Dimensión y Medidas Estándar del Contenedor

Como indica la Ilustración 9 las dimensiones estándares que se utilizan son las de 20 y 40 pies; sin embargo DICEGSA importa mercadería en contenedores de diferentes dimensiones, entre los cuales se encuentran los de 48 y 53 pies.



Caja carga seca 53' x 9' 6"



Se utiliza para todo tipo de carga, protege contra el medio ambiente, pero no necesita control de temperatura.

Medidas externas: Largo 53' 0" Ancho: 8' 6" Alto: 9' 6" |
Medidas internas: Largo: 52' 6" Ancho: 8' 3" Alto: 8' 11" |
Capacidad máxima de carga: 3,864 ft |
Peso neto sin carga: 57,600 lb

Caja carga seca 48' x 9' 6"



Se utiliza para todo tipo de carga, protege contra el medio ambiente, pero no necesita control de temperatura.

Medidas externas: Largo 48' 0" Ancho: 8' 6" Alto: 9' 6" |
Medidas internas: Largo: 47' 6" Ancho: 8' 3" Alto: 8' 10" |
Capacidad máxima de carga: 34,50 -3,490 ft |
Peso neto sin carga: 56,350 lb

Ilustración 9. Especificaciones de Contenedores de 53' y 48'

4.3. Distribución de Carga

La distribución de carga en las unidades de transporte implica las tareas de recepción, preparación y consolidación de carga. Lo anterior, es fundamental para la empresa ya que la distribución de los paquetes incurre en costos y es necesario realizarla de la manera más eficiente.

Para lograr dicho objetivo se realizan cálculos de cubicaje, con el motivo de optimizar el espacio de los contenedores.

4.3.1. Cubicaje

El cubicaje se refiere a la acción de acomodar las mercancías en un camión, caja semirremolque o contenedor multimodal, con el objetivo de llevar la mayor cantidad de carga para aprovechar al máximo la capacidad del equipo de transporte, respetando las restricciones tecnológicas de los vehículos. (Jiménez J. , Bueno, Jiménez, & Cedillo, 2015)

El cubicaje es de vital importancia, tanto para el transportista como para el embarcador o cliente de éste, porque un pésimo cubicaje, afecta el costo de operación de todos los involucrados en el proceso de transporte de carga. En



general, desde el punto vista del embarcador, este problema, consiste en maximizar la cantidad de mercancías que se envía en una unidad o equipo de transporte y, en su caso, para el transportista, determinar el mejor acomodo de las mercancías al interior de su vehículo (Araújo & Pinheiro, 2012).

4.3.2. El problema del Cubicaje

Es una temática que se presenta cuando “el camión, semirremolque o contenedor multimodal no ocupó su capacidad volumétrica o de peso, debido al pésimo acomodo de la carga en su interior”. (Jiménez J. , Bueno, Jiménez, & Cedillo, 2015)

Típicamente, el problema de cubicaje tiene las siguientes características:

- i. Existe un número determinado de productos. Sus dimensiones y peso pueden ser homogéneos o heterogéneos. Pueden ser objetos grandes o pequeños. Regulares o Irregulares. De naturaleza diferente u homogéneos, de densidad económica alta o baja.
- ii. La logística de distribución o desempaque del contenedor puede exigir o no un orden de llenado de las mercancías.
- iii. Los productos tienen una cantidad específica de formas de acomodarse, que se deriva de las restricciones de rotación hacia algún costado.
- iv. La cantidad de carga acomodada no debe exceder el peso máximo permitido del contenedor.
- v. El volumen ocupado por la carga acomodada no debe exceder la capacidad volumétrica máxima del contenedor.
- vi. El resultado de la cubicación debe orientarse a maximizar la capacidad de carga del contenedor, reducir el costo de transporte, aumentar el nivel de servicio al cliente a través del proceso de distribución, minimizar las mermas de producto, así como el tiempo de carga y descarga de las mercancías.



Según lo expuesto por Bortfeldt & Wäscher (2012), el problema de cubicaje puede ser explicado también como los problemas de asignación geométrica, en la que objetos tridimensionales (llamados carga) tienen que ser embalados en rectángulos (cúbicos) llamados contenedores, de tal manera que cumplan con un determinado objetivo o función optimizadora. Por lo que se puede concluir que, el problema de cubicaje, tiene como objetivo minimizar el número de contenedores utilizados para el movimiento de un volumen de carga específico.

5. Restricciones del Llenado de las Unidades de Transporte

Las restricciones logísticas tienen que ver con las limitaciones que existen tanto de las características físicas (dimensiones) de la unidad de transporte y/o de la carga, las políticas y negociaciones de la empresa proveedor-distribuidor y las normas internacionales que rigen a cada país. Todo esto con el propósito de asegurar la integridad y calidad de la mercadería, asimismo de evitar multas por el llenado incorrecto del contenedor.

5.1. Restricciones en base a las políticas y negociaciones

En mayor medida estas restricciones incluyen los acuerdos realizados por el proveedor y la empresa, en relación a las facilidades y posibilidades que tienen ambas entidades en realizar el llenado de las unidades. A pesar de no ser altamente restrictivas, influyen directamente al llenado óptimo debido a los permisos y prohibiciones que existen entre ambas partes.

Entre ellas se pueden mencionar, la clasificación y particularidades de la mercadería, las limitaciones o especificaciones del almacén, diferencias en el manejo de la información de los productos entre los SGA de cada una de las partes, y principalmente de las negociaciones de compra que se indica en el acápite 2.2.3 del presente documento.



5.2. Restricciones en base a las características físicas

Estás tienen que ver con las variables logísticas de la mercadería (largo, alto, ancho, peso) incluyendo la de los pallets; se toman en cuenta también las dimensiones del contenedor, el peso que soporta y de igual manera el tipo y naturaleza de la carga.

5.2.1. Variables Logísticas

Se refiere a las dimensiones de los productos, incluyendo además el peso de los mismos:

- a. **Largo:** mayor dimensión lineal horizontal de una superficie plana.
- b. **Ancho:** menor dimensión lineal horizontal de una superficie plana.
- c. **Alto:** medida de un cuerpo desde su punto más elevado hasta su base.
- d. **Peso:** en temas logísticos, se refiere al peso bruto, es decir el peso total del producto junto a su envoltura, caja o recipiente, o del peso neto del producto.

Respecto a las características físicas Gehring y Bortfeldt (1997) plantean las siguientes cinco restricciones para el cubicaje:

- i. Restricciones de orientación de las cajas o paquetes al interior del contenedor. Por ejemplo, una o dos dimensiones de la caja no pueden estar orientados en una posición vertical. En otros casos, los paquetes tienen una orientación fija, es decir que no se le permite rotarlas.
- ii. Restricciones de altura de la estiba. En muchas ocasiones, las cajas o paquetes tienen una capacidad de soporte máximo permitido. Lo que significa que el número máximo de cajas apiladas está predeterminado.
- iii. Restricciones de peso. El peso de una carga completa no podrá superar un límite especificado.
- iv. Restricciones de estabilidad. Esta restricción exige que la estabilidad de todas las cajas no caiga por debajo de una medida determinada.
- v. Restricciones de equilibrio. Busca que la carga se distribuya de manera uniforme, de tal manera que el centro de gravedad longitudinal no provoque un momento horizontal superior a un valor predeterminado.



5.3. Restricciones en base a las Normas ISO

La Organización Internacional de Normalización, ha creado una variedad de normas con el fin de regular y estandarizar la distribución de la mercadería, y de la misma manera para regular el llenado y utilización de los contenedores. Entre las más relevantes existen:

5.3.1. Norma ISO – 668: Contenedores de Carga Serie 1 – Clasificación, Dimensiones y Posiciones

Esta Norma Internacional establece una clasificación de los contenedores de carga en función de las dimensiones externas, especifica las clasificaciones asociadas y, cuando corresponda, las dimensiones mínimas de apertura interna y de la puerta para ciertos tipos de contenedores. (International Standardization Organization, 2013)

5.3.2. Norma ISO – 6346: Contenedores de Carga – Codificación, Identificación y Marca

Esta Norma Internacional proporciona un sistema para la identificación y presentación de información sobre contenedores de carga. El sistema de identificación está destinado a la aplicación general, por ejemplo en documentación, control y comunicaciones (incluidos los sistemas automáticos de procesamiento de datos), así como para su visualización en los propios contenedores. (International Standardization Organization, 1995)

5.3.3. Norma ISO – 3676: Embalaje – Paquetes de Transporte completos y llenos y unidades de carga – Dimensiones de carga unitaria

Esta Norma Internacional se basa en el concepto de sistema modular y especifica las dimensiones del plan para la unidad adecuada para la distribución de bienes, que comprende todas las actividades para el movimiento de productos desde su origen hasta su destino. (International Standardization Organization, 2012)



5.3.4. Norma ISO – 3394: Embalaje – Paquetes de Transporte completos y llenos y unidades de carga – Dimensiones de paquetes rectangulares rígidos

Esta norma internacional establece una serie de dimensiones para paquetes de transporte rectangulares rígidos, basada en la dimensión del plan estándar (módulo) de 600 mm x 400 mm, 600 mm x 500 mm y 550 mm x 366 mm, como se describe en ISO 3676, que define las dimensiones del plan de cuatro series (1219 mm x 1016 mm, 1200 mm x 1000 mm, 1200 mm x 800 mm, 1100 mm x 1100 mm). (International Standardization Organization, 2012)

5.3.5. Norma ISO – 780: Embalaje – Embalaje de Distribución – Símbolos gráficos para el manejo y almacenamiento de paquetes

Esta Norma Internacional especifica un conjunto de símbolos gráficos utilizados convencionalmente para marcar paquetes de distribución en su cadena de distribución física para transmitir instrucciones de manejo. Los símbolos gráficos deben usarse solo cuando sea necesario.



6. Simulación

Simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo con la finalidad sea de aprehender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias (dentro de los límites impuestos por un criterio o un conjunto de ellos) para entender el funcionamiento del sistema. (Shannon, 1975)

Asimismo, Kelton, Sadowski y Sturrock (2008) sugirieron una serie de pasos clave a llevar a cabo en un estudio de simulación:

1. Formulación del problema. Es importante que antes de iniciar un estudio de simulación se defina el problema. También deben formularse las métricas de desempeño para medir la calidad del sistema estudiado y el éxito del estudio.
2. Metodología de solución. Se deben considerar las metodologías de solución que aporten a alcanzar el objetivo.
3. Especificación del sistema y la simulación. Se define el contexto en que se desarrolla el problema, los objetivos, una descripción del sistema en estudio y definición de cualquier entidad relacionada con el modelo de simulación.
4. Formulación y construcción del modelo. Se diseña el modelo, qué tipo de datos se utilizarán, y la construcción de un prototipo.
5. Verificación y validación. Este es un paso importante en un estudio de simulación, primero el modelo se debe verificar para luego ser validado. La verificación es asegurarse de que el modelo funciona como se planeó. La validación es asegurarse que el modelo se comporta de igual forma que el sistema real.
6. Experimentación y análisis. Los resultados de la simulación son analizados y es medido el desempeño del sistema.
7. Presentación y conservación de resultados. Se diseña un reporte con los resultados y demás aspectos importantes.
8. Difusión del modelo. El modelo, ya sea desarrollado en un software o en una hoja electrónica, es entregado a las partes interesadas de la organización.



VI. DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente trabajo investigativo se utilizará el enfoque cualitativo, ya que este permite un estudio orientado al proceso, que da como resultado información más profunda con respecto a las situaciones reales.

Siendo un enfoque inductivo, permitirá de manera general observar y describir los hechos gracias a la comunicación directa entre los involucrados en la investigación.

1. Tipo de Investigación

Según el tema propuesto y los objetivos planteados, el tipo de investigación que se realizará, determina un estudio aplicado; de acuerdo al registro de la información es de tipo retrospectivo; y transversal de acuerdo al período y ocurrencia de los hechos.

1.1. Aplicado

Se considera aplicado porque busca utilizar los resultados obtenidos para dar soluciones directas e inmediatas.

Por consiguiente, se pretende diagnosticar el proceso, identificar los puntos de mejora y definir estrategias que permitan disminuir los problemas, además de aprovechar las potencialidades.

1.2. Retrospectivo

Se considera retrospectivo porque la recolección de datos será mayormente de situaciones, hechos y experiencias pasadas. Por lo tanto los datos se obtendrán a partir de archivos, reportes, documentos y entrevistas al personal de la empresa.

1.3. Transversal.

Se considera transversal porque la investigación se realizará en un momento determinado, como si fuera un corte en el tiempo, de modo que los estudios y evaluaciones correspondientes se efectuarán en un tiempo máximo de seis meses.



2. Población y Muestra

2.1. Población

La población de estudio está constituida por los 32 proveedores activos de la división consumo de DICEGSA, de los cuales 9 son proveedores nacionales y 23 son proveedores internacionales.

2.2. Muestras

Debido a la petición del gerente del departamento de Cadena de Suministros se toma así una muestra por conveniencia, seleccionando a un solo proveedor del catálogo que maneja DICEGSA, en este caso el proveedor HENKEL, siendo uno de los que ha presentado mayores complicaciones en la distribución de carga de los contenedores.

3. Método de Investigación

Teniendo en cuenta la naturaleza de la investigación se concluyó que los métodos de investigación más apropiados que permiten un análisis completo del tema, son los siguientes:

3.1. Método Exploratorio

Este método permitirá conocer los aspectos relacionados con el proceso de compra y recepción de la mercadería, permitiendo identificar las características relevantes que deben ser consideradas.

3.2. Método Deductivo

Este método facilitará las mejores elecciones para la elaboración de la herramienta de cubicaje, debido a que se partirán de situaciones explicadas dentro del marco teórico y estas serán aplicadas concretamente a la realidad resultando en la plantilla de cubicaje.



4. Fuentes de Información

Según el tipo de investigación se utilizará las fuentes primarias, es decir se hará uso de toda documentación que brinde información acerca de las condiciones y normas que deben cumplirse para el correcto llenado y distribución de carga en los contenedores y que ayude a definir los lineamientos que debe poseer una plantilla de cubicaje. Por lo tanto se acudirá a una amplia bibliografía que aborden temas específicos sobre cubicaje.

5. Técnica de Recolección de Información

Para la recolección de datos en esta investigación se utilizarán principalmente las siguientes técnicas:

5.1. Observación

Técnica que permitirá recoger información mediante una observación indirecta participante, es decir, se realizará visitas al almacén cada que se reciba un contenedor, con el fin de determinar las condiciones en las que se encuentra la mercadería.

5.2. Entrevistas

La entrevista permite recabar información más flexible y abierta. Sin embargo, los entrevistados deben poseer un amplio conocimiento del tema en cuestión, resultando así información altamente veraz.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizará un cuestionario al personal perteneciente a la jefatura de compras de la división consumo, asimismo como al gerente del departamento de cadena de suministros. La entrevista será realizada de manera presencial y personal con cada individuo.



CAPITULO 1: DIAGNOSTICO GENERAL DE LA EMPRESA EN BASE A LA CADENA DE VALOR

En el presente capítulo se elabora un análisis general de los procesos y las actividades de DICEGSA basándose en la construcción de la cadena de valor brindada por Michael Porter, con el fin de describir aspectos generales de la empresa y establecer las actividades de las que está compuesta la cadena de valor.

Partiendo de la revisión de las características de la empresa y de cada uno de los componentes de la cadena se procede a analizar la propuesta del presente trabajo, señalando las oportunidades de mejora que alcanza su integración.

El motivo es demostrar el potencial que tiene la herramienta propuesta dentro del desarrollo de las actividades comprendidas durante el proceso de compra de mercadería, y cómo su aplicación ayudará a mantener un margen de utilidad seguro al permitir la agilización de procesos y reducción de costos.

1. Metodología General del Diagnóstico

El procedimiento utilizado para realizar el diagnostico se detalla en el siguiente diagrama:

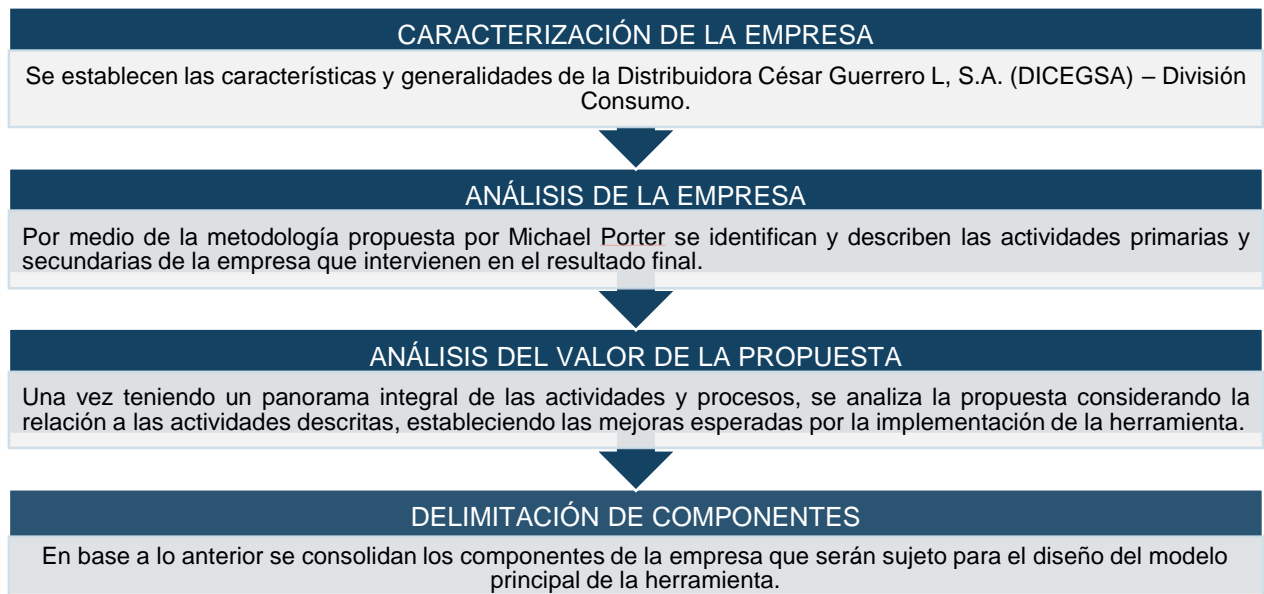


Ilustración 10. Metodología para el Diagnóstico General

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que en lo correspondiente al análisis y construcción de la cadena de valor el autor (Porter) tiene su propia metodología propuesta, la cual se detalla brevemente en el siguiente apartado.

1.1. Metodología Diagnóstico Cadena de Valor de Porter

Es la metodología más utilizada para el análisis de cadena de valor por el diagnostico riguroso que alcanza. El autor disgrega las actividades de la empresa en dos principales grupos: actividades primarias y actividades secundarias o de apoyo.



Ilustración 11. Cadena de Valor de Porter para Diagnóstico

Fuente: <https://prcomunicacion.com/prnoticias/que-es-el-modelo-de-la-cadena-de-valor>

a. Actividades Primarias

Actividades principales de la empresa que están directamente relacionadas con el producto o servicio. Se examina si las actividades realizadas directamente en la generación de valor permiten el aporte en la actividad productiva, evaluando las diferentes actividades involucradas.

b. Actividades Secundarias

Las actividades secundarias o de apoyo son aquellas actividades que sirven de soporte o complemento a las actividades primarias. Se estudia cómo estas sustentan la competitividad de las empresas y su capacidad para agregar valor.



Además dicha metodología considera el margen como un tercer elemento en el análisis, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

Se resalta que el objetivo de implementar esta metodología es que, a través de su planteamiento, se evalúe el alcance que aportaría la herramienta de cubicaje propuesta a las diferentes actividades y por consiguiente al valor final del proceso.

2. Generalidades de la Empresa

Distribuidora César Guerrero L, S.A. (DICEGSA) empresa dedicada a la importación, almacenamiento y comercialización de productos farmacéuticos y de consumo masivo inauguró su nuevo Centro de Distribución en el año 2016 en donde concentra la mayor parte de su actividad correspondiente a la División Consumo.

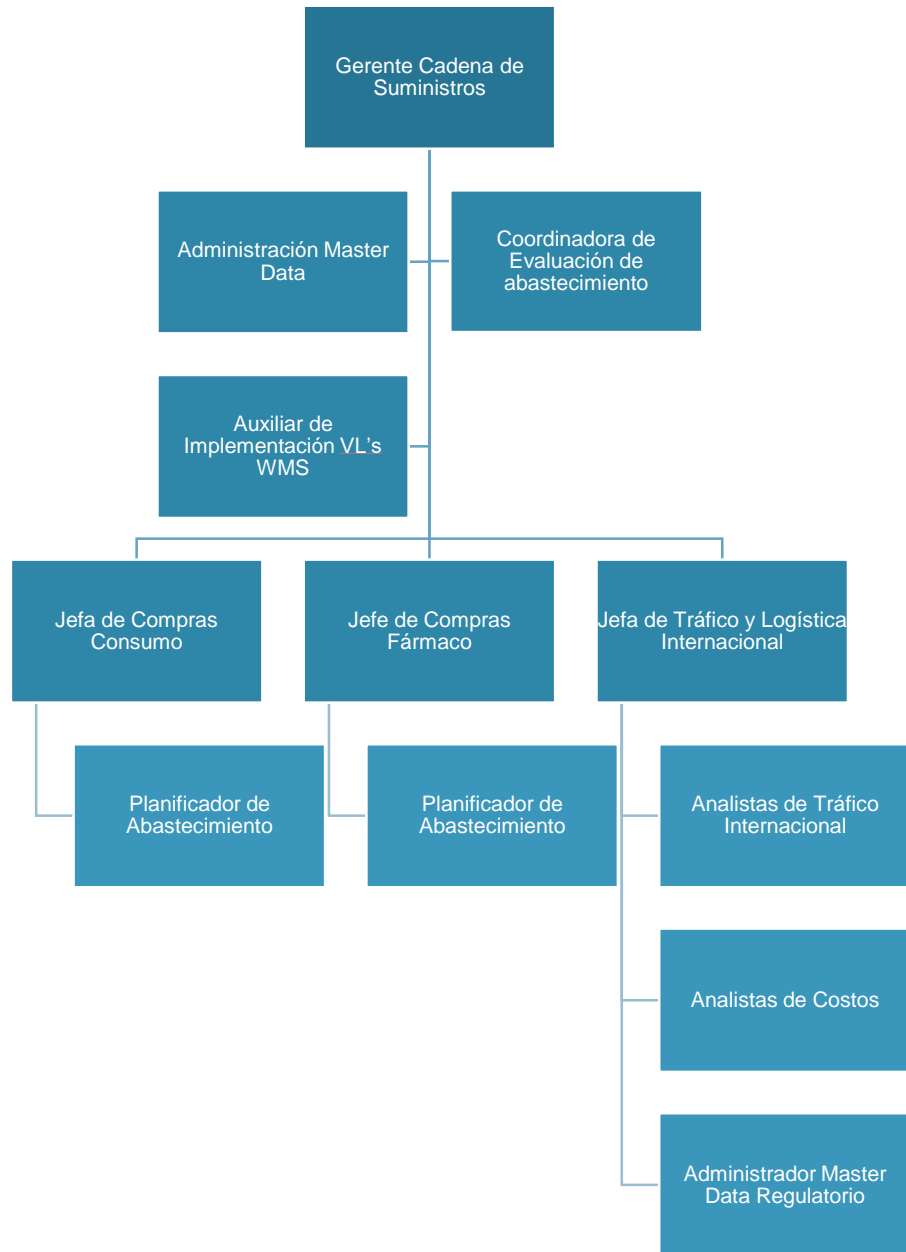
Dicho CEDIST está ubicado en el kilómetro 10.4 carretera Nueva León. Cuenta también con un almacén de despacho y un almacén de averías y vencidos ambos ubicados en el kilómetro 7 carretera Sur; y un almacén de recepción de mercadería en concepto de compras ubicado en el kilómetro 14.5 carretera Nueva León.

2.1. Organización

A continuación se detallan los departamentos que están directamente relacionados con las actividades primarias de la Cadena de Valor. Debido a que el departamento de Recursos Humanos no ha implementado un organigrama integral de DICEGSA, se procedió a elaborar cada uno de manera arbitraria para cada departamento.



2.1.1. Gerencia de Cadena de Suministros



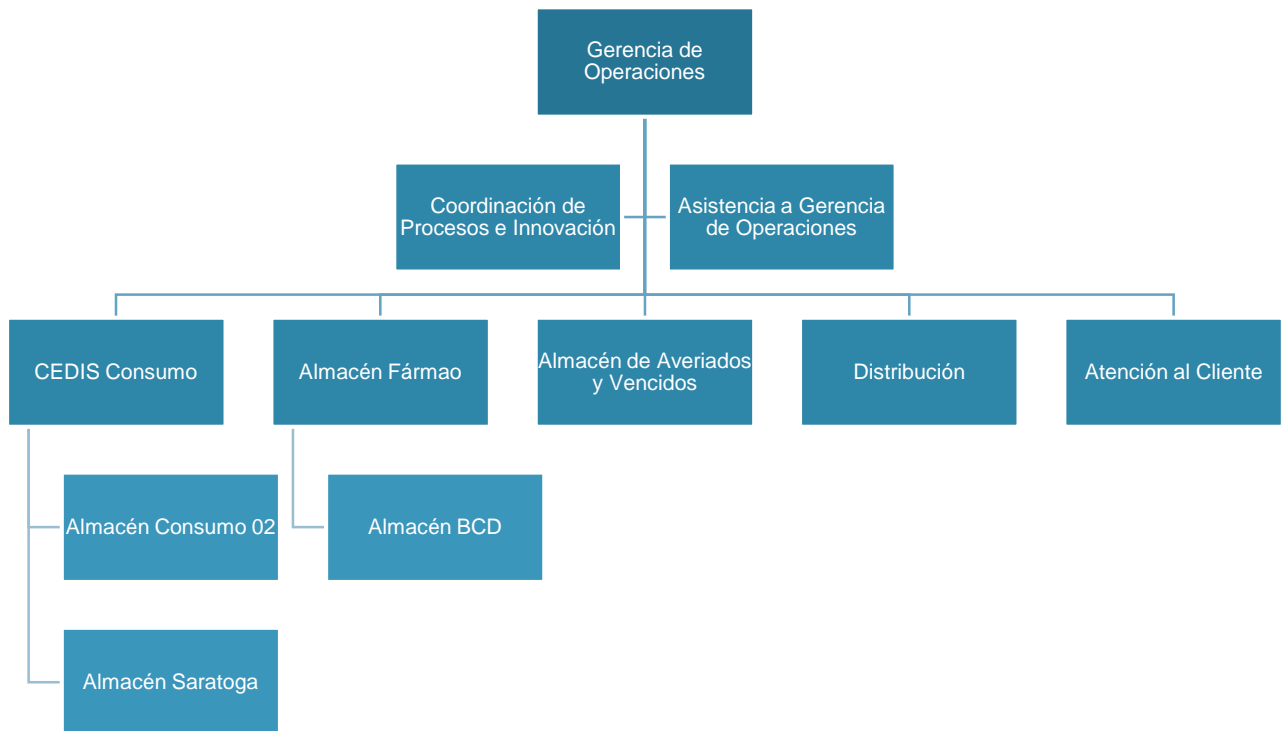
Gráfica 1. Organigrama Gerencia Cadena de Suministros

Fuente: Elaboración propia

El organigrama descrito anteriormente se elaboró siguiendo la estructura actual del departamento de Cadena de Suministros, al contar con pocos puestos de trabajo se estructuró un organigrama vertical tomando en cuenta las relaciones jerárquicas y de autoridad que existen entre cada puesto.



2.1.2. Gerencia de Logística y Operaciones



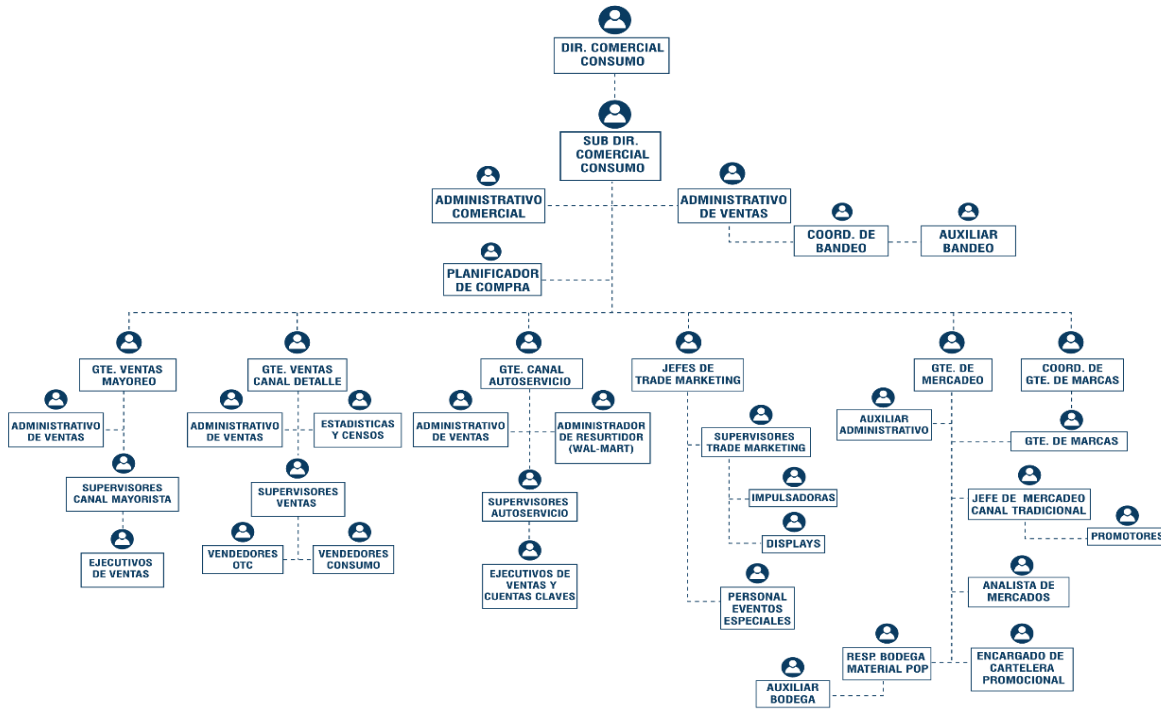
Gráfica 2. Organigrama Gerencia de Logística y Operaciones

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el organigrama anterior, se estableció a partir de la estructura del departamento y la relación jerárquica entre los puestos.

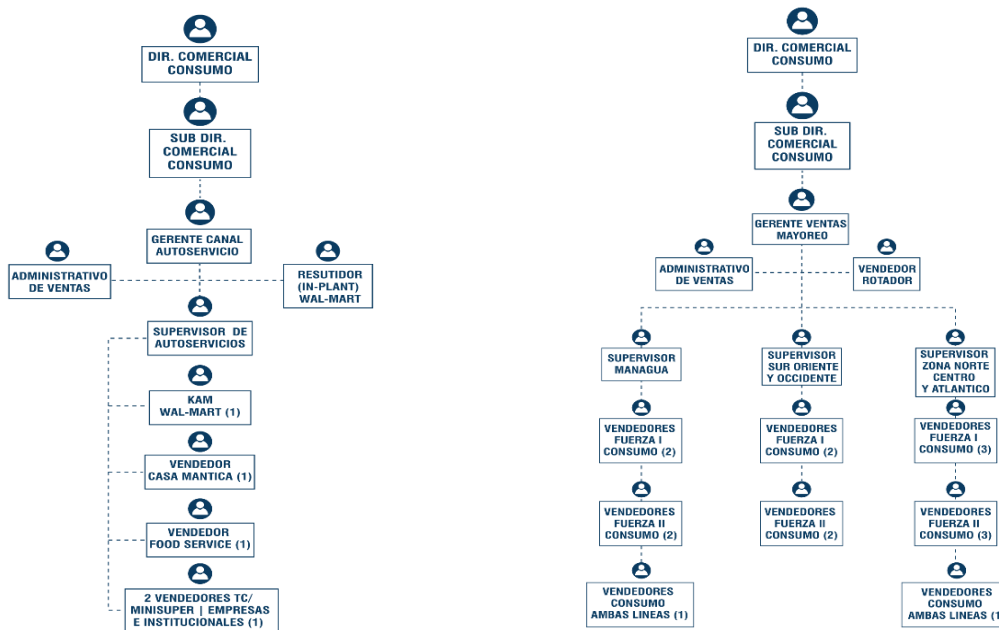


2.1.3. Dirección Comercial Consumo



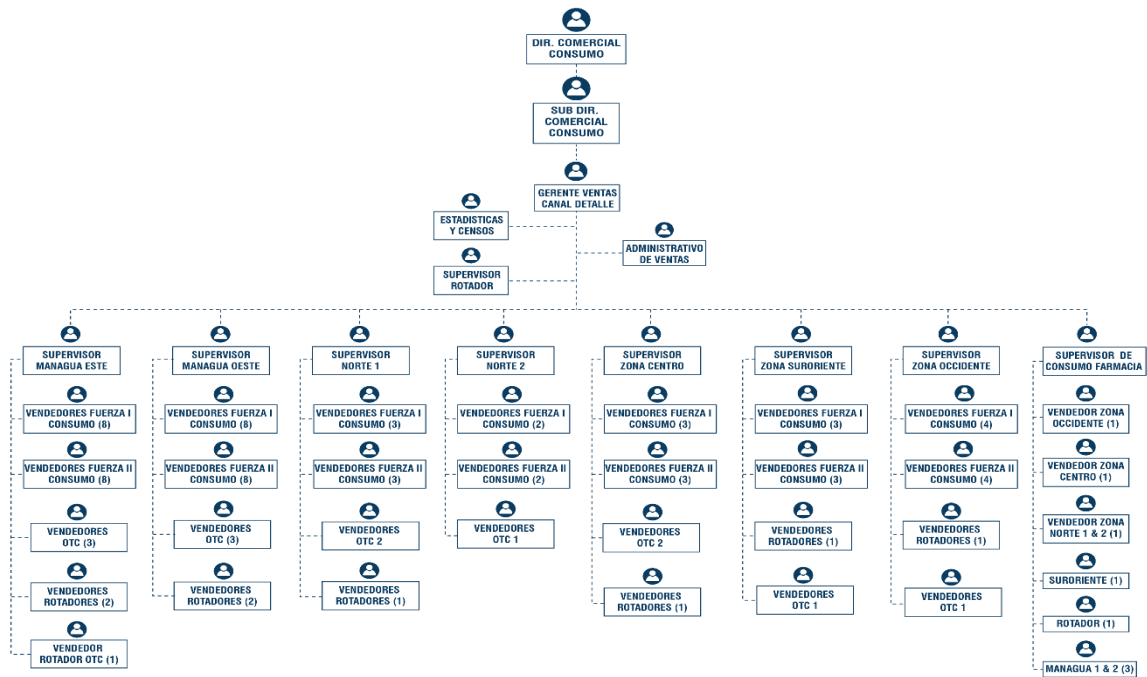
Gráfica 4. Organigrama General División Comercial Consumo

Fuente: DICEGSA

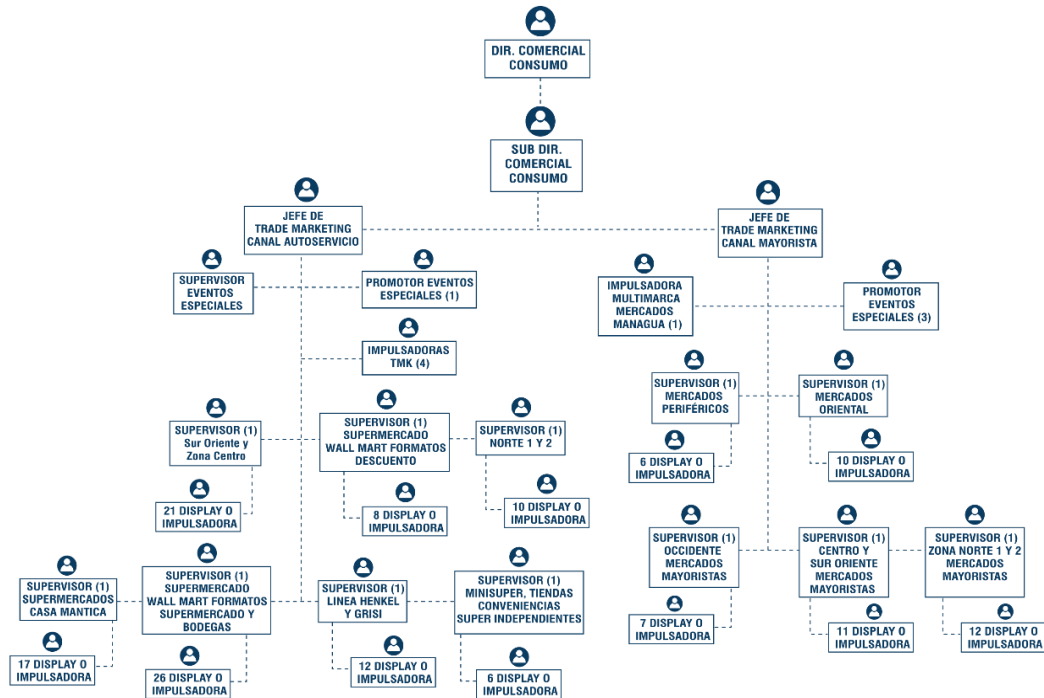


Gráfica 3. Organigrama Gerencia Canal Autoservicio / Organigrama Gerencial Canal Mayoreo

Fuente: DICEGSA



Gráfica 6. Organigrama Gerencia Canal Detalle
Fuente: DICEGSA



Gráfica 5. Organigrama Jefaturas de Trademarketing Autoservicio/Mayoristas
Fuente: DICEGSA



Debido a la cantidad de puestos que existen en la Dirección Comercial Consumo, se elaboró un organigrama integral general de funciones, particionado en cuatro organigramas mixtos de puestos. Cada organigrama detalla las diferentes áreas de la Dirección Comercial Consumo, que está dividida en función de los canales de ventas de la empresa.

2.2. Catálogo de Proveedores

La división Consumo de DICEGSA cuenta con 32 proveedores en su catálogo, de los cuales 9 son de origen nacional y los 23 restantes de origen internacional. En la tabla 1 y 2 se detallan cada uno de ellos con sus respectivas marcas.

PROVEEDOR	MARCA	ORIGEN
AGROINVERSIONES, S.A.	EL CARACOL	NACIONAL
CAFE SAJONIA	MI BUEN SABOR	NACIONAL
COSMETICOS MUNDIALES, S.A.	STILO - DORAL - PEDI FRESH - UÑALAC - LIMPIA SOL - CODIALSA	NACIONAL
CUKRA INDUSTRIAL, S.A.	BRANDER	NACIONAL
D'LAGO (DELMOR)	DELMOR	NACIONAL
D'LAGO (JALEA/MERMELADA)	D'LAGO	NACIONAL
NAISA	DOÑA COCO	NACIONAL
SOLQUINSA	SOLQUINSA	NACIONAL
VERITOS	VERITOS	NACIONAL

Tabla 1. Listado de Proveedores Nacionales

Fuente: Elaboración propia

Es importante agregar, que debido a que el 72% del catálogo de proveedores son extranjeros, resulta necesario que los pedidos elaborados sean lo más exactos y completos y que la gestión del transporte considere el llenado óptimo de los contenedores para trasladar la mayor cantidad de mercadería posible sin comprometer la integridad de la misma y que de esta manera se reduzcan los costos de transporte.



PROVEEDOR	MARCA	ORIGEN
ALAS DORADAS	ENCANTO - CARMESSI	INTERNACIONAL
B.D.F.	NIVEA - LABELLO	INTERNACIONAL
CAMPBELL SALES COMPANY	CAMPBELL'S - V8 - PREGO	INTERNACIONAL
CEREALES Y PASTAS SA DE CV	GOLDEN FOODS - LA COSECHA	INTERNACIONAL
COMERCIALIZADORA ELORO, S.A.	JUMEX - CHUPIFRUIT	INTERNACIONAL
GERBER FIRST ESSENTIALS	GERBER FIRST ESSENTIALS	INTERNACIONAL
GRISI	GRISI - MAJA - AXEL - PPT - PERRO CONSENTIDO	INTERNACIONAL
HENKEL	IGORA - PALETTE - MEN EXPRESS - SYOSS - PERT - GLATT - XTREME - GOT2B - SNS - BALANCE - DIAL	INTERNACIONAL
HERDEZ	HERDEZ - V8	INTERNACIONAL
HERSHEY'S INTERNATIONAL	HERSHEY'S	INTERNACIONAL
IMPERIAL	IMPERIAL	INTERNACIONAL
JACK'S	JACK'S	INTERNACIONAL
LA CORONA	MANILVA - ROSA VENUS - FOCA - BLANCA NIEVES	INTERNACIONAL
LA FABRIL	ORISOL	INTERNACIONAL
MABESA	FIORE - CHICOLASTIC - CLASSIC - JUEGUITOS - AFFECTIVE	INTERNACIONAL
MALTA TEXO DE MEXICO, S.A DE C.V.	GANADOR	INTERNACIONAL
McCORMICK	McCORMICK	INTERNACIONAL
PANASONIC	PANASONIC	INTERNACIONAL
PROCTER & GAMBLE	PEPTOBISMOL - METAMUCIL - VICK - SECRET - OLD SPICE	INTERNACIONAL
ROMA PRINCE	ROMA PRINCE - MILANO	INTERNACIONAL
S.C. JOHNSON	ZIPLOC - GLADE - OUST - PATO - MR. MUSCULO - WINDEX - AUTAN - OFF! - BAYGON - RAID - KIWI	INTERNACIONAL
SUPER DE ALIMENTOS	OKA LOKA - CHAO - BARRILETE - SUPER COCO - TRULULU - BIANCHI - LOKIÑO - RICATO	INTERNACIONAL
TRONIX	TRONIX	INTERNACIONAL

Tabla 2. Listado de Proveedores Extranjeros

Fuente: Elaboración propia



2.3. Canales de Distribución

Son los circuitos definidos por el área comercial que sirven como vías para la colocación de los productos a fin de que estén disponible para el consumidor final. Para establecer los canales de distribución DICEGSA tomó en consideración los grupos de ventas en los que había dividido sus líneas de negocio.

2.3.1. Línea de Negocio

Inicialmente se estableció que DICEGSA cuenta en su catálogo con productos farmacéuticos y de consumo masivo, de manera que agrupó los productos en dos divisiones generales; División Farmacia en la que se agrupan todos los productos farmacéuticos y OTC; y la División Consumo que agrupa los productos de consumo masivo.

En base a lo anterior, se establecen tres líneas de negocios principales en las que se dividirá la actividad de venta de ambas divisiones:

1. Fármaco
2. Consumo
3. OTC (Over the Counter)

A partir de esta estructuración interna se crean grupos de ventas más específicos que permite la clasificación de los clientes y de los productos en general, sirviendo así como pauta para seleccionar el canal de distribución adecuado para la comercialización.

En lo que respecta a la División Consumo las líneas por ventas correspondientes serían; Consumo 01 y Consumo 02. Dando como resultado tres canales de distribución:

- a. ***Canal Detalle***
- b. ***Canal Autoservicio***
- c. ***Canal Mayorista***



2.4. Particularidades del Transporte

Correspondiente a las actividades de transporte de carga, ya sea por traslado de mercadería por compra o por entrega de pedidos a los clientes, DICEGSA dispone de una flota vehicular destinada a realizar dichas tareas. También realiza contrataciones a agencias de transportes para cubrir las regiones que están fuera de su ruta o zona programada o que le es más rentable el uso de vehículos tercerizados.

Con respecto al transporte propio de la empresa, incluye en su flota camiones de 4, 6, 8 10 y 12 toneladas utilizados en mayor medida para el despacho de pedidos a los departamentos de la región del pacífico del país y para la colecta de mercadería de algunos de los proveedores nacionales. Con respecto a los vehículos subcontratados varían entre camiones que cumplen con las especificaciones anteriores para el despacho a los departamentos de la región norte, centro y región del caribe del país. Asimismo con camiones de mayores dimensiones utilizados para entrega a clientes que realizan pedidos de gran volumen y para el traslado de mercadería de los proveedores internacionales.

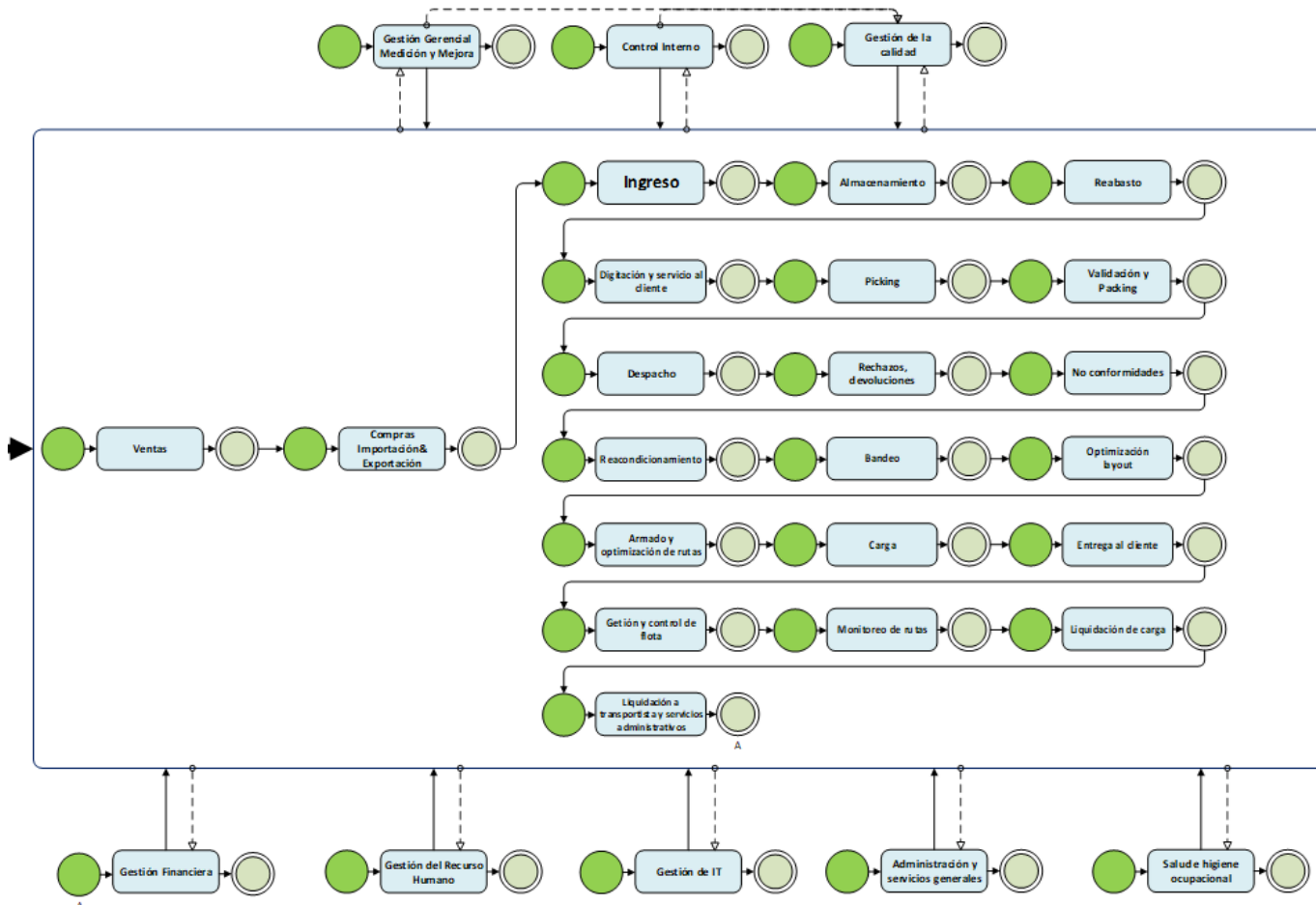
Para un mejor control en las gestiones de transporte, la gerencia de Logística de Operaciones se encarga de administrar toda la flota vehicular correspondiente a los despachos a los clientes y traslados entre bodegas. Y la gerencia de Cadena de Suministros es responsable de gestionar las unidades de transporte correspondientes al traslado de mercadería en concepto de compra.

Dado que las estrategias de transporte consideran los costos, el tiempo de traslado y los manejos previos del inventario con el fin de asegurar la integridad de los productos, la realización de un esquema de carga se vuelve un requisito primordial durante la planificación.

Considerando los costos implicados en la importación de mercadería y el poco dominio que DICEGSA posee sobre estos casos, el estudio se aplicará específicamente al proceso de compra que es gestionado por el departamento de Cadena de Suministros.



2.1. Flujograma Integral del Proceso de DICEGSA



Gráfica 7. Flujograma del Proceso de DICEGSA
Fuente: DICEGSA



3. Análisis de la Cadena de Valor

3.1. Actividades Primarias

3.1.1. Logística de Entrada

Compra de Productos: Actividad de aprovisionamiento de mercadería, en cierta manera es donde inicia el ciclo del proceso de la cadena. Las acciones llevadas a cabo son las siguientes:

- Evaluación de Inventarios.
- Evaluación de Mercadería en Tránsito.
- Revisión de la Demanda.
- Definición y Aprobación de Pedido Sugerido.
- Elaboración y Carga de las órdenes de compra.

Las tareas antes mencionadas van de la mano con las actividades de apoyo: negociaciones con proveedores y gestiones de permisos gubernamentales, aduaneras y transporte.

Recepción: Actividad posterior a la compra y traslado de la mercadería, en este punto inicia el flujo de manera tangible del proceso. Esta actividad, a pesar de ser breve, conlleva tres tareas claves para lograr una recepción eficiente:

- Planificación (desaduanaje de la mercadería).
- Descarga e inspección de la mercadería.
- Consolidación de la carga, si es que está viene a granel.

En la recepción también se toma en cuenta la mercadería que ingresa debido al traslado entre almacenes y las devoluciones de clientes.

Almacenamiento: Acomodo de la mercadería según sus propiedades y características. Dicha actividad inicia justo cuando el *auxiliar de ingresos* procede a la lectura del código de barra para que se asigne una ubicación y sea trasladada a la misma.

Control de Inventario: Esta actividad se ve incluida tanto en la etapa de logística de entrada como en la etapa de operaciones, sin embargo en esta etapa se tiene las siguientes actividades:



- Diseño del layout de la mercadería.
- Migración de códigos del ERP al SGA.
- Clasificación de los productos.

Las tareas anteriores son necesarias durante esta etapa porque es la que permite que haya una conexión entre lo que se encuentra en el sistema ERP y lo que se encuentra físicamente en el almacén.

Devoluciones: Es el proceso de retorno de mercadería al almacén, más que una actividad en concreto es una acción que se incluye dentro de la recepción de mercadería debido que es, de cierta forma, una entrada de producto. Sin embargo el proceso de retorno es diferente al de entrada por compra.

3.1.2. Operaciones

En la etapa de operaciones se detallan las actividades especiales que se realizan una vez se haya recibido la carga.

Segregación: Consiste en la separación de la mercadería con el fin de revisarla minuciosamente. La segregación no se realiza a todos los proveedores solamente a los que presentan un alto índice de averías y/o inconformidades al recibir la carga.

Reacondicionamiento: Es una actividad de restauración y reparación de los productos que presentan averías o algún desperfecto en la presentación. Generalmente dichas averías son detectadas en la segregación y en el alisto de pedidos, asimismo de las devoluciones que hacen los clientes.

Etiquetado: Considerada una actividad especial, al igual que la segregación no se realiza a todos los proveedores, sólo a aquellos que requieren tener etiqueta traducida, que tienen falta de información como registro sanitario o código de barra o que sean bandeos de productos.

Bandeo: Actividad que consiste en el armado de ofertas, es decir adicionar a un producto otro que sea afín o sea considerado regalía u obsequio considerado como una estrategia de marketing.



Optimización Layout: Actividad que busca conseguir un diseño efectivo del plan para optimizar las funciones del almacén, disminuyendo la manipulación de la mercadería y obteniendo un máximo índice de rotación.

3.1.3. Logística de Salida

Dentro de esta etapa se encuentran las actividades encargadas de la salida de los productos, o que están estrechamente relacionadas a la misma, ya sea por la preparación de los pedidos o la planeación de rutas.

Reabastos: Es una de las actividades de mayor importancia, ya que consiste en el reabastecimiento de las áreas de picking del almacén cuando éstas han llegado a cero. Se alerta a los responsables para que procedan a reubicar la mercadería en los puntos vacíos que indica el sistema de gestión de almacenes.

Esta actividad demanda un rápido nivel de respuesta, puesto que es desde las áreas de picking que se realizan los despachos a los diferentes canales de distribución.

Alisto de Pedidos: Abarca las tareas de picking (recogida) de la mercadería según el picking list generado por el levantamiento del pedido, el envío del mismo a las mesas de control y la orden de salida cuando el pedido ya está empaquetado y facturado para ser despachado a los diferentes canales y clientes.

Traslado entre Bodegas: Dicha actividad consiste en los movimientos internos de mercadería entre los almacenes de la empresa. Dicegsa, para los productos de la división consumo, cuenta con 2 bodegas para almacenamiento y despacho de mercadería, 1 bodega de vencidos y averías, y 1 bodega que es únicamente para recepción e ingreso por compra de mercadería.

Entre los diferentes movimientos que se genera por traslado entre bodega se encuentran los siguientes: a) Traslado de mercadería por ingreso por compra. b) Traslado de averías y vencidos.

Armado de Rutas: Consiste en la planificación óptima de las rutas de entrega hacia los diferentes clientes. Se válida las zonas de entrega por pedido, se realizan los cálculos de volumen y peso de la mercadería, cálculo de rentabilidad de fletes y asignación del transportista.



Despacho a Clientes: Considerada la etapa final de la logística de salida, inicia desde la carga de los pedidos en las unidades de transporte, se genera la orden de salida y se procede a realizar las entregas a cada cliente. Es importante puntualizar que los despachos se realizan desde las bodegas Consumo 02 y CEDIST CONSUMO según la ruta asignada y el canal de venta al que pertenece, dicha asignación se realiza desde la creación del código de cliente en el sistema ERP

3.1.4. Marketing – Ventas

Actividades encaminadas a la gestión de marca y fuerza de venta de la empresa, se encuentra involucrada mayoritariamente el área comercial de DICEGSA.

Levantamiento de Pedidos: Digitación del pedido en sistema, en esta actividad también se solicita aprobación de sobre giros de algunos clientes, y se aplica las carteleras especiales (bonificación, descuentos, ofertas, etc.)

Promociones/Ofertas: Consiste en la planeación estratégica y anticipada que se llevará a cabo durante un período determinado de tiempo con respecto a las carteleras especiales que incluyen promociones, ofertas, bonificaciones, descuentos y cualquier actividad en pro al posicionamiento de mercado. Las carteleras se elaboran dependiendo a los clientes a quienes se quieran beneficiar, por lo que los canales de ventas tendrán diferentes carteleras y beneficios.

Campañas Publicitarias: Al igual que la actividad anterior, radica en una planeación estratégica comercial enfocada en la comunicación y difusión de lo que ofrece la empresa de manera general. Es decir, no se limita sólo a anunciar promociones y ofertas, sino que también considera la difusión de las diferentes marcas, las novedades de la empresa y todos aquellos aspectos que sirvan para dar a conocer a la empresa.

Gestión de Canales de Ventas: Es el conjunto de acciones correspondientes a la distribución del catálogo de productos, la determinación de precios, márgenes de ganancia y metas de ventas entre los diferentes canales, la división de las carteleras especiales y la asignación de los clientes a los canales de distribución apropiados según su giro de negocio.



3.1.5. Servicio

En la etapa de servicio se elaboran diversas estrategias y técnicas que se siguen luego de haberse realizado una venta con la finalidad de mantener la satisfacción del cliente.

Fidelización: Actividades relacionadas con el servicio al cliente durante la visita de los vendedores en los puntos de ventas y luego de haberse efectuado la venta. Si bien no existe un proceso único y estándar en la empresa, entre las estrategias de fidelización que se practican están las siguientes:

- Brindar atención personalizada.
- Motivación del equipo de trabajo.
- Cartelera especial para clientes especiales.
- Regalías e incentivos.
- Promptitud de respuesta a los reclamos.

El propósito de tomar estas acciones es el de retener al cliente y que no acuda a la competencia, es decir aumentar su frecuencia de compra.

Reclamos: Actividad de gran importancia en la etapa de postventa por significar la insatisfacción del cliente y a una posible devolución de mercadería. En DICEGSA los reclamos son tomados por los agentes de ventas, por los vendedores presenciales o por el personal encargado de entregar los pedidos.

En cualquiera de los casos se toma la razón del reclamo, se analiza al nivel jerárquico que sea requerido y se le da respuesta y/o solución al cliente.

Incentivos: Estrategia que resulta del programa de fidelización, siendo una estrategia que recompensa a los clientes por consumir de manera frecuente una marca o por alcanzar cuotas de compras (ya sea en unidades o en monto) de productos seleccionados. En DICEGSA se implementan las siguientes:

- Tarjetas de regalos para compras en supermercados.
- Premios (canastas básicas, entradas para restaurantes y cine, etc.)
- Regalos (gorras, mochilas, bolsos, termos, etc.)
- Eventos especiales en los puntos de venta.



Si bien se podría incluir las estrategias de promociones/ofertas de la etapa anterior como incentivos, dichas estrategias tienen que ver más con tácticas para aumentar las ventas y las que se exponen en este apartado son estrategias enfocadas al reconocimiento y agradecimiento del cliente.

Material POP: Más que una actividad, es una estrategia que tiene como objetivo el proveer a los clientes de los diferentes puntos de venta de material publicitario que ayude a promover e impulsar las marcas y sus productos. Va de la mano con la etapa de marketing – ventas, no obstante se considera en la etapa de servicio por ser una estrategia complementaria al marketing, en la que los materiales implementados no tienen ningún costo para los clientes.

Entre los materiales P.O.P. mayormente utilizados en DICEGSA se encuentran:

- Posters.
- Anuncios en anaqueles.
- Floor prints.
- Stoppers.
- Exhibidores.
- Cenefas.
- Animaciones en góndolas.

3.2. Actividades Secundarias

3.2.1. Infraestructura

Se entiende como las actividades administrativas y de staff que posee la empresa, entre ellas se tiene la contabilidad, finanzas, mantenimiento, servicios generales y soporte técnico. Todas son necesarias para la planificación y el buen funcionamiento de las actividades primarias.

3.2.2. Recursos Humanos

Incluye las actividades de contratación, capacitación, y desarrollo personal que el departamento de recursos humanos se encarga de promover a todo el personal de la empresa. Comprende además la estructuración organizacional de la empresa.



3.2.3. Desarrollo Tecnológico

DICEGSA constantemente realiza actividades de investigación con el fin de fomentar el desarrollo, ya sea con la implementación de nuevas tecnologías, maquinaria y equipos para la recepción y almacenamiento, con la compra sistemas de análisis de información o inclusión de nuevos productos y/o proveedores.

La herramienta que se propone en el presente estudio se incluye como parte de las actividades de desarrollo, debido a que busca implementar un instrumento que sea de apoyo al área de compra en la generación de pedidos.

3.2.4. Compras

Esta actividad se diferencia de la de Compras de Mercadería que se detalló en el apartado de logística de entrada, ya que consiste principalmente en las actividades de negociación, gestiones de permisos gubernamentales y aduaneros, así como la gestión de transporte. Es decir tiene que ver con las relaciones que tiene DICEGSA con los proveedores.

Se incluye además las funciones correspondientes al área de Adquisiciones.

3.3. Margen

Como se indicó con anterioridad el margen es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa. DICEGSA establece su margen de utilidad de todos sus productos en función de los diferentes canales de venta y la cartera de clientes que maneja.

Importante es destacar que el margen de utilidad es fijado a partir del precio de compra de la mercadería y los costos incurridos por las gestiones de transporte, de aduana y permisos gubernamentales. La estructura de costos de los productos varía por diversos factores que pueden alterar significativamente el precio final, entre los más comunes se tiene: volumen del pedido; tarifas de importación; tarifas de transporte y gravámenes arancelarios.



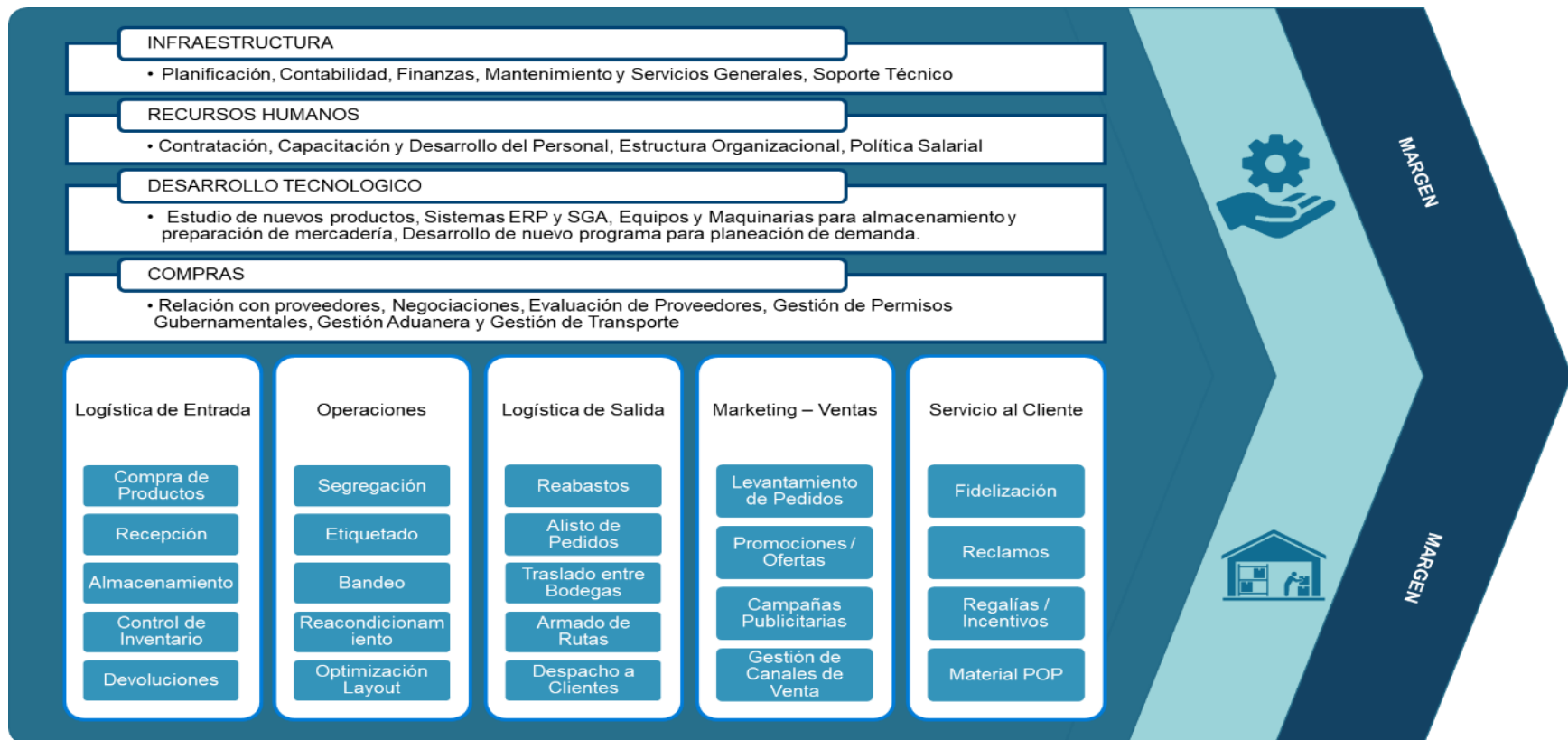
Por lo anterior, DICEGSA ha establecido un método para el cálculo de precios que consiste en elaborar una pre liquidación de impuestos, siendo una simulación de un pedido en donde se contemplan los costos antes mencionados y a partir de porcentajes de permisividad se fija un precio.

Por este motivo la empresa considera que una herramienta de cubicaje que reúna los componentes anteriores dará como resultado un cálculo más exacto de la estructura de costos.



3.4. Diagrama de la Cadena de Valor de DICEGSA

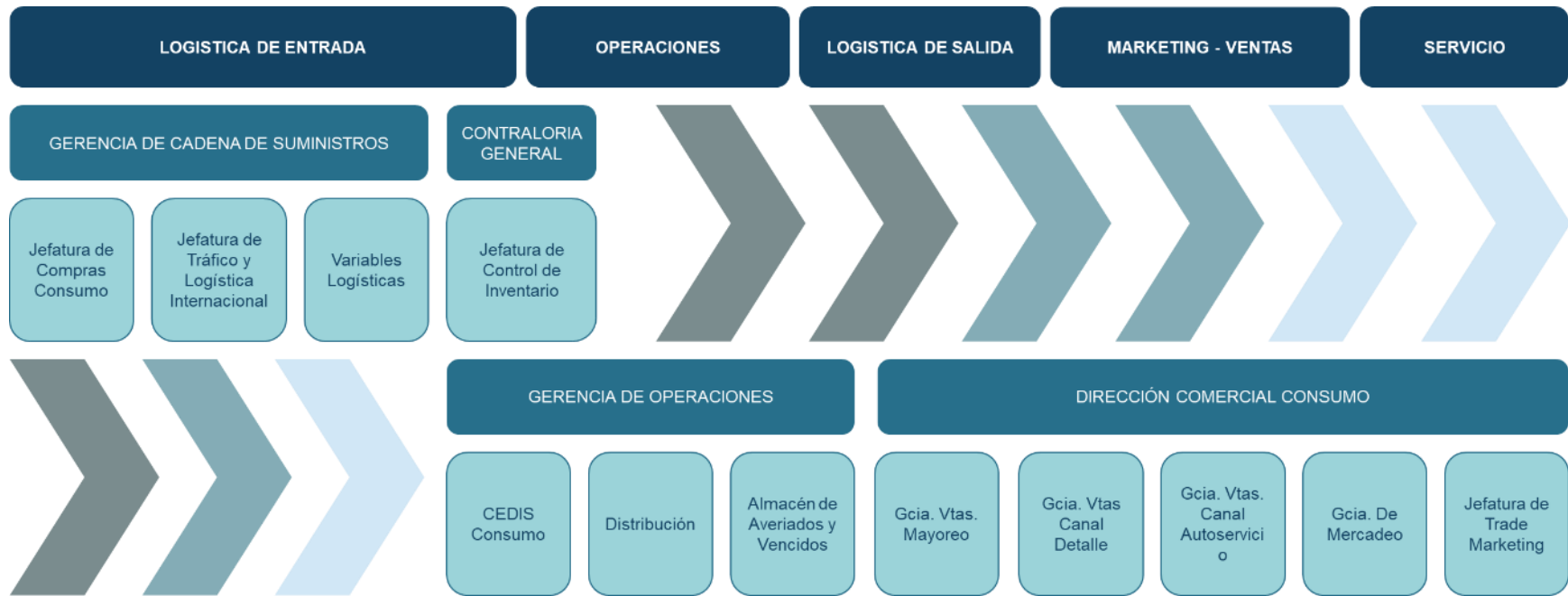
Habiendo detallado las actividades de cada aspecto de la cadena de valor se procede a graficar la información en modo resumen siguiendo el modelo que propone Porter. En la gráfica 8 se muestra la división de la cadena de valor de DICEGSA, con sus respectivas actividades.



Gráfica 8. Cadena de Valor de DICEGSA.
Fuente: Propia



Se construye además un diagrama que representa de manera general la relación de las actividades primarias con los departamentos antes descritos y las jefaturas o áreas que realizan las tareas de cada una.

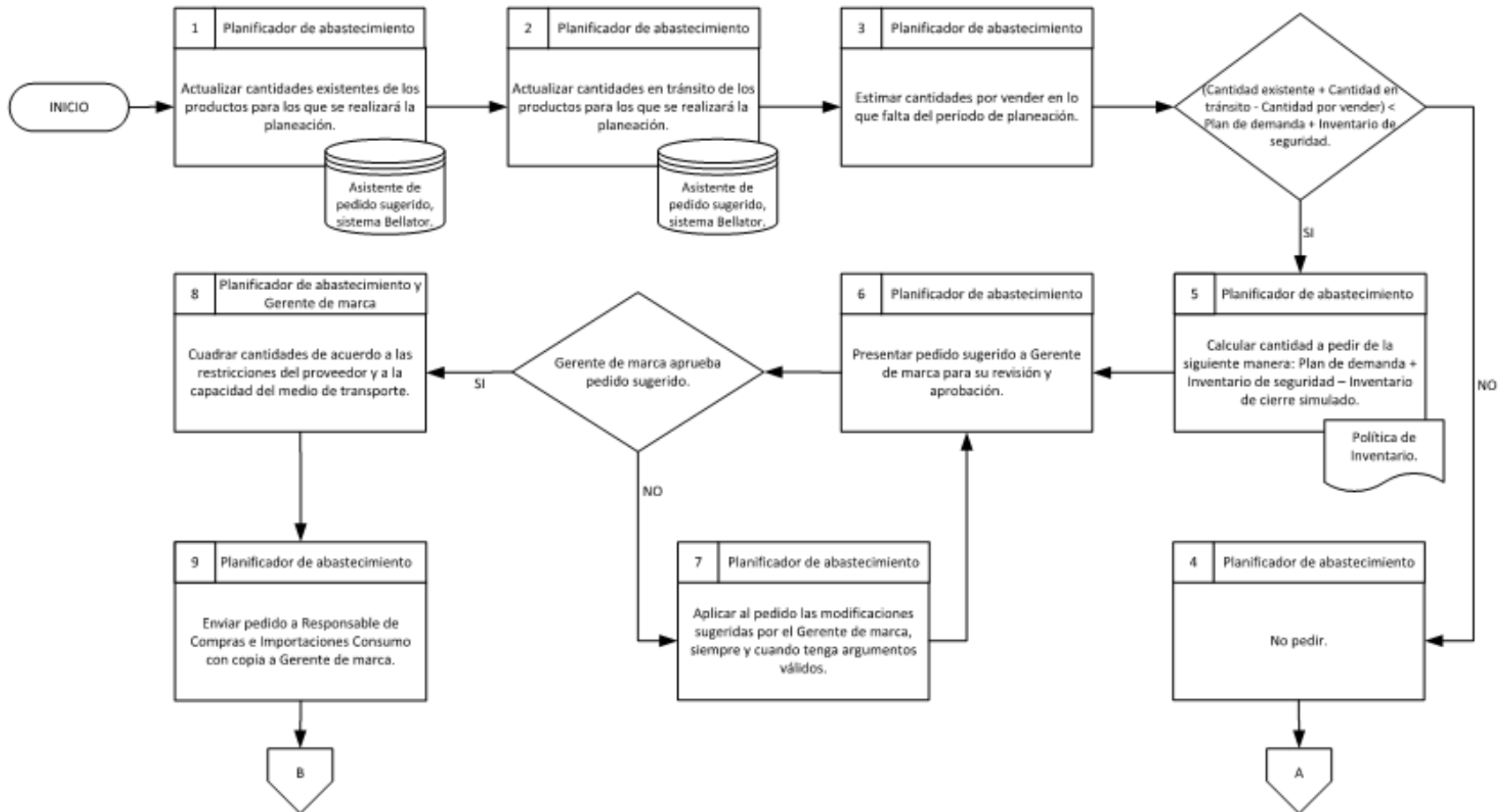


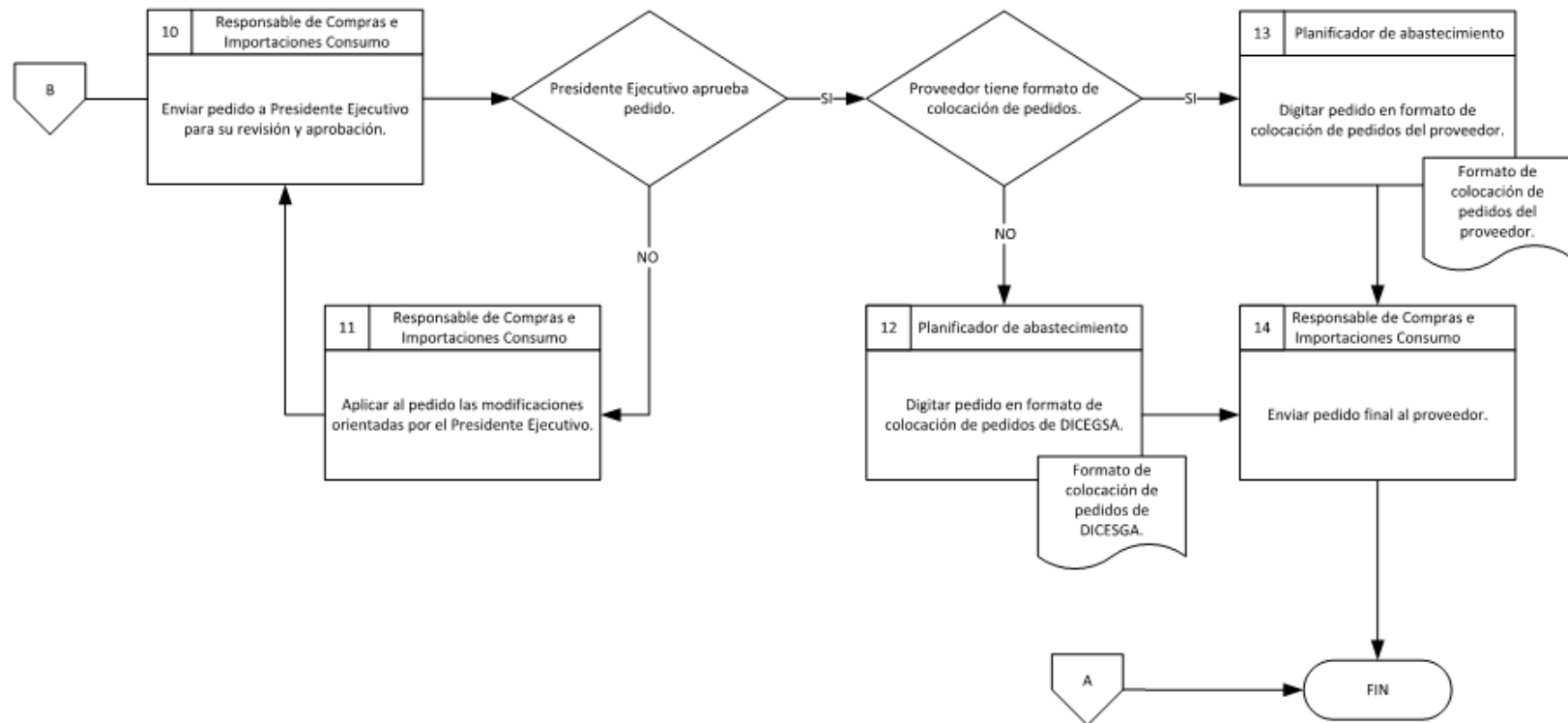
Gráfica 9. Relación de las actividades primarias con los departamentos involucrados.

Fuente: Elaboración propia



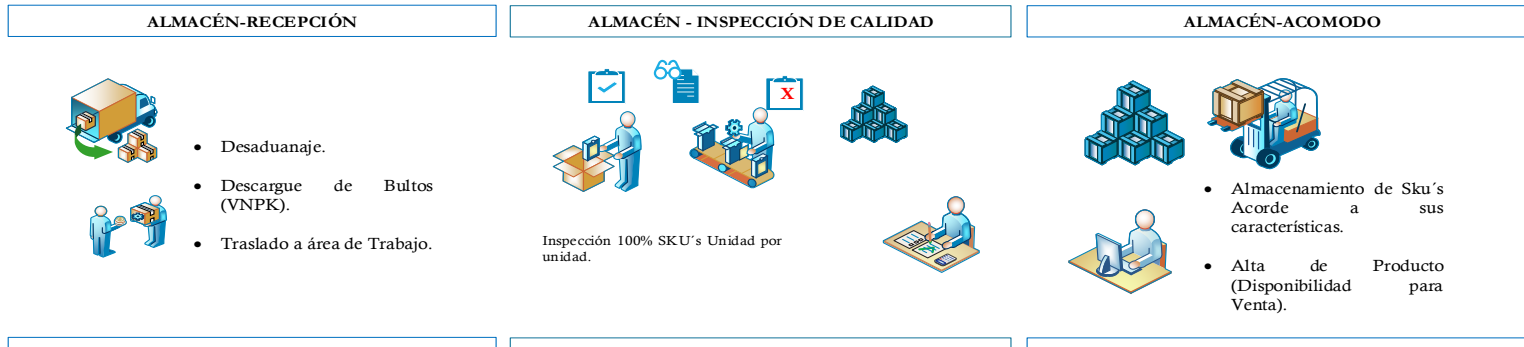
3.5. Proceso de Planificación de Abastecimiento (Compra)



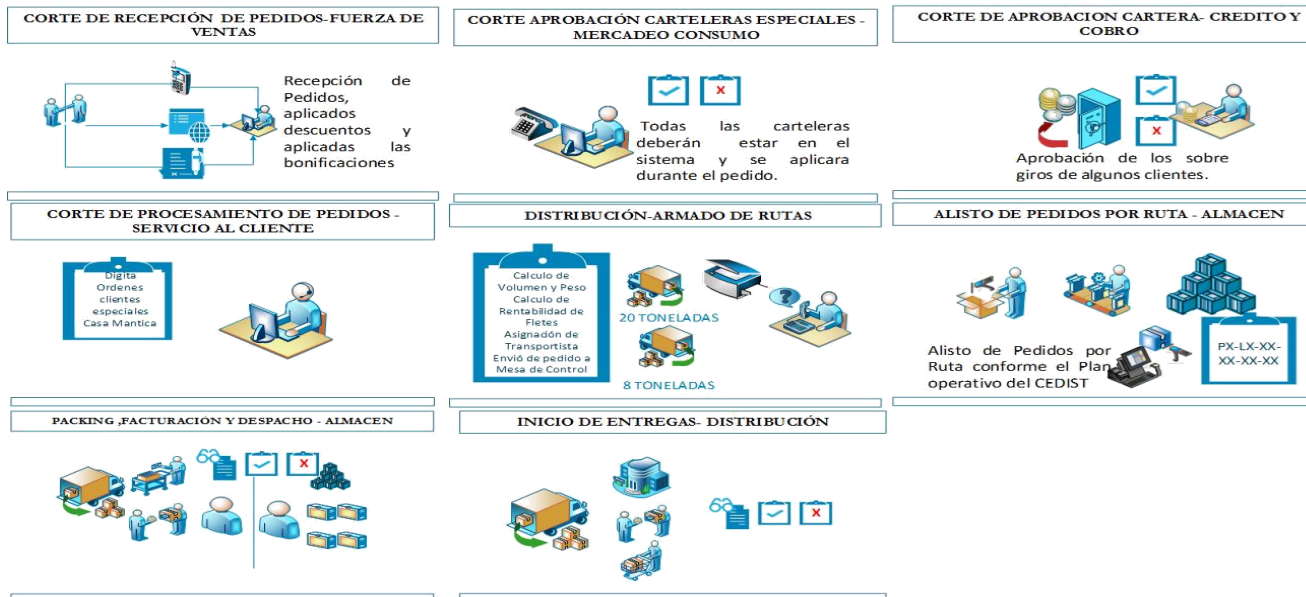




3.6. Proceso de Recepción de la Mercadería



3.7. Proceso de Venta





4. Análisis de la herramienta propuesta

Al finalizar el diagnóstico de la cadena de valor se procede a efectuar el análisis de la herramienta propuesta mediante un diagrama de Ishikawa para señalar el alcance que supone su implementación.

Es necesario aclarar que la herramienta se considera como un instrumento de apoyo para la estimación de pedidos y distribución de carga principalmente, por lo que se incluye como parte del aspecto “*Desarrollo Tecnológico*” de la cadena de valor. Sin embargo el efecto que conlleva su utilización se haría evidente en las primeras actividades de la cadena que corresponden al aspecto “*Logística de Entrada*”, por consiguiente el análisis se ha elaborado a partir de ellas dando como resultado el siguiente diagrama.

Los demás eslabones de la cadena no obtienen una ventaja directa por la implementación de la herramienta, no obstante se sabe que de lograrse los beneficios descritos en la gráfica 8 se produce una reacción beneficiosa e indirecta a las demás actividades. Por ese motivo se presenta un cuadro resumen con alguna de las repercusiones positivas que se producen en el resto de la cadena.

Operaciones	Logística de Salida	Marketing - Ventas
<ul style="list-style-type: none">• Reducción de tiempo en procesos de segregación y recuperación de productos.• Reducción de personal en las actividades de segregación y recuperación.• Utilización eficientes de los espacios del almacén.	<ul style="list-style-type: none">• Mercadería disponible para el reabasto del área de picking.• Agilización de traslado entre bodegas.	<ul style="list-style-type: none">• Determinación de precios de productos nuevos, previo a la compra y llegada de la mercadería.• Reducción de ventas perdidas por no tener inventario disponible en sistema

Gráfica 10. Ventajas de la utilización de la herramienta

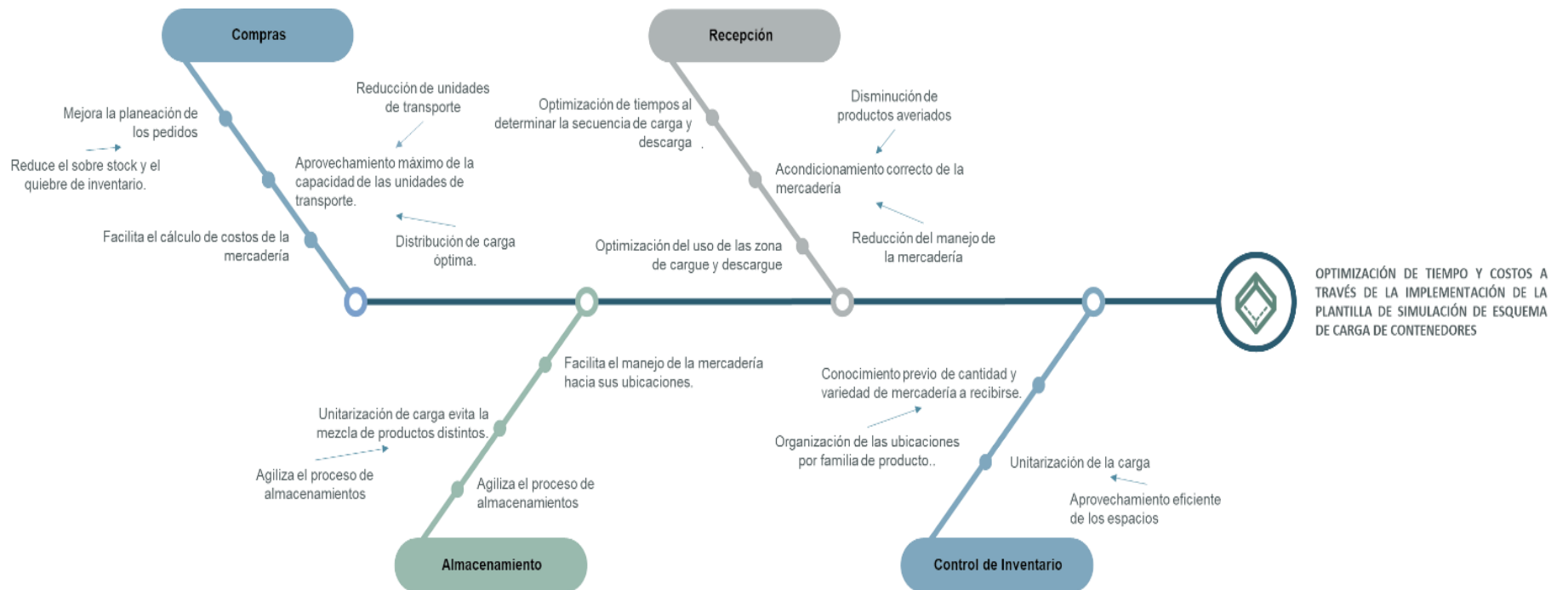
Fuente: Elaboración propia

Dada la naturaleza de la empresa el proceso de compra se vuelve fundamental para lograr los resultados deseados, ya que es el inicio del ciclo de toda la cadena y como ha mostrado el estudio, dicho proceso gestiona diferentes tareas e información que determina el valor final del producto, es decir que la ejecución correcta del proceso de compra repercute en gran medida a los demás eslabones.



Se puede inferir a partir del análisis realizado que dicha herramienta lograría una reducción de tiempo en los procesos de compra, recepción y almacenamiento de los productos debido a que permite tomar decisiones más acertadas, además la planeación de los departamentos involucrados partirían de una misma base de información.

Por este motivo uno de los aspectos de valor más importante que tiene la utilización de la plantilla de cubicaje es la obtención de información anticipada que sirva para la toma de decisiones y de esta manera los departamentos se organicen para agilizar las actividades restantes de la cadena de valor optimizando el tiempo de los procesos.



Gráfica 11. Diagrama de Ishikawa – Identificar los puntos de mejoras.
Fuente: Elaboración propia



5. Delimitación de los componentes

A partir de lo expuesto anteriormente se consolidan a continuación los componentes principales que servirán de eje para la elaboración de la plantilla. Es importante resaltar que el tipo de muestreo que se utilizó para la elección de los elementos de estudio fue el muestreo por conveniencia.

5.1. Delimitación de los involucrados

En el apartado 4 se explicó que la herramienta tendría su uso en el proceso de planificación de compras, por lo cual el estudio se aplica al departamento de Cadena de Suministro, específicamente en el área de compras consumo que es el área encargada de realizar los pedidos a los proveedores.

El catálogo de proveedores de DICEGSA está compuesto en su mayoría por proveedores internacionales, por lo cual su principal abastecimiento de productos se da por la importación de mercadería. El presente estudio se enfocará en dicha actividad dado que los distintos costos en los que se incurre y el ciclo logístico es más complejo y tardado que las compras locales. Es así que se escogerá a un proveedor como muestra para realizar la simulación de carga.

5.2. Selección del proveedor

Por orientaciones del Gerente de Cadena de Suministros el proveedor que se tomará para el estudio es Henkel, ya que es uno de los proveedores que presenta numerosas incidencias al momento del traslado y recepción de sus productos.

Henkel es un proveedor de productos cosméticos para el cuidado de la belleza que tiene sedes en diversos países. DICEGSA importa sus productos principalmente de las fábricas de México y Colombia en medios de transporte terrestre y transporte marítimo respectivamente.

Aproximadamente cuenta con 295 referencias de productos activos en el catálogo de la Distribuidora César Guerrero. Además tiene un total de 347 referencias de productos inactivos que según la temporada del año, las disposiciones del gerente regional o del mismo proveedor se van reactivando para su comercio.



Como información adicional se tiene que en promedio se crean aproximadamente 70 referencias de productos nuevos y que en ocasiones se hacen importaciones desde las plantas de Henkel Guatemala y Costa Rica debido a problemas de inventario en las plantas de México, sin embargo esta última sigue siendo la principal planta de abastecimiento. En el capítulo 2 se especificaran las particularidades logísticas del proveedor.

5.3. Delimitación de Unidades de Transporte

Habiendo detallado que el análisis de carga de importación es el enfoque inicial de la plantilla, se considera los contenedores de carga como la unidad de transporte a utilizar ya que permiten un mayor volumen de mercadería para traslado. Asimismo se establece los tipos de contenedores a utilizar en la siguiente tabla.

		Contenedores			
		20 pies	40 pies	48 pies	53 pies
Dimensiones Externas	Longitud (m)	6.10	12.20	14.63	16.15
	Anchura (m)	2.44	2.44	2.59	2.59
	Altura (m)	2.59	2.59	2.90	2.90
Dimensiones Internas	Longitud (m)	5.87	12.03	14.48	16.00
	Anchura (m)	2.35	2.35	2.49	2.49
	Altura (m)	2.39	2.39	2.72	2.72

Tabla 3. Tipos de Unidades de Transporte
Fuente: Elaboración Propia

En el acápite 3.2 del capítulo 2 se extiende más sobre el tipo de contenedores y sus dimensiones.

CAPITULO 2: IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE

Correspondiente a la elaboración de la plantilla de cubicaje es necesario tener en cuenta todos los requisitos que delimitan la cantidad de carga permisible para los diferentes contenedores, de modo que en este capítulo se detallan los lineamientos físicos y operativos de los contenedores de carga con respecto a su llenado y utilización.

Adicional a los requerimientos logísticos propios del contenedor y de la carga misma, se toman en cuenta las medidas que pone a disposición DICEGSA para el traslado y recepción de mercadería, asimismo se consideran los reglamentos establecidos en la Ley No. 524 y la Ley No.265 que aportan criterios que influyen directamente el transporte de carga.

En el capítulo anterior se determinó el tipo de unidades de transporte que utiliza generalmente DICEGSA para el traslado de la mercadería a importar, por lo que a continuación se definen los requerimientos y normas que se consideraran para diseñar la plantilla de cubicaje. La elección se realiza teniendo en cuenta que una buena distribución de carga dentro de los contenedores es vital tanto para la estabilidad de la mercadería como en el aspecto de su seguridad.

1. Requerimientos logísticos para la distribución de carga

Los principales requerimientos logísticos tienen que ver con las medidas dimensionales y el peso tanto de la unidad del transporte como de la mercadería.

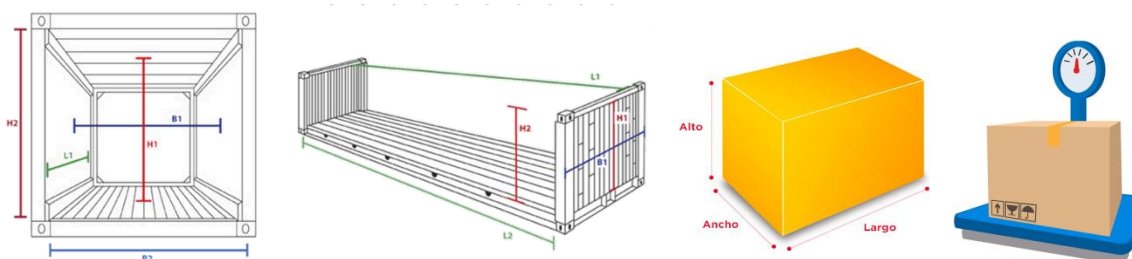


Ilustración 12. Variables Logísticas dimensionales de la caja y el contenedor

Fuente: <https://lafuentecargo.com/como-medir-una-caja/>



Partiendo de esa información se tiene los límites de tolerancia del medio de transporte que a su vez influye directamente a la cantidad de carga (ya sea en unidades o peso) permitida para el llenado de la unidad.

2. Requerimientos de la carga: gestión del manejo de la mercadería

Al igual que los contenedores cuentan con características específicas que deben cumplirse para su utilización, la mercadería dispuesta para el llenado de los mismos también posee especificaciones determinadas para su manipulación.

Para comprender los requerimientos de manejo de carga se detallarán las especificaciones a tomar en cuenta, siguiendo las definiciones que se presentaron con anterioridad en el marco teórico del presente trabajo.

2.1. Tipo de carga

Es la disposición que tiene la mercadería para ser manipulada. Puede ser carga general suelta (no unitarizada) y unitarizada; o carga a granel.

2.2. Naturaleza de la carga

Se clasifica en cuatro tipos de carga: carga perecedera, frágil, peligrosa y carga de dimensiones y pesos especiales.

Correspondiente al proveedor Henkel, su catálogo de productos se clasificaría como carga frágil por el tipo de producto que comercializa. Y con respecto al tipo de carga, dicho proveedor dispone de carga a granel y carga unitarizada que dependerá explícitamente del origen del que se importe la mercadería.

2.3. Preparación de la carga

Hace referencia a las operaciones logísticas de protección, identificación y agrupamiento de la carga para su correcta manipulación y traslado.

2.3.1. Embalaje

El principal objetivo es de facilitar el montaje, manipulación y manejo por parte del transportista y el cliente.



2.3.2. Etiquetado

Es el marcado que se hace a la mercadería para que esta sea identificada fácilmente. En cuestiones de operaciones logísticas sirve también para indicar el manejo que debe darse a la carga.

2.3.3. Unitarización

Agrupamiento de uno o más ítems de carga general, que se movilizan como una unidad indivisible de carga. Las modalidades más comunes de unitarización la constituyen:

- a. Paletización:** Consiste en colocar o anclar un cargamento sobre una plataforma construida en diferentes materiales.
- b. Contenedorización:** método de distribución física que utiliza una unidad de transporte de carga llamada contenedor.

Se ponen a disposición las normas ISO 3676, 3394 y 780 que buscan estandarizar todos los criterios anteriores, con el fin de asegurar que la carga, desde su empaquetamiento en fabrica hasta que arriba al almacén del cliente, sea lo menos manipulada y cumpla con los aspectos de seguridad. (Ver anexos 2, 3 y 4)

En base a las especificaciones descritas en este acápite se evalúa el cumplimiento del proveedor Henkel. Con respecto al embalaje de los productos dicho proveedor cumple con el acondicionamiento adecuado para la manipulación de la mercadería y el etiquetado correspondiente según las particularidades de la carga.



Ilustración 13. Cumplimiento con las especificaciones de unitarización
Fuente: Propia



El método de unitarización del proveedor se constituye por ambas modalidades ya que dependiendo el origen de la carga está viene a granel o en pallet y es trasladada mediante un contenedor de carga. Las siguientes imágenes muestran el método utilizado por Henkel según su origen.



Ilustración 15. Carga Paletizada
Fuente: Propia



Ilustración 14. Carga a Granel
Fuente: Propia

Implementar la modalidad de paletización requiere del uso de pallets, los cuales deben cumplir con medidas específicas. Existen una variedad de pallets de diferentes tamaños y materiales, no obstante en el presente estudio se utilizarán las medidas del pallet americano o isopallet para revisar las especificaciones. (Ver anexo 5)

La elección de este tipo de pallet se debe a que es el que utiliza DICEGSA para sus operaciones de almacenaje y por ende es el que solicita a los proveedores o agentes de carga para la paletización de mercadería.



3. Requerimientos de la unidad de carga: gestión del transporte

El contenedor ha sido diseñado principalmente para el transporte de carga, asegurando la mínima manipulación de la mercadería, por lo que debe funcionar a su vez como un almacén que garantice la integridad de los productos de manera eficiente. Es por ello que se debe realizar una buena elección, tomando en cuenta las características operativas y físicas que mejor se adecuen a la naturaleza de la carga.

Con respecto a lo anterior descrito, a lo largo de los años se han establecido diferentes pautas que han servido para la estandarización de los contenedores según la función y cantidades de carga que se desea transportar, y a su vez ayudan a las empresas en la correcta elección de los mismos. A continuación se describen alguna de ellas.

A continuación se presentan los requerimientos principales que debe cumplir un contenedor de forma general:

- Ningún dispositivo o parte del mismo deberá rebasar los límites de su estructura exterior.
- No serán excedidos en modo alguno los pesos que establecen las normas para cada contenedor.
- El contenedor deberá ser completamente estanco.
- Una vez cargado al máximo de su capacidad permitida, deberá satisfacer determinadas condiciones operativas; entre ellas, podrá ser apilado a seis de altura, dentro de límites, por medio de dispositivos colocados en las esquinas de la parte superior o inferior del contenedor.
- El suelo del contenedor de carga, deberá resistir la presión de una carga uniformemente repartida, de por lo menos 200 Kg.
- Los paneles de la parte delantera y trasera, deberán soportar una carga uniformemente repartida.
- Los contenedores habrán de estar provistos, al menos de una puerta en uno de sus extremos, con la condición de que sea lo más grande posible.



3.1. Requisitos logísticos según características del contenedor

En primera instancia, el contenedor debe cumplir con las medidas dimensionales fundamentales para almacenar en su interior la cantidad de mercadería que ha sido encargada por el cliente. Es decir que se debe tomar en cuenta variables como largo, ancho y alto de la unidad, así como el peso que puede tolerar, también debe cumplir con las funciones operativas específicas según el tipo de carga que será almacenada.

3.2. Requisitos según normas ISO

Si bien la elección del contenedor en base a las medidas dimensionales y de peso no se limita a una sola opción de capacidad ya que existen variedad de tamaños, DICEGSA a como se indicó en el acápite 5.3 del capítulo 1, utiliza contenedores de 20, 40, 48 y 53 pies para trasladar la carga del proveedor Henkel.

Con el fin de que la herramienta cuente con información que sirva de referencia para los demás proveedores, se toman las medidas estándares que brinda la Norma ISO 668. (Ver anexo 1)

Adicional se toma el contenedor tipo “Estándar carga seca” para el transporte de mercadería. La Norma ISO 6346 sirve para determinar las características del contenedor elegido para el transporte de mercadería.

Considerando la ocupación o llenado de los diferentes modos de transporte de carga, existe un factor de estiba que se deriva de las características tecnológicas de cada uno de ellos, los cuales se determinaron en función de las dimensiones de los contenedores típicos utilizados en el transporte.

MODO	FACTOR DE ESTIBA (FE)	
Marítimo	1 ton = 1.0 m ³	1,000 kg
Aéreo	1 ton = 6.0 m ³	166.66 kg
Ferroviano	1 ton = 4.0 m ³	250 kg
Carretero	1 ton = 2.5 m ³	400 kg

Tabla 4. Factor de Estiba de acuerdo al Tipo de Transporte



Para el caso que interesa en este trabajo, se considera el factor de estiba del tipo de transporte carretero, tomando en cuenta que dicho factor varía respecto a las dimensiones de la unidad de transporte seleccionada.

Siguiendo la fórmula de Factor de Estiba presentada anteriormente se determina el Fe para cada uno de los tipos de contenedores seleccionados. Los resultados se presentan en la tabla 5 en el siguiente apartado.

3.3. Selección de Componentes

Según lo anterior expuesto se resume que los principales requisitos logísticos del contenedor son que la carga a transportar no debe exceder la volumetría del mismo, no se debe exceder el peso establecido y la mercadería debe repartirse uniformemente.

Se presenta a continuación los componentes que se tomarán en cuenta para el diseño de la plantilla, referido a las características del contenedor y basado en lo que se delimitó en el apartado 5.3 del capítulo 1.

Los demás requerimientos tienen que ver mayormente con las facilidades operativas y de manejo del contenedor, por lo tanto no se considerarán para la elaboración de la plantilla ya que no corresponde a un elemento que afecte la cantidad de producto a cargar.



		Contenedores			
		20 pies	40 pies	48 pies	53 pies
Dimensiones Externas	Longitud (m)	6.10	12.20	14.63	16.15
	Anchura (m)	2.44	2.44	2.59	2.59
	Altura (m)	2.59	2.59	2.90	2.90
Dimensiones Internas	Longitud (m)	5.87	12.03	14.48	16.00
	Anchura (m)	2.35	2.35	2.49	2.49
	Altura (m)	2.39	2.39	2.72	2.72
Apertura de la Puerta	Anchura (m)	2.34	2.34	2.49	2.49
	Altura (m)	2.28	2.28	2.69	2.69
Volumen Interno (m ³)		33.1	67.5	97.8	108.5
Máximo Peso Bruto (kg)		30,480	30,480	30,500	30,500
Peso Vacío (kg)		2,200	3,800	4,920	5,040
Carga Neta (kg)		27,800	26,199	25,560	25,440
Factor de Estiba (m ³ /ton)		1.19	2.58	3.83	4.26

Tabla 5. Especificaciones de los Tipos de Transporte.

Fuente: Elaboración propia



4. Restricciones de carga de contenedores según leyes

A continuación se detallan las restricciones que directamente influyen en el cargue de mercadería en contenedores, y que están contenidos en la Ley No. 524.

4.1. Acuerdo centroamericano sobre circulación por carreteras, en materia de pesos y dimensiones de vehículos de carga

Manual normativo y regulatorio, relacionado principalmente con el control de los pesos y dimensiones, como una herramienta de apoyo a los países de dar sostenibilidad a las inversiones en carreteras y puentes, aumentar la vida útil de las estructuras viales, reducir el costo de mantenimiento, disminuir los costos de operación vehicular e incrementar la seguridad vial, logrando mejorar los servicios y desarrollo del sector transporte regional.

De este documento se retomará las disposiciones especiales aplicables a los vehículos automotores y sus combinaciones, en específico el artículo 12 que brinda una tabla de peso de los vehículos.

LÍMITE DE PESO POR EJE											
TIPO DE VEHÍCULO	TIPO DE EJE DEL TRACTOR				TIPO DE EJE DE SEMIREMOLQUE				EJE DE REMOLQUE		TOTAL
	EJE SIMPLE DIRECCIONAL	EJE DE TRACCIÓN			EJE DE ARRASTRE				EJE DE ARRASTRE		
		EJE SIMPLE	DOBLE RUEDA	TRIPLE RUEDA	EJE SIMPLE	DOBLE RUEDA	TRIPLE RUEDA	CUADRUPLE RUEDA	EJE DELANTERO	EJE TRASERO	
C2	5	10									15
C2-R2	5	10							7	7	29
C3	5		16.5								21.5
C3-R2	5		16.5						7	7	35.5
C3-R3	5		16.5						7	12	40.5
C4	5			20							25
T2-S1	5	9			9						23
T2-S2	5	9				16					30
T2-S3	5	9					20				34
T3-S1	5		16		9						30
T3-S2	5		16			16					37
T3-S3	5		16				20				41
OTROS (1)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	VARIABLE

(1) Combinaciones y pesos variables, sujetos a circular con permisos especiales.

Tabla 6. Límites de Peso por Eje.

Fuente: Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carreteras.



C2	Camión consistente en un automotor con eje simple direccional y un eje simple de tracción
C2-R2	Camión consistente en un automotor con eje simple direccional, un eje simple de tracción, un eje delantero simple de remolque y un eje trasero simple de remolque
C3	Camión o autobús, consistente en un automotor con eje simple direccional y un eje de doble rueda de tracción
C3-R2	Camión consistente en un automotor con eje simple direccional, un eje de doble rueda de tracción, un eje delantero simple de remolque y un eje trasero simple de remolque
C3-R3	Camión consistente en un automotor con eje simple direccional, un eje de doble rueda de tracción, un eje delantero simple de remolque y un eje trasero doble de remolque
C4	Camión consistente en un automotor con eje simple direccional y un eje de triple rueda de tracción
T2-S1	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje simple de tracción y un eje simple de arrastre (semirremolque)
T2-S2	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje simple de tracción y un eje de doble rueda de arrastre (semirremolque)
T2-S3	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje simple de tracción y un eje de triple rueda de arrastre (semirremolque)
T3-S1	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje doble rueda de tracción y un eje simple de arrastre (semirremolque)
T3-S2	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje doble rueda de tracción y un eje doble rueda de arrastre (semirremolque)
T3-S3	Vehículo articulado con eje simple direccional, un eje doble rueda de tracción y un eje triple rueda de arrastre (semirremolque)
Otros	Vehículos articulados con otras combinaciones

Adicional se considera el artículo 13 que pone a disposición las dimensiones de los vehículos permitidos.

LONGITUDES TOTALES MÁXIMAS	
TIPO DE VEHÍCULO	LONGITUD TOTAL MÁXIMA
C2	12.00
C2-R2	18.30
C3	12.00
C3-R2	18.30
C3-R3	18.30
C4	16.75
Otros (1)	8.00
T2-S1	22.40
T2-S2	22.40
T2-S3	22.40
T3-S1	22.40
T3-S2	22.40
T3-S3	22.40
OTROS (2)	Desde 18.30 hasta 23.00 máximo

(1) Combinaciones y pesos variables, aplicables a vehículos no articulados y/o con remolque.

(2) Combinaciones y pesos variables, sujetos a circular con permisos especiales.

Tabla 7. Longitudes Totales Máximas

Fuente: Acuerdo Centroamericano sobre Circulación por Carreteras.



Con la finalidad de contextualizar las dos tablas anteriores se presenta a continuación un diagrama conceptualizando los diferentes tipos de vehículos a los que hace referencia. Esto es importante para definir la carga máxima que se tomará en cuenta para la plantilla.





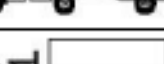




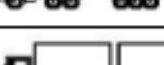


TIPO DE VEHICULOS	ESQUEMAS DE VEHICULOS	PESO MAXIMO AUTORIZADO						Peso Máximo Total (1) Ton - Met.
		1er. Eje	2do. Eje	3er. Eje	4to. Eje	5to. Eje	6to. Eje	
C2 I1		4.50	9.00					13.50
C3 I2		5.00	16.00					21.00
			8.00	8.00				
C4 Tx-Sx<4		5.00	20.00					25.00
			6.67	6.66	6.66			
T2-S1 Tx-Sx<4		5.00	9.00	9.00				23.00
T2-S2 Tx-Sx<4		5.00	9.00	16.00				30.00
			8.00	8.00				
T2-S3 Tx-Sx>5		5.00	9.00	20.00				34.00
			6.67	6.66	6.66			
T3-S1 Tx-Sx<4		5.00	16.00		9.00			30.00
			8.00	8.00				
T3-S2 Cx-Rx<4		5.00	16.00		16.00			37.00
			8.00	8.00	8.00	8.00		
T3-S3 Cx-Rx>5		5.00	16.00		20.00			41.00
			8.00	8.00	6.67	6.66	6.66	
C2-R2 Cx-Rx<4		4.50	9.00	4.0 a	4.0 a			21.50
		4.50	9.00	6.5 b	6.5 b			26.50
C3-R2 Cx-Rx>5		5.00	16.00		4.0 a	4.0 a		29.00
		5.00	8.00	8.00	6.5 b	6.5 b		34.00
C3-R3 Cx-Rx>5		5.00	16.00		4.0 a	5.0 a	5.0 a	35.00
		5.00	8.0 b	8.0 b	6.5 b	5.0 b	5.0 b	37.50

Tabla 8. Diagrama de Cargas y Pesos Máximos Permisibles por Tipo de Vehículo
Fuente: Clasificación Vehicular del MTI



DICEGSA principalmente utiliza para el transporte de la mercadería del proveedor Henkel vehículos tipo camión de carga pesada que se encuentra entre el tipo T2-S3 y T3-S3. Por lo que el peso máximo permitido es de 20,000 kilogramos independientemente que el remolque tenga una capacidad mayor.

Esto limita en gran medida la cantidad de mercadería a ser cargada y distribuida en el contenedor. Teniendo en cuenta la restricción en el peso permitido y considerando las variaciones volumétricas que poseen la mercadería, se opta por utilizar el peso volumétrico para calcular la cantidad óptima.

5. Requerimientos para la simulación de pago de impuestos

Llamado también pre liquidación de impuestos, es una simulación que se hace en base a un pedido establecido en donde se calcula el pago de los impuestos y los gastos en los que se incurrirá para el traslado de la mercadería. Para ello es necesario conocer información concreta tanto de la carga como del transporte, por lo que a continuación se detallan los aspectos requeridos.

5.3.1. Término Comercial Internacional (INCOTERM)

Los INCOTERMS son las normativas y cláusulas que rigen los contratos de compraventa del transporte de mercancías internacional. Su finalidad es dejar claro los costes y los riesgos entre comprador y vendedor a través de un contrato de compraventa. (Ver anexo 12)

Respecto a la simulación de pago de impuestos, es de importancia para determinar quién de las dos partes se encargará de contratar la agencia de transporte y quién se hará responsable de los costos y del seguro de la mercadería, por lo que puede llegar a ser ventajoso para la determinación de la estructura de costos.

5.3.2. Flete

El flete, según la Cámara de Comercio Internacional (2019) “es el precio del transporte marítimo o del servicio de la utilización del buque” (p.249). No obstante en el sentido amplio de la palabra se hace referencia a los costos de alquiler de un medio de transporte.



En este caso DICEGSA maneja diferentes porcentajes de permisibilidad por cada proveedor, siendo una relación del costo del flete y el monto del pedido, por motivos de garantizar que la estructura de costos no se vea afectada negativamente ocasionando variaciones y alzas en los precios finales de la mercadería.

5.3.3. Seguro

Se entiende como la protección jurídico-económica de la mercancía. “Tiene como función reponer al asegurado tras un siniestro, dejándole en una situación personal o patrimonial lo más próxima posible a antes de producirse el daño, o darle una compensación económica que atenúe los efectos del daño” (Cámara de Comercio Internacional, 2019, p.261).

5.3.4. Clasificación Arancelaria

Es la asignación de un código numérico creado por la Organización Mundial de Aduanas (WCO por sus siglas en inglés) a las mercancías. Con el objetivo de identificar las mercancías que se importan y exportan para fijar impuestos, obligaciones y derechos. (One Core, 2019)

DICEGSA cuenta con una base de datos con la clasificación arancelaria de los productos, en la que se toma en cuenta el origen de la carga y si esta aplica a algún tratado que exente a los productos de pago de ciertos impuestos. Para el uso en la plantilla se elaboró una tabla con los códigos arancelarios de los productos y sus diferentes gravámenes.

5.3.5. Gastos de Internación

En DICEGSA se determina un porcentaje de los gastos de internación por cada proveedor, en base al historial de importaciones anteriores de mercadería del mismo proveedor o de productos similares si es un proveedor nuevo. “Incluye los gastos administrativos generados por las entidades que apoyan a la operación de compra-venta” (Izaguirre, 1999, pág. 117).



6. Disposiciones de la empresa para la carga de contenedores

DICEGSA ha compartido con sus proveedores una guía de buenas prácticas de entrega de mercadería en la que indica detalladamente los criterios que se deben considerar para la recepción de pedidos. En la misma se abordan las consideraciones que se deben tomar para la unitarización de la carga y se condensan los aspectos detallados anteriormente en el presente capítulo.

Adicional se tiene que durante la planeación de compras DICEGSA considera principalmente la clasificación ABC de los productos, es decir que para elaborar un pedido se prioriza la compra de los productos A que son los de mayor rotación y se sigue con los productos B y C respectivamente. Esto influye considerablemente en la distribución de carga de contenedor, ya que el llenado debe tomar en cuenta dicha clasificación, es decir que se debe priorizar a los productos A en la distribución de carga aunque no representen el mayor volumen de carga.



CAPITULO 3: ELABORACION DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE

En el presente capítulo se procede a elaborar la plantilla de cubicaje considerando todos los aspectos que se expusieron en el capítulo anterior. En primer instancia se presentan todos los datos relevantes que serán tomados en cuenta para la plantilla, posteriormente se construye el modelo que permitirá el cálculo de la cantidad de mercadería óptima y concluye con la determinación de los criterios que sirven de base para la elección de la mejor distribución de carga.

En términos generales con la plantilla de cubicaje se pretende consolidar las variables de la mercadería y calcular mediante ellas la cantidad óptima de carga. Asimismo se pretende que la plantilla consiga calcular un estimado de los costos asociados al volumen de carga determinado.

1. Componentes de la Plantilla de Cubicaje

A continuación se concretan cada uno de los componentes que forman parte de la plantilla de cubicaje.

1.1. Listado de productos

Consiste en una base de datos en Excel donde se recogen las características de carga de cada una de las referencias activas en DICEGSA. Dicha base cuenta con la siguiente información:

- Información General:
 - Proveedor
 - Código del producto
 - Nombre del Producto
 - Origen
 - Clasificación Gobierno
 - Clasificación ABC
- Características Vendor Pack:
 - Unidades por Caja
 - Precio de la Caja



- Peso en kilogramos
- Dimensiones (Largo, Ancho, Alto) en centímetros
- Características Warehouse Pack:
 - Peso en kilogramos
 - Dimensiones (Largo, Ancho, Alto) en centímetros

Es importante resaltar que dicha base de datos debe de poder actualizarse regularmente con el fin de que se incluya los códigos nuevos de cada proveedor. Revisar Anexo No. 6 para visualizar la tabla de productos.

1.2. Listado de Contenedores y Pallets

Al igual que con los productos, se debe manejar una base de datos para los contenedores y pallets con los datos operacionales de cada uno respectivamente, a como se aprecia en las siguientes tablas. Todo esto para una mejor funcionalidad de la herramienta, por consiguiente se codifica cada uno de los contenedores y pallets a utilizar con la finalidad de automatizar la plantilla.

Código de Contenedor	Tipo de Unidad de Transporte	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Volumen (m ³)	Máximo Peso Bruto (kg)	Carga Neta (kg)	Carga Máxima Permitida (kg)	Factor de Estiba (m ³ /ton)	Cantidad de Pallets Máxima
101	CONT 20'	586.7	235.2	238.5	32.9111	30,480	27,800	20,000	1645.55	10
102	CONT 40'	1203.2	235.2	238.5	67.4937	30,480	26,200	20,000	3374.69	20
103	CONT 48'	1447.8	248.9	271.8	97.9451	30,500	25,560	20,000	4897.26	24
104	CONT 53'	1600.2	248.9	271.8	108.2552	30,500	25,440	20,000	5412.76	26

Tabla 9. Base de Datos de Unidades de Transporte

Fuente: Elaboración propia

Código de Pallet	Nombre Pallet	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Peso (kg)	Peso Permitido (kg)	Volumen (cm ³)	Altura Máxima (cm)
0001	ESTANDAR	120	100	15	22.7	1,000	180000	180

Tabla 10. Base de Datos de Pallets

Fuente: Elaboración propia

1.3. Códigos Arancelarios

Es una tabla con los códigos arancelarios en la que se detalla los diferentes gravámenes de cada código.



2. Tratamiento de los datos según algoritmos para el cálculo de cubicaje

En este apartado se presentan las fórmulas utilizadas para cubicar las cargas en camiones y contenedores. Es importante señalar que existen variantes soluciones para acomodar una caja debido a que pueden ser colocadas arbitrariamente tomando como base de apoyo cualquiera de sus tres aristas, cuidando las restricciones que pueda tener la mercadería.

Las soluciones son las siguientes:

- Largo (L) – Ancho (An) – Alto (H)
- Largo (L) – Alto (H) – Ancho (An)
- Ancho (An) – Largo (L) – Alto (H)
- Ancho (An) – Alto (H) – Largo (L)
- Alto (H) – Largo (L) – Ancho (An)
- Alto (H) – Ancho (An) – Largo (L)

No obstante, DICEGSA en su base de datos ya cuenta con las dimensiones establecidas por cada producto, respetando las restricciones y consideraciones que el proveedor ha dispuesto para cada artículo. Por tal motivo, sólo se permite girar la caja a lo largo y ancho de la misma, respetando el alto del producto.

Teniendo en cuenta lo anterior de las seis soluciones que se presentan solo quedarían las siguientes:

- Largo (L) – Ancho (An) – Alto (H)
- Ancho (An) – Largo (L) – Alto (H)

Habiendo determinado las soluciones de acomodo de las cajas, se presentan los pasos para calcular el cubicaje junto con las fórmulas correspondientes.



2.1. Determinación del Ti – Hi del Producto

Esto tiene que ver con las especificaciones de armado de la mercadería en los pallets de carga.

Ti = Camas por pallet, es decir número de cajas a lo largo y ancho del pallet.

Hi = cantidad de estibas por pallet.

La multiplicación de ambos resulta en la cantidad de cajas permitidas por pallets. Como se puede observar en el anexo 6, en la base de datos ya se cuenta con el Ti-Hi de cada producto. Esto es determinante para el almacenaje de la mercadería puesto que, aunque la carga se transporte a granel, DICEGSA al momento de la recepción realiza el armado de pallets ya que todo producto se almacena paletizado.

A continuación se demuestra el cálculo del Ti-Hi.

Cajas a lo largo del pallet (CLP):

$$CLP = \frac{\text{Largo del Pallet}}{\text{Largo de la Caja}}$$

Cajas a lo ancho del pallet (CAnP):

$$CAnP = \frac{\text{Ancho del Pallet}}{\text{Ancho de la Caja}}$$

Para determinar el número de camas (Ti) se multiplica los dos términos anteriores

$$Ti = CLP * CAnP$$

Es importante resaltar que el largo y ancho de la mercadería puede disponerse según resulte la mayor utilización del pallet. DICEGSA comúnmente toma lo que se reconozca como el frente de la caja para que sea ubicada a lo largo del pallet. De no identificarse el frente de la caja, se toma el lado más largo de la caja para ubicarlo a lo largo del pallet.



Cajas a lo alto del pallet (CAIP):

$$CAIP = \frac{\text{Alto permitido de la Estiba}}{\text{Alto de la Caja}} = Hi \text{ (número de estibas)}$$

En este caso, si el producto ya tiene determinado un número de estiba se tomaría ese número como la cantidad de cajas a lo alto del pallet, siempre y cuando no sobrepase el alto permitido según las operaciones de DICEGSA, el alto del número de estibas no debe sobrepasar los 180 centímetros.

2.2. Cargas Paletizadas

Habiendo determinado las cajas por pallets, se debe calcular cuántos pallets alcanzan en el contenedor. Para ello se sigue el mismo procedimiento, solo que esta vez se toman las dimensiones del contenedor.

Pallets a lo largo del contenedor (PLC):

$$PLC = \frac{\text{Largo Contenedor}}{\text{Largo Pallet}}$$

Pallets a lo ancho de contenedor (PAnC):

$$PAnC = \frac{\text{Ancho Contenedor}}{\text{Ancho Pallet}}$$

Debido a que la altura se calculó para determinar el armado del pallet no es necesario que se calcule la cantidad de pallets a lo alto. Además que se busca no estibar pallet sobre pallet para no poner en riesgo la integridad de la mercadería.

Una vez calculado la cantidad de pallets que alcanzan en cada uno de los lados, solamente se procede a multiplicar los resultados para establecer los pallets totales.

Pallets por Contenedor (PC):

$$PC = PLC * PAnC$$

2.3. Cargas a Granel

Dado que la carga a granel se transporta sin necesidad de pallet, se calcula directamente la cantidad de cajas que alcanzan en el contenedor.



Número de cajas a lo largo (NCL):

$$NCL = \frac{\text{Largo Contenedor}}{\text{Largo Caja}}$$

Número de cajas a lo ancho (NCA_n):

$$NCA_n = \frac{\text{Ancho Contenedor}}{\text{Ancho Caja}}$$

Número de cajas a lo alto (NCA_l):

$$NCA_l = \frac{\text{Alto Contenedor}}{\text{Alto Caja}}$$

Si la mercadería tiene predeterminada un número de estiba no es necesario calcular *NCA_l* ya que sería igual al número de estiba permitido de la carga.

$$NCA_l = \text{Estiba máxima de la mercadería}$$

Cada uno de los cálculos se debe truncar para que queden números enteros, ya que deben dar como resultado cajas completas. Una vez calculado la cantidad de cajas de cada eje se procede a multiplicar cada uno de los resultados para determinar la cantidad total de cajas por contenedor (TCC):

$$TCC = NCL * NCA_n * NCA_l$$

Ejemplo 1: Carga Paletizada

Para ejemplificar lo anterior expuesto se presenta a continuación el cálculo del cubicaje. Se toma como referencia uno de los productos del proveedor HENKEL.

Proveedor	Producto	Unidades Caja	Peso (kg)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Estiba Máx.
HENKEL	GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	5.96	17	24	32	7

Tabla 11. Datos del Producto.

A partir de la Tabla 10 se tiene que las dimensiones del pallet son: largo = 120 cm; ancho = 100 cm; alto = 15 cm; y el peso de la carga permitido es de 1,000 kg.



Teniendo en cuenta esto se procede a calcular.

$$CLP = \frac{120 \text{ cm}}{32 \text{ cm/caja}} = 3.75 \text{ cajas}$$

$$CAnP = \frac{100 \text{ cm}}{24 \text{ cm/caja}} = 4.16 \text{ cajas}$$

Debido a que no se puede solicitar cajas incompletas, se debe truncar los resultados anteriores, resultando 3 cajas a lo largo y 4 cajas a lo ancho. Adicional se realiza el mismo cálculo, esta vez girando las aristas para comparar los resultados

$$CLP = \frac{120 \text{ cm}}{24 \text{ cm/caja}} = 5 \text{ cajas}$$

$$CAnP = \frac{100 \text{ cm}}{32 \text{ cm/caja}} = 3.12 \text{ cajas}$$

Procediendo a calcular el Ti , se tiene

$$Ti_1 = 3 \text{ cajas} * 4 \text{ cajas} = 12 \text{ cajas}$$

$$Ti_2 = 5 \text{ cajas} * 3 \text{ cajas} = 15 \text{ cajas}$$

Se observa que el Ti_2 es el que mejor aprovecha el área del pallet, por lo tanto se toma ese resultado. Se continúa ahora con el cálculo del número de estiba (Hi).

Las especificaciones del producto indican que no se debe estibar más de 7 cajas para no arriesgar la integridad de la mercadería. Sabiendo esto solamente se corrobora que el número de estiba no sobrepase la altura permitida por DICEGSA.

Para ello, se calcula la altura que representa las 7 cajas estibadas de la siguiente manera:

$$\text{Alto de la estiba} = 7 \text{ cajas} * 17 \frac{\text{cm}}{\text{caja}} = 119 \text{ cm}$$

A esto se debe sumar los 15 cm de alto del pallet.

$$\text{Altura del armado} = 119 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 134 \text{ cm}$$



El armado total da como resultado 134 cm, por lo que se concluye que no sobrepasa la altura permitida. Si el armado hubiese sobrepasado la altura permitida solamente se debería restar una estiba.

$$\text{Altura de la estiba} > \text{Altura permitida} \therefore \text{Número de estiba} - 1$$

Ahora, en el supuesto que la mercadería no tenga limitaciones en el número de estibas, es decir que se pueda apilar la cantidad de cajas que se desee, el cálculo sería el siguiente. Cabe destacar que se continuara tomando los datos del producto anterior.

Para determinar el número de estiba se debe restar el alto del pallet, ya que forma parte del armado.

$$\text{Altura permitida}_2 = \text{Altura permitida} - \text{Alto del pallet}$$

$$\text{Altura permitida}_2 = 180 \text{ cm} - 15 \text{ cm} = 165 \text{ cm}$$

Con el resultado anterior se procede a determinar el número de estiba (Hi):

$$CALP = \frac{165 \text{ cm}}{17 \text{ cm/caja}} = 9.70 \text{ cajas}$$

Es decir que la estiba estaría conformada por 9 cajas a lo alto, sin embargo esto era en el supuesto que no existan limitaciones de la mercadería respecto a la estiba. Por consiguiente el armado total real del pallet (Ti-Hi) resultaría de la siguiente manera:

$$TiHi = Ti * Hi = 15 \text{ cajas} * 7 \text{ cajas} = 105 \text{ cajas}$$

A continuación se procede a calcular la cantidad de pallets que alcanzan en el contenedor, considerando un contenedor de 20 pies y tomando los datos de la tabla 9, se tendría lo siguiente.

Dentro del contenedor los pallets se pueden disponer respetando largo del pallet con el largo del contenedor, o girar el pallet con la finalidad de garantizar la mayor utilización de la unidad.



Pallets a lo largo

$$PLC_1 = \frac{586.7 \text{ cm}}{120 \text{ cm}} = 4.8 \text{ pallets}$$

$$PLC_2 = \frac{586.7 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} = 5.8 \text{ pallets}$$

De lo anterior se tiene que alcanzan entre 4 y 5 pallets en el lado más largo del contenedor. Para completar el cubicaje, se procede a calcular cuántos pallets alcanzan a lo ancho.

Pallets a lo ancho

$$PAnC_1 = \frac{235.2 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} = 2.3 \text{ pallets}$$

$$PAnC_2 = \frac{235.2 \text{ cm}}{120 \text{ cm}} = 1.9 \text{ pallets}$$

Se determina que caben entre 1 y 2 pallets a lo ancho del contenedor. Para finalizar se procede a calcular los pallets totales por contenedor para cada escenario.

$$PC_1 = PLC_1 * PAnC_1 = 4 * 2 = 8 \text{ pallets}$$

$$PC_2 = PLC_2 * PAnC_2 = 5 * 1 = 5 \text{ pallets}$$

Se observa que el escenario 1 aprovecha mayormente el espacio del contenedor, resultando 8 pallets con 105 cajas cada uno a llenar un contenedor de 20 pies. Dando un total de 840 cajas de producto. En el escenario 2 apenas se lograría transportar 525 cajas, por lo que lo hace menos eficiente.

Ejemplo 2: Carga a Granel

Ahora se hará el ejercicio considerando que la mercadería se transporta a granel, para ello se toman los mismos datos que en el ejemplo anterior, exceptuando los datos del pallets.

Se inicia calculando la cantidad de cajas que alcanzan a lo largo y ancho del contenedor.



$$NCL = \frac{586.7 \text{ cm}}{32 \text{ cm/caja}} = 18.33 \text{ cajas}$$

$$NCA_n = \frac{235.2 \text{ cm}}{24 \text{ cm/caja}} = 9.8 \text{ cajas}$$

Calcular la cantidad de cajas que alcanzan a lo alto del contenedor. En este particular se toma en cuenta que la mercadería tiene un número de estiba predeterminado de 7 cajas, por consiguiente el número de cajas totales por contenedor es de 1,134 cajas.

$$TCC = NCL * NCA_n * NCA_l = 18 * 9 * 7 = 1,134 \text{ cajas}$$

Si se girarán las aristas de las cajas respecto al contenedor el resultado sería de 1,176 cajas, esto significa 42 cajas más que el escenario anterior.

$$NCL_2 = \frac{586.7 \text{ cm}}{24 \text{ cm/caja}} = 24.44 \text{ cajas}$$

$$NCA_{n_2} = \frac{235.2 \text{ cm}}{32 \text{ cm/caja}} = 7.35 \text{ cajas}$$

$$TCC_2 = NCL_2 * NCA_{n_2} * NCA_l = 24 * 7 * 7 = 1,176 \text{ cajas}$$

2.4. Medidas de Desempeño

Las medidas de desempeño se refieren a los criterios que se deben tomar en cuenta en el cubicaje del contenedor para garantizar la optimización del medio. En este caso particular se mide el porcentaje de ocupación respecto al peso y al volumen de la carga versus la capacidad del contenedor.

Porcentaje de Ocupación por Peso (%OP):

$$\%OP = \frac{\text{Peso de la carga}}{\text{Peso permitido por Contenedor}}$$

Porcentaje de Ocupación por Volumen (%OV):

$$\%OV = \frac{\text{Volumen de la carga}}{\text{Volumen permitido por Contenedor}}$$



Cabe destacar, que por los diferentes tipos de carga, no se exige que ambos criterios cumplan con el 100%, sin embargo para considerar un llenado óptimo se debe cumplir al menos uno de ellos.

Para los casos que sean cargas paletizadas se tiene un tercer indicador que es las posiciones en piso. Cada tipo de unidad de transporte tiene establecida la cantidad de pallets que pueden transportar, en la tabla 9 se detalla cuantos posiciones en piso caben por cada tamaño.

Porcentaje de Ocupación por No. Posiciones

$$\%ONP = \frac{\text{Cantidad de pallets}}{\text{Pallets por Contenedor}}$$

De igual manera, no se exige que los tres criterios se cumplan, pero el garantizar que uno de los tres se acerque al 100% es indicador que el contenedor tiene un llenado óptimo y por lo tanto mayor probabilidad de generar menores costes.



3. Diseño de la Plantilla de Cubicaje

Una vez teniendo todos los datos debidamente detallados se procede a la construcción de la plantilla. Para ello se considera las particularidades de los productos que son de mayor importancia de visualizar a la hora de realizar el pedido, es decir que en la plantilla se presentará únicamente la siguiente información

- Características del Producto:
 - Código del Producto
 - Nombre del Producto
 - Unidades por Caja
- Variables Logísticas:
 - Alto
 - Ancho
 - Largo
 - Peso
- Pedido Estimado:
 - Pedido en Unidades
 - Pedido en Caja
 - Pedido en Pallets
 - Volumen del Pedido
 - Peso del Pedido
 - Monto Total del Pedido
- Pre liquidación:
 - Flete
 - Costo y Flete
 - Seguro
 - Precio CIF
 - Derecho Arancelario a la Importación (DAI)
 - Impuesto Selectivo de Consumo (ISC)
 - Gastos de Internación
 - Costo Unitario en US\$
 - Costo Unitario en C\$

Si bien en el capítulo anterior se definió una tabla con mayor cantidad de información y datos para que la herramienta funcione, solamente son datos que permiten realizar los cálculos de cubicaje y que realmente no es necesario que se muestren en la tabla principal, la cual se muestra a continuación.



CAPITULO 4: EVALUACIÓN DE LA PLANTILLA DE CUBICAJE

En este capítulo se procede a evaluar la plantilla de esquema de carga mediante la aplicación de la herramienta en un caso particular de elaboración de pedido del proveedor Henkel. Por razones de privacidad de información, no se presentaran los costos de los productos, y el análisis se realizará meramente en base al pedido en unidades.

Se presentará un caso real de cómo ha realizado las distribuciones de carga el proveedor; y al mismo se presentará una distribución de carga utilizando la plantilla de cubicaje, esto con la intención de validar los beneficios de la herramienta.

1. Planteamiento del caso

DICEGSA mensualmente establece un pedido acordado entre el área comercial y el área de compras. A cómo se presentó en el Flujograma de la empresa (ver gráfica 7), la Jefa de Compras crea una orden de compra que comparte al proveedor para que programe el despacho de la mercadería en el tiempo convenido.

Una vez que se cuenta con la mercadería disponible, el proveedor moviliza la carga hacia el punto acordado, en este caso a una bodega de consolidación en Ciudad Hidalgo en México, en donde los productos son cargados en una unidad de transporte centroamericana para el posterior traslado hacia las bodegas de DICEGSA. Por lo anterior se infiere que el INCOTERM negociado es CPT (“Transporte pagado hasta”).

En las disposiciones de la empresa en el apartado 6 del capítulo 2, se expresa que cada unidad de transporte debe estar asociada a un único número de orden de compra sin importar la cantidad de facturas contenidas en dicha OC, esto con el fin de cumplir con las políticas de recepción de la empresa. Lo anterior previene que en un contenedor venga contenida más de una orden de compra, evitando así atrasos en la recepción.

No obstante, respecto al proveedor Henkel, no se ha logrado que las unidades de transporte vengan conforme puesto que al no contar con un cubicaje acordado con DICEGSA, el proveedor distribuye la carga arbitrariamente causando que en



múltiples ocasiones las facturas se carguen mezcladas y se deba modificar las órdenes de compras en el sistema para evitar inconvenientes en la recepción del contenedor.

Al mismo tiempo se presenta otro inconveniente más en la capacidad del contenedor, ya que se han presentado ocasiones en que el contenedor no se carga a su máxima capacidad de peso o contrariamente se sobrepasa el máximo de peso permitido.

En ambas situaciones se vería perjudicado el precio del producto dado los siguientes planteamientos:

a) Un porcentaje de ocupación menor al 70% respecto al peso, resulta en un pedido con un monto muy bajo que no compensaría el porcentaje del flete y afectaría la estructura de costo que maneja DICEGSA.

b) Un porcentaje de ocupación mayor al 100% respecto al peso permitido, tiene como consecuencia una multa por parte de la Dirección General de Aduana, además de costos de flete y gestiones aduanales adicionales y por consiguiente atrasos para disponer de la mercadería.

Se maneja, que por la naturaleza de los productos, no se ocupa la máxima capacidad volumétrica del contenedor, dando mayor importancia al peso de la carga y en ocasiones al monto total del pedido. Por lo anterior se tiene un promedio de 3 contenedores mensuales para dicho proveedor.

2. Situación Actual

Actualmente el proveedor realiza la carga de mercadería de forma arbitraria, principalmente el tipo de carga que maneja para los productos de origen México es a granel, sin embargo si consideran necesario se hace uso de pallets. En general se solicitan contenedores de 53 pies para la gestión de transporte.

Para ejemplificar la situación actual, se presenta un pedido sugerido por DICEGSA y la distribución establecida por el proveedor.



NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PEDIDO UNIDADES
PERT SHAMPOO HIDRATACION PROFUNDA 400 ML/12	12	264
PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	12	600
PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	12	300
PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	6	864
PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	12	300
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12	12	1,800
PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12	12	600
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	12	600
PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	12	720
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	12	360
PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12	12	360
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10	10	210
SNS ESPUMA MODELADORA RIZOS CON ACEITE DE JOJOBA 227 GRS/12	12	432
SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6	6	792
SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6	6	516
SNS ESPUMA MODELADORA ANTIFRIZZ CON ACEITE DE ALMENDRAS 227 GRS/12	12	660
SNS CREMA ESTILIZADORA RIZOS ELASTICOS 300 ML/12	12	540
SNS CREMA ESTILIZADORA CONTROL 300 ML/12	12	360
GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12	12	7,920
GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	138,240
GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	518,400
GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3	3	120
GEL XTREME PROFESSIONAL 500 GRS/12	12	6,000
GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	3	600
GEL XTREME PROFESSIONAL 100 GRS/24	24	39,600
GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12	12	2,640
CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8	8	240
CERA GEL XTREME 250 GRS/24	24	336
GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	6	4,320
GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18	18	600
GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	12	3,780
GEL XTREME PROFESIONAL 250 GRS/24	24	48,000
GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12	12	792

Tabla 12. Detalle del Pedido Sugerido a Proveedor HENKEL

De los 33 productos solicitados el proveedor solamente tenía disponible para despacho 28 productos. Además algunas de las referencias solicitadas no se facturaron las cantidades según pedido de DICEGSA. La mercadería completa se



carga a granel. En la siguiente tabla se muestra las unidades pedidas y las unidades facturadas.

NOMBRE DEL PRODUCTO	PEDIDO UNIDADES	UNIDADES FACTURADAS
PERT SHAMPOO HIDRATAACION PROFUNDA 400 ML/12	264	264
PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	600	600
PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	300	300
PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	864	0
PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	300	0
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12	1,800	1,800
PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12	600	600
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	600	0
PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	720	720
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	360	360
PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12	360	360
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10	210	210
SNS ESPUMA MODELADORA RIZOS CON ACEITE DE JOJOBA 227 GRS/12	432	432
SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6	792	792
SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6	516	516
SNS ESPUMA MODELADORA ANTIFRIZZ CON ACEITE DE ALMENDRAS 227 GRS/12	660	660
SNS CREMA ESTILIZADORA RIZOS ELASTICOS 300 ML/12	540	0
SNS CREMA ESTILIZADORA CONTROL 300 ML/12	360	360
GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12	7,920	7,920
GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	138,240	85,824
GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	518,400	518,400
GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3	120	120
GEL XTREME PROFESSIONAL 500 GRS/12	6,000	6,000
GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	600	600
GEL XTREME PROFESSIONAL 100 GRS/24	39,600	39,600
GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12	2,640	2,640
CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8	240	240
CERA GEL XTREME 250 GRS/24	336	0
GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	4,320	4,230
GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18	600	612
GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	3,780	3,780
GEL XTREME PROFESIONAL 250 GRS/24	48,000	48,000
GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12	792	792

Tabla 13. Comparación Unidades Solicitadas vs. Unidades Facturadas.



De la tabla 13 se concluye que se dejaron de facturar los siguientes productos, equivalentes a 2,445.33 kg:

NOMBRE DEL PRODUCTO	PEDIDO UNIDADES	PESO TOTAL
PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	864	115.20
PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	300	102.25
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	600	204.50
SNS CREMA ESTILIZADORA RIZOS ELASTICOS 300 ML/12	540	184.05
GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	52,416	1,646.19
CERA GEL XTREME 250 GRS/24	336	94.14
GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	90	99

Tabla 14. Listado de Productos no Facturados

A continuación se presenta la distribución de la carga que hizo el proveedor:

NOMBRE DEL PRODUCTO	DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES	BULTOS FACTURADOS	PESO DE LA CARGA
GEL XTREME PROFESIONAL 250 GRS/24	CONTENEDOR 1	2000	13,900.00
GEL XTREME PROFESIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12		558	3,325.68
GEL XTREME PROFESIONAL 100 GRS/24		1170	4,212.00
GEL XTREME PROFESIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	CONTENEDOR 2	42	250.32
PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12		50	271.50
PERT SHAMPOO HIDRATACION PROFUNDA 400 ML/12		22	119.46
PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12		60	325.80
PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12		25	125.00
SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6		132	112.20
SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6		86	73.10
SNS ESPUMA MODELADORA ANTIFRIZZ CON ACEITE DE ALMENDRAS 227 GRS/12		55	190.30
SNS ESPUMA MODELADORA RIZOS CON ACEITE DE JOJOBA 227 GRS/12		36	124.56
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10		21	170.10
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12		30	162.90
SNS CREMA ESTILIZADORA CONTROL 300 ML/12		30	122.70
PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12		30	160.20
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12		150	613.50
PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12		50	204.50
GEL XTREME PROFESIONAL 100 GRS/24		480	1,728.00
GEL XTREME PROFESIONAL 500 GRS/12		500	3,450.00
GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	447	2,695.41	
GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	705	4,653.00	
GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	315	1,102.50	



NOMBRE DEL PRODUCTO	DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES	BULTOS FACTURADOS	PESO DE LA CARGA
GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	CONTENEDOR 2	200	1,440.00
GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12		220	587.40
CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8		30	27.00
GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18		34	186.66
GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	CONTENEDOR 3	2100	12,516.00
GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12		660	4,501.20
GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12		66	187.44
GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3		40	196.80

Tabla 15. Distribución de carga del proveedor

De la distribución anterior se determina el peso bruto de cada contenedor, resultando la siguiente tabla:

DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES	BULTOS FACTURADOS	PESO BRUTO
CONTENEDOR 1	3,728	21,437.68
CONTENEDOR 2	3,750	18,896.11
CONTENEDOR 3	2,866	17,401.44

Tabla 16. Cuadro detalle por cada Contenedor.

Como puede observarse en la tabla 16, uno de los tres contenedores tiene un sobrepeso de 1,437.68 kg, esto supondría correr el riesgo del pago de una multa por sobrepeso a la DGA, el traslado del contenedor a un almacén Fiscal por motivos de revisión física-documental, por lo que se incurriría en costos adicionales, además de tener atraso de disponibilidad de la mercadería para la venta.

Para evitar el riesgo, los bultos que ocasionan el sobrepeso de 1,437.68 kg se pudieron haber incluido en el contenedor 3 que tiene un peso bruto de 17,401.44 kg.



En la siguiente tabla se presentan los productos que se pudieron haber cargado en el contenedor 3:

NOMBRE DEL PRODUCTO	BULTOS FACTURADOS	PESO DE LA CARGA
GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	42	250.32
PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	50	271.50
PERT SHAMPOO HIDRATAACION PROFUNDA 400 ML/12	22	119.46
PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	60	325.80
PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	25	125.00
SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6	132	112.20
SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6	86	73.10
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	30	162.90
TOTAL		1,440.28

Tabla 17. Listado de Productos posibles a cargar en Contenedor 3.

Se observa que el peso de la carga sería de 1,440.28 kg, lo que resultaría en un peso bruto de 18,841.72 kg.

DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES	BULTOS FACTURADOS	PESO BRUTO
CONTENEDOR 1	3,728	19,997.40
CONTENEDOR 2	3,750	18,896.11
CONTENEDOR 3	2,866	18,841.72

Tabla 18. Cuadro detalle con la distribución de carga alternativa.

No obstante, debido a que el ordenamiento y facturación de la mercadería la realiza el proveedor, dicho ajuste no se puede llevar a cabo. Para ello es necesario que se comparta con anticipación cómo debe de ser agrupada la mercadería en cada contenedor, con el fin de garantizar que el proveedor realice la facturación correctamente y por consiguiente el llenado de cada contenedor sea eficiente.

Adicional se debe considerar para el análisis los productos que no fueron enviados por el proveedor, que como se determina en la Tabla 14 tiene un peso de 2,445.33



kg. Por lo tanto, de haberse enviado el pedido completo hubiese sido necesario un cuarto contenedor y una distribución de carga diferente, ya que se hubiese ocasionado un sobrepeso en cualquiera de los 3 contenedores.

3. Situación Propuesta

Con la finalidad de optimizar el llenado de los contenedores se utiliza la plantilla de cubicaje elaborada en el presente trabajo. Los resultados brindados por la herramienta referente a la distribución de la carga del contenedor se exponen a continuación.

Considerando el pedido completo solicitado, la plantilla muestra lo siguiente:

TOTAL PEDIDO EN CAJA	10,909	CANTIDAD CONTENEDORES	4.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	47%
MONTO TOTAL DEL PEDIDO	-	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	75%
VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	204.54	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,044.22	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
PESO TOTAL DE LA CARGA	60,176.90	VOL APROX. POR CONTENEDOR	51.13		
% FLETE PEDIDO	0.00%				

Tabla 19. Resultado del Cálculo de Cubicaje
Ver plantilla de cubicaje completa en anexo 7

Como se puede observar, la plantilla calcula que se debe hacer uso de 4 contenedores de 53 pies. Por lo cual aproximadamente cada uno de los contenedores debe contener 15,000 kilogramos de carga de mercadería para garantizar un porcentaje de utilización de peso mayor al 70%.

Para garantizar lo anterior expuesto se procede a realizar los cálculos por contenedor manualmente a través de la misma plantilla, resultando lo siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE CONTENEDORES	BULTOS FACTURADOS	PESO BRUTO
CONTENEDOR 1	2,315	15,002.50
CONTENEDOR 2	2,479	15,016.04
CONTENEDOR 3	3,210	15,049.10
CONTENEDOR 4	2,905	15,109.26

Tabla 20. Cuadro detalle con la distribución de carga propuesta
Ver cálculos de cada uno en anexos 8 - 11



4. Resumen Comparativo de Resultados

La Situación Actual se refiere a la forma en que se maneja el traslado de mercadería en donde el proveedor tiene la principal injerencia en la distribución de la carga en los contenedores y es quien determina el llenado de los mismos.

Considerando que DICEGSA es quien se encarga de realizar el traslado desde el puesto de trasbordo y debe lidiar con los problemas de importación, la Situación Propuesta pretende brindarle a la empresa la oportunidad de ser participe en las decisiones de distribución de la carga, calculada a través de la plantilla de cubicaje, esto con la finalidad de que el acomodo de la mercadería cumpla con los requerimientos establecidos para ambas entidades.

Según los cálculos realizados en el apartado anterior se observa que la distribución realizada por el proveedor a primera vista resulta más óptima que lo propuesto con la herramienta de cubicaje. Sin embargo al ser una distribución arbitraria y no controlada por ambas partes, está sujeta a errores de cubicaje que ocasionan reprocesos, modificaciones de órdenes de compra, incurrimiento en costos adicionales y atrasos en el traslado y recepción de la mercadería.

Ciertamente la alternativa de distribuir la carga en cuatro contenedores previene en mayor medida todo lo anterior. También permite mayor flexibilidad en la distribución de la carga si en algún caso el proveedor no tiene el pedido completo o haya un aumento en el pedido por negociaciones posteriores, garantizando que se cumplan las restricciones existentes sin tener grandes limitaciones.

Una de las principales ventajas, es además, que se evita el riesgo de que se apliquen multas por sobrepeso por parte de la DGA, y que las unidades de transportes tengan que ser revisadas en los almacenes fiscales, lo que significaría un aumento en los gastos de importación y en el tiempo de disposición de la mercadería.



VII. CONCLUSIONES

Desde el análisis realizado a través de la Cadena de Valor, se concluyó la gran importancia que tiene las actividades de compra en el proceso integral de la empresa. Al ser el punto inicial de todo el proceso y en el que se tiene contacto directo con el proveedor, se da la oportunidad que las negociaciones y acuerdos en temas de logística se concreten y sean más definitiva.

Al inicio de este trabajo se reconoció que la solución del problema del cubicaje debe buscar el aprovechamiento máximo del espacio físico (área y volumen) de las unidades de transporte, minimizar el costo por tonelada movilizada y el costo logístico de su traslado, teniendo en cuenta que los diferentes tipo de transporte tienen una capacidad de carga específica, tanto en dimensiones como en peso.

Es decir que la solución del cubicaje no debe superar el valor máximo permitido de la capacidad del vehículo, además de respetar las normas vigentes de pesos y dimensiones, a la vez que se asegure que la mercancía no se dañe.

En general, se pudo demostrar que el cubicaje es un tema de mucha importancia para un mejor desarrollo en la gestión logística, dado que su impacto es directo sobre el número de contenedores de transporte necesarios para mover las mercancías; y en los procesos de distribución. En el ejercicio de aplicación se logró constatar la influencia que tiene el cubicaje en la determinación de costos y en el desempeño de todo el sistema logístico, en especial en la optimización del uso de transporte, convirtiendo el costo logístico en un factor clave.

Por lo anterior, la plantilla de cubicaje permite una oportunidad de mejora al dar la importancia que requiere el análisis de distribución de carga (cubicaje), ya que es uno de los aspectos que incrementa la competitividad organizacional, puesto que influye de manera determinante en la definición del precio de venta de los productos importados.



VIII. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones, cuya implementación podrían complementar los resultados obtenidos en esta investigación y contribuir al tema de gestiones logísticas y distribución de carga:

- La implementación de la plantilla en las actividades de distribución interna de la empresa, lo que supondría mayor seguridad para el área de operaciones en la contratación de transporte tercerizado, y una mejora en los procesos de despacho a clientes y traslado de mercadería.
- Se aconseja, en modo de acompañamiento, el uso de software especializado en simulación para el diseño de distribución de carga, para garantizar un mayor rendimiento de los resultados, ya que estos utilizan algoritmos y modelos matemáticos de optimización.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. E. (2011). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* (Cuarta ed.). México: LIMUSA. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019
- Araújo, L. J., & Pinheiro, P. R. (2012). A Hybrid Methodology Approach for Container Loading Problem Using Genetic Algorithm to Maximize the Weight Distribution of Cargo. En IntechOpen, *Real-World Applications of Genetic Algorithms* (pág. 378). Croatia: Olympia Roeva. Recuperado el Septiembre de 2020
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministros* (Quinta Edición ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN. Recuperado el 10 de diciembre de 2019
- Bortfeldt, A., & Gehring, H. H. (1997). *A Genetic Algorithm for Solving the Container Loading Problem*. Germany: International Transactions in Operational Research.
- Bortfeldt, A., & Wäscher, G. (2012). *Container Loading Problems - A State-of-the-Art Review*. Germany: Otto-von-guericke-universität magdeburg.
- Handabaka, A. R. (1994). *Gestión logística de la distribución física internacional*. Barcelona: Norma.
- International Standardization Organization. (1990). *Norma ISO – 1496: Contenedores de Carga Serie 1 – Especificación y Prueba*. Suiza: ISO.
- International Standardization Organization. (1995). *Norma ISO – 6346: Contenedores de Carga – Codificación, Identificación y Marca*. Suiza: ISO.
- International Standardization Organization. (2004). *Norma ISO – 7000: Símbolos gráficos para usar en equipos – Índice y Sinopsis*. Suiza: ISO.
- International Standardization Organization. (2012). *Norma ISO – 3394: Embalaje – Paquetes de Transporte completos y llenos y unidades de carga – Dimensiones de paquetes rectangulares rígidos*. Suiza: ISO.
- International Standardization Organization. (2012). *Norma ISO – 3676: Embalaje – Paquetes de Transporte completos y llenos y unidades de carga – Dimensiones de carga unitaria*. Suiza: ISO.



- International Standardization Organization. (2013). *Norma ISO – 668: Contenedores de Carga Serie 1 – Clasificación, Dimensiones y Posiciones*. Suiza: ISO.
- Jímenez Sánchez, J. E., & Jiménez Castillo, J. (2016). *LOGÍSTICA DEL AUTOTRANSPORTE DE CARGA: ESTRATEGIAS DE GESTIÓN*. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. Sanfandila, Querétaro: SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. Recuperado el 16 de Noviembre de 2019
- Jiménez, J., Bueno, A., Jiménez, E., & Cedillo, G. (2015). *Efecto del cubicaje en el costo logístico del transporte y competitividad empresarial*. Obtenido de Instituto Mexicano del Transporte: <http://www.imt.mx/publicacion.html>
- Jiménez, J., Bueno, A., Jiménez, E., & Cedillo, G. (2015). *Efecto del cubicaje en el costo logístico del transporte y competitividad empresarial*. México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Kelton, D., Sadowski, R., & Sturrock, D. (2008). *Simulación con Software Arena*.
- Pau Cos, J., & Navascués, R. d. (1998). *Manual de Logística Integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. Recuperado el 10 de diciembre de 2019
- PNUD. (2007). *La Logística del Transporte: Un Elemento Estratégico en el Desarrollo Agroindustrial*. (Primera ed.). (C. W. Sarache, & A. C. Cardona, Edits.) Manizales, Caldas, Colombia: Artes Gráficas Tizan Ltda. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019
- Porter, M. E. (1991). *Ventaja Competitiva*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Rei Argentina. Recuperado el 4 de enero de 2020
- PRADICAN. (2013). *MANUAL SOBRE CONTROL DE CONTENEDORES* (Primera ed.). Lima, Perú: OHQUIS DESIGN E.I.R.L. Recuperado el 4 de enero de 2020
- Shannon, R. E. (1975). *Metodología y Modelos de Simulación*. alabama: Universidad de Alabama.



X. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación y designación de los contenedores - Norma ISO 668

Table 1 — Nominal lengths

Freight container designation	Nominal length	
	m	ft
1EEE 1EE	13,7 ^a	45 ^a
1AAA 1AA 1A 1AX	12,2 ^a	40 ^a
1BBB 1BB 1B 1BX	9,1	30
1CC 1C 1CX	6,1	20
1D 1DX	3,00	10

^a In certain countries there are legal limitations to the overall length of vehicle and load.



Table 2 — External dimensions, permissible tolerances and ratings for series 1 freight containers

Freight container designation	Length, <i>L</i>				Width, <i>W</i>				Height, <i>H</i>				Rating, <i>R</i> ^a (gross mass)	
	tol.		tol.		tol.		tol.		tol.		tol.		kg	lb
	mm	ft and in	in	mm	ft	in	mm	ft and in	in	mm	ft and in	in		
1EEE	1 3716	0 -10	45'	0 -3/8	2 438	0 -5	8	0 -3/16	2 896 ^b	0 -5	96'	0 -3/16	30 480 ^a	67 200 ^a
1EE									2 591 ^b	0 -5	86'	0 -3/16	30 480	
1AAA	12 192	0 -10	40'	0 -3/8	2 438	0 -5	8	0 -3/16	2 896 ^b	0 -5	9' 6" ^b	0 -3/16	30 480 ^a	67 200 ^a
1AA									2 591 ^b	0 -5	8' 6" ^b	0 -3/16		
1A									2 438	0 -5	8'	0 -3/16		
1AX									<2 438		<8'			
1BBB	9 125	0 -10	29' 11 3/4"	0	2 438	0 -5	8	0 -3/16	2 896 ^b	0 -5	9' 6" ^b	0 -3/16	30 480 ^a	67 200 ^a
1BB									2 591 ^b	0 -5	8' 6" ^b	0 -3/16		
1B									2 438	0 -5	8'	0 -3/16		
1BX									<2 438		<8'			
1CC	6 058	0 -6	19' 10 3/2"	0 -1/4	2 438	0 -5	8	0 -3/16	2 591 ^b	0 -5	8' 6" ^b	0 -3/16	30 480 ^a	67 200 ^a
1C									2 438	0 -5	8'	0 -3/16		
1CX									<2 438		<8'			
1D	2 991	0 -6	9' 9 3/4"	0 -3/16	2 438	0 -5	8	0 -3/16	2 438	0 -5	8'	0 -3/16	10 160	22 400
1DX									<2 438		<8'			

^a See 5.2.2

^b In certain countries there are legal limitations to the overall height of vehicle and load (for example for rail/road service).

5.2.2 Ratings

The ratings given in Table 2 are applicable to all types of containers, except that for particular traffic higher values are permissible for 1 BBB, 1 BB, 1 B, 1 BX, 1 CC, 1 C and 1 CX containers of any type. Such containers are considered as ISO containers provided that their maximum gross mass (*R*) does not exceed 30 480 kg and that they are tested and marked to these ratings (see 3.3).

WARNING — Recognizing that there will always be a need for special containers for particular traffic, attention is drawn to the fact that numerous containers exist which have length and width dimensions similar to those of ISO series 1 containers but have ratings and/or heights in excess of those defined by this International Standard. This may include containers having maximum gross masses in excess of the ratings in Table 2. They may not, therefore, be fully intermodal worldwide and their operation could require special arrangements.



Table 3 — Minimum internal dimensions and door opening dimensions for series 1 freight containers

Dimensions in millimetres

Freight container designation	Minimum internal dimensions			Minimum door opening dimensions	
	Height	Width	Length	Height	Width
1EEE	Nominal container external height minus 241 mm	2 330	13 542	2 566	2 286
1EE				2 261	
1AAA			11 998	2 566	
1AA			11 998	2 261	
1A			11 998	2 134	
1BBB			8 931	2 566	
1BB			8 931	2 261	
1B			8 931	2 134	
1CC			5 867	2 261	
1C			5 867	2 134	
1D			2 802	2 134	

Anexo 2. Dimensiones de la unidad de carga – Norma ISO 3676

4 Plan dimensions

4.1 Dimensions: 1 200 mm × 1 000 mm

The plan dimensions of the preferred modular unit load shall be 1 200 mm × 1 000 mm. This unit load is derived from the basic 600 mm × 400 mm module, and as such it is an element of the modular distribution system.

4.2 Dimensions: 1 200 mm × 800 mm

This International Standard also recognizes the plan dimensions of 1 200 mm × 800 mm for a unit load.

4.3 Dimensions: 1 100 mm × 1 100 mm

This International Standard also recognizes the plan dimensions of 1 100 mm × 1 100 mm for square unit loads.

4.4 Dimensions: 1 219 mm × 1 016 mm

The International Standard also recognizes the plan dimensions of 1 219 mm × 1 016 mm for a unit load.

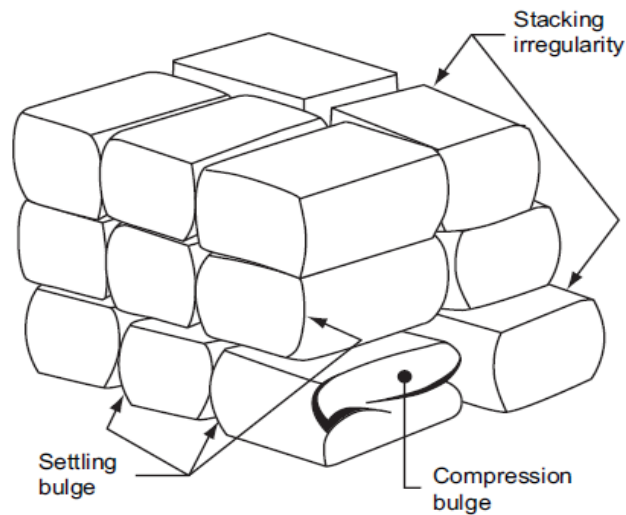


Figure 1 — Dimensional deviations for unit loads



Anexo 3. Símbolos gráficos para manipulación y almacenamiento de paquetes – Norma ISO 780

Table 1 — Graphical symbols used for large-sized packages


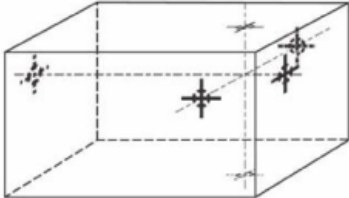
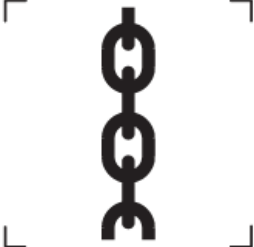
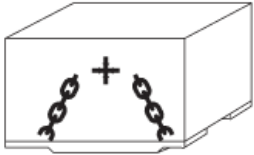
Symbol number and title	No.1 CENTRE OF GRAVITY
<p><i>Example of application:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0627</p> <p><i>Meaning:</i> This is the centre of gravity of the distribution packages which will be handled as a single unit.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Heavy packages shall be marked with this symbol. — Where possible, this graphical symbol shall be placed on all six sides but at least on the four lateral sides relating to the actual location of the centre of gravity. — This graphical symbol shall be applied to in correct positions in order to convey the meaning clearly and fully. <p>NOTE 1 When heavy cargo tips over during handling for shipping, it could damage not only the product but also workers, causing a fatal accident.</p> <p>NOTE 2 To determine the position of the wire rope slings on the package, it is necessary to find the centre of gravity of the package as well as to know the reinforced structure of the sheathed crate.</p>
<p><i>Example of application:</i></p> 	
Symbol number and title	No.2 SLING HERE
<p><i>Example of application:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0625</p> <p><i>Meaning:</i> Slings shall be placed where indicated for lifting the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Heavy packages shall be marked with this symbol. — This graphical symbol(s) shall be placed on two opposite faces of the package. — The graphical symbol(s) shall be placed so that the package can be kept in a horizontal position. — This graphical symbol shall be applied to in correct positions and in appropriate places in order to convey the meaning clearly and fully. <p>NOTE When a sheathed crate is lifted up with a crane while the wire rope slings are not properly positioned, the upper frame member of the crate or the skid base collapses, causing a crucial falling accident.</p>
<p><i>Example of application</i></p> 	

Table 2 — Graphical symbols used for middle and small-sized packages, for all types of handling


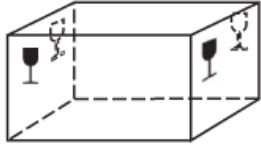
Symbol number and title	No. 3 FRAGILE, HANDLE WITH CARE
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0621</p> <p><i>Meaning:</i> Contents of the distribution packages are fragile therefore it shall be handled with care.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — In principle, this graphical symbol should be placed either near the left-hand or the right-hand upper corner on all four upright sides of the package. — If there is not enough space for the graphical symbols to be located on all four sides of the package, they shall be placed at least on the upper corners of two panels. — The use of the graphical symbol shall be limited to fragile products that cannot be protected by normal packaging. — This symbol should be used in the orientation shown.
<p><i>Example of application:</i></p>  <p>This is an example of the symbols placed near the left-hand upper corner on four upright side.</p>	

Table 3 — Graphical symbols used for middle and small-sized packages, for manual handling



Symbol number and title	No. 4 USE NO HAND HOOKS
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0622</p> <p><i>Meaning:</i> Hand hooks are prohibited for handling the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.
<p><i>Symbol number and title</i></p> <p>No. 5 DO NOT USE HAND TRUCK HERE</p>	
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0629</p> <p><i>Meaning:</i> Hand trucks shall not be placed on this side when handling the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.

Table 2 — Graphical symbols used for middle and small-sized packages, for all types of handling


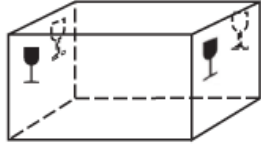
Symbol number and title	No. 3 FRAGILE, HANDLE WITH CARE
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0621</p> <p><i>Meaning:</i> Contents of the distribution packages are fragile therefore it shall be handled with care.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — In principle, this graphical symbol should be placed either near the left-hand or the right-hand upper corner on all four upright sides of the package. — If there is not enough space for the graphical symbols to be located on all four sides of the package, they shall be placed at least on the upper corners of two panels. — The use of the graphical symbol shall be limited to fragile products that cannot be protected by normal packaging. — This symbol should be used in the orientation shown.
<p><i>Example of application:</i></p>  <p>This is an example of the symbols placed near the left-hand upper corner on four upright side.</p>	

Table 3 — Graphical symbols used for middle and small-sized packages, for manual handling



Symbol number and title	No. 4 USE NO HAND HOOKS
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0622</p> <p><i>Meaning:</i> Hand hooks are prohibited for handling the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.
Symbol number and title	No. 5 DO NOT USE HAND TRUCK HERE
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0629</p> <p><i>Meaning:</i> Hand trucks shall not be placed on this side when handling the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.

Table 4 — Graphical symbols for mechanical handling




Symbol number and title	No. 6 USE NO FORKS
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2406</p> <p><i>Meaning:</i></p> <p>Distribution packages should not be handled or moved by a fork-type of lifting devices.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.
Symbol number and title	No. 7 DO NOT CLAMP AS INDICATED
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2404</p> <p><i>Meaning:</i></p> <p>Distribution packages should not be handled by the clamps on the sides indicated when handling with clamp-type lifting devices.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — This graphical symbol shall be used when it is necessary to indicate the location that shall NOT be clamped. — The prohibition symbol may be hand written.
Symbol number and title	No. 8 CLAMP AS INDICATED
<p><i>Graphical symbol:</i></p> 	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0631</p> <p><i>Meaning:</i></p> <p>Clamps shall be placed on the sides indicated for handling the distribution packages using clamp-type lifting devices.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Only appropriately marked packages should be handled by clamps — This graphical symbol shall be positioned on the opposite faces of the distribution package so that it is in the visual range of the clamp truck operator when approaching to carry out operation — This graphical symbol shall not be marked on those faces of the package intended to be gripped by the clamps. — This graphical symbol shall be used when it is necessary to indicate the location that shall be clamped.

Table 5 — Graphical symbols used for both transport and storage

Symbol number and title	No. 9 DO NOT ROLL
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2405</p> <p><i>Meaning:</i> Distribution packages shall not be rolled or turned over.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — The prohibition symbol may be hand written.
Symbol number and title	No. 10 KEEP AWAY FROM RAIN
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0626</p> <p><i>Meaning:</i> Distribution packages shall be kept away from rain and be kept in dry conditions.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — This symbol should be used in the orientation shown.
Symbol number and title	No. 11 KEEP AWAY FROM SUNLIGHT
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0624</p> <p><i>Meaning:</i> Distribution packages shall not be exposed to sunlight.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — This symbol should be used in the orientation shown.
Symbol number and title	No. 12 PROTECT FROM RADIOACTIVE SOURCES
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2401</p> <p><i>Meaning:</i> Contents of the distribution packages can deteriorate or can be rendered totally unusable by penetrating ionizing radiation.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — This symbol should be used in the orientation shown.

Table 5 — Graphical symbols used for both transport and storage


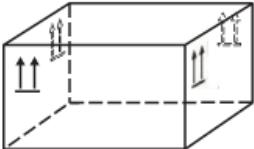
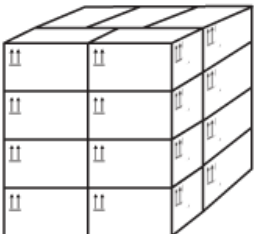


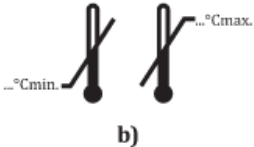
Symbol number and title	No. 13 THIS WAY UP
<p>Graphical symbol:</p> 	<p>Reference: ISO 7000, No.0623</p> <p>Meaning: This is the correct upright position of the distribution packages for transport and/or storage.</p> <p>Requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> — In principle, this graphical symbol should be placed either near the left-hand or the right-hand upper corner on all four upright sides of the package. See example a). — If there is not enough space for the graphical symbols to be located on all four sides of the package, they shall be placed at least on the upper corners of two panels. — When distribution packages are formed into a unit load, graphical symbol shall be located so as to ensure they are visible. See example b). — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary. — This symbol shall be used in the orientation shown.
<p>Example of application:</p>  <p>a)</p>  <p>b)</p>	
Symbol number and title	No.14 TEMPERATURE LIMITS
<p>Graphical symbol:</p> 	<p>Reference: ISO 7000, No.0632</p> <p>Meaning: Distribution packages shall be stored, transported, and handled within temperature limits indicated.</p> <p>Requirements:</p> <ul style="list-style-type: none"> — This graphical symbol shall be used only for the distribution packages that requires temperature control. — The use of this graphical symbol shall be limited to the case where it is necessary.
<p>Example of application:</p>  <p>a)</p>  <p>b)</p>	

Table 6 — Graphical symbols used for storage

Symbol number and title	No. 15 STACKING LIMIT BY MASS
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.0630</p> <p><i>Meaning:</i> Maximum stacking load which may be stacked on the distribution packages</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Maximum load mass permitted to be stacked on the bottom package shall be indicated to ensure safe stacking and also to improve loading and storage efficiency. — In order to ensure quality of shipping and storing of distribution packages, it is recommendable that the figure indicating the maximum load mass permitted to be stacked on the bottom package be corrected by hand on site if deterioration of the packages is detected. — The figure "XX" may be corrected by hand. — This symbol shall be used in the orientation shown.
Symbol number and title	No. 16 STACKING LIMIT BY NUMBER
<p><i>Graphical symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2403</p> <p><i>Meaning:</i> Maximum number of identical transport packages/items which may be stacked on the bottom package, where "n" is the limiting number.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — Maximum number of packages permitted to be stacked on the bottom package shall be indicated to ensure safe stacking and also to improve loading and storage efficiency. — In order to ensure quality of shipping and storing of distribution packages, it is recommendable that the number indicating the maximum number of packages permitted to be stacked on the bottom package be corrected by hand on site if deterioration of the packages is detected. — The number "n" may be corrected by hand. — The prohibition symbol may be hand written. — This symbol shall be used in the orientation shown. <p>NOTE The number "n" does not include the bottom package.</p>
Symbol Number and title	No. 17 DO NOT STACK
<p><i>Graphical Symbol:</i></p>	<p><i>Reference:</i> ISO 7000, No.2402</p> <p><i>Meaning:</i> Stacking of the distribution packages is not allowed and no load shall be placed on the distribution packages.</p> <p><i>Requirements:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — In order to ensure quality of shipping and storing of distribution packages, it is recommendable that the prohibition symbol be added by hand on site if deterioration of the packages is detected. — The prohibition symbol may be hand written. — This symbol shall be used in the orientation shown.



Anexo 4. Dimensiones de paquetes rectangulares rígidos – Norma ISO 3394

Table 1 — Dimension of transport packages

Dimensions in millimetres

Module				
600 × 400		600 × 500		550 × 366
Recommended pallet sizes for each module				
1 200 × 800	1 219 × 1 016	1 219 × 1 016	1100 × 1100	1 100 × 1 100
	1 200 × 1 000	1 200 × 1 000		
Multiples				
1 200 × 800	1 200 × 1 000	1 200 × 1 000	1 100 × 1 100	1 100 × 1 100
1 200 × 400		1 200 × 500		1 100 × 550
800 × 600		1 000 × 600		1 100 × 366
Submultiples				
600×400		600×500		550×366
300×400		300×500		275×366
200×400		200×500		183×366
150×400		150×500		137×366
120×400		600×250		110×366
600×200		300×250		550×183
300×200		200×250		275×183
200×200		150×250		183×183
150×200		600×166		137×183
120×200		300×166		110×183
600×133		200×166		550×122
300×133		150×166		275×122
200×133		600×125		183×122
150×133		300×125		137×122
120×133		200×125		110×122
600×100		150×125		#
300×100		#		#
200×100		#		#
NOTE 1 The multiples and submultiples are examples calculated from the module 600 mm × 400 mm, 600 mm × 500 mm and 550 mm × 366 mm.				
NOTE 2 Sizes below 110 mm x 122 mm are not recommended, as they are too small and of little practical use.				
NOTE 3 Transport unit configurations shown in this table, Figure 2, Figure 3 and Figure 4 are illustrative only. Other transport unit configurations which are approved as rigid rectangular packages are available.				



Anexo 5. Dimensiones de Pallet Estándar

PALLET ESTANDAR (AMERICANO)		
MATERIAL: MADERA ENTRADAS: 4		
	Largo	120 cm
	Ancho	100 cm
	Alto	15 cm
	Peso	22.7 kg
	Peso Máx. de Carga	1,000 kg



Anexo 6. Listado de productos (Proveedor HENKEL)

INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO						CARACTERÍSTICAS VENDOR PACK										CARACTERÍSTICAS WAREHOUSE PACK			
Proveedor	Código	Producto	Origen	Clasificación Gobierno	Clasificación ABC	Unidades Caja	Precio (US\$)	Peso (kg)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	TI	HI	Cajas x Pallets	Volumen (cm³)	Peso WHP (kg)	Alto WHP (cm)	Ancho WHP (cm)	Largo WHP (cm)
HENKEL	COD_19	POMADA MODELADORA XTREME 60 GRS/8	MX	COSMETICO		8		0.9	11	32	8.2	42	8	336	0.0029	0.1	6.2	7.8	7.8
HENKEL	COD_20	PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	MX	COSMETICO		6		0.8	18.8	9.2	12.7	91	6	546	0.0022	0.148	17	4	4
HENKEL	COD_21	PERT SPRAY DESENREDANTE NUTRICION Y REPARACION 200 ML/12	MX	COSMETICO		12		3	20.3	19.7	14.9	40	5	200	0.0060	0.22	19.3	5	5
HENKEL	COD_22	PERT SHAMPOO REPARACION PROFUNDA 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	17.2	31	20	5	100	0.0148	0.77	25.9	8.3	6
HENKEL	COD_23	PERT SHAMPOO REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.43	23.2	15.4	30	24	4	96	0.0107	0.43	21.5	4.7	7.3
HENKEL	COD_24	PERT SHAMPOO REPARACION ACEITE DE OLIVA 24 ML RISTRA X 16 UND/12	MX	COSMETICO		12		5.58	16.7	24.1	30.7	15	5	75	0.0124	0.4368	10.5	1.6	8
HENKEL	COD_25	PERT SHAMPOO REPARACION ACEITE DE OLIVA 180 ML/12	MX	COSMETICO		12		2.65	18.5	12.3	24	36	5	180	0.0055	0.21	16.8	3.7	5.9
HENKEL	COD_26	PERT SHAMPOO REPARACION ACEITE DE OLIVA 1.2 LT/6	MX	COSMETICO		6		7.76	28	26.2	27.5	20	3	60	0.0202	1.36	27.5	8.5	8.5
HENKEL	COD_27	PERT SHAMPOO OLEO 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	17.2	31	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	6	8.3
HENKEL	COD_28	PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.34	23.2	30	15.4	21	5	105	0.0107	0.44	21.5	7.3	4.38
HENKEL	COD_29	PERT SHAMPOO HIDRATAACION PROFUNDA 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	17.2	31	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	6	8.3
HENKEL	COD_30	PERT SHAMPOO HIDRATAACION PROFUNDA 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.43	23.2	15.4	30	21	4	84	0.0107	0.433	21.5	4.7	7.3
HENKEL	COD_31	PERT SHAMPOO HIDRATAACION PROFUNDA 180 ML/12	MX	COSMETICO		12		2.65	18.5	12.3	24	36	5	180	0.0055	0.21	16.8	3.7	5.9
HENKEL	COD_32	PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		8.1	27.8	31	17.2	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	8.3	6
HENKEL	COD_33	PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.43	23	30	15.4	21	5	105	0.0106	0.43	21.5	7.3	4.7
HENKEL	COD_34	PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	17.2	31	20	5	100	0.0148	0.77	25.9	8.3	6
HENKEL	COD_35	PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.43	23.2	15.4	30	21	4	84	0.0107	0.43	21.5	4.7	7.3
HENKEL	COD_36	PERT SHAMPOO CRECIMIENTO Y REPARACION 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.34	23.2	30	15.4	21	5	105	0.0107	0.44	21.5	7.3	4.38
HENKEL	COD_37	PERT SHAMPOO CRECIMIENTO Y REPARACION 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.18	27.8	31	17.2	20	4	80	0.0148	0.71	25.9	8.1	5.65
HENKEL	COD_38	PERT SHAMPOO CONTROL CAIDA CABELLO DEBIL 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	17.2	31	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	6	8.3
HENKEL	COD_39	PERT SHAMPOO CONTROL CAIDA 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7	27.8	30.5	17.2	20	4	80	0.0146	0.77	25.9	8.3	6
HENKEL	COD_40	PERT SHAMPOO CONTROL CAIDA 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.3	23.2	30	15.4	21	5	105	0.0107	0.45	21.5	7.3	4.7
HENKEL	COD_41	PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	MX	COSMETICO		12		5.43	23.2	15.4	30	21	4	84	0.0107	0.433	21.5	4.7	7.3
HENKEL	COD_42	PERT SHAMPOO 2 EN 1 FUERZA Y VITALIDAD 1.2 LT/6	MX	COSMETICO		6		7.76	28	26.2	27.5	20	3	60	0.0202	1.36	27.5	8.5	8.5
HENKEL	COD_43	PERT SHAMPOO 2 EN 1 FUERZA KERATINA 24 ML RISTRA X 16 UND/12	MX	COSMETICO		12		5.56	16.7	31.1	23.5	15	7	105	0.0122	0.03	10.5	8	1
HENKEL	COD_44	PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.09	20.6	23.3	17.7	26	6	156	0.0085	0.33	5.7	19.6	5.7
HENKEL	COD_45	PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.09	20.6	17.7	23.3	26	6	156	0.0085	0.33	19.6	5.7	5.7
HENKEL	COD_46	PERT CREMA DE PEINAR FUERZA Y VITALIDAD 300 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.09	21	18	23.6	26	6	156	0.0089	0.33	19.5	5.5	5.5
HENKEL	COD_47	PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.09	20.6	23.3	17.7	26	6	156	0.0085	0.33	5.7	19.6	5.7
HENKEL	COD_48	PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	MX	COSMETICO		12		4.09	23.3	17.7	20.6	26	6	156	0.0085	0.33	19.6	5.7	5.7
HENKEL	COD_49	PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	MX	COSMETICO		12		5	24.3	24.8	18	25	5	125	0.0108	0.4	22.2	7.84	4.24
HENKEL	COD_50	PERT ACONDICIONADOR FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 360ML/12	MX	COSMETICO		12		5.31	24.3	24.8	18	25	5	125	0.0108	0.42	22.3	7.9	4
HENKEL	COD_51	PERT ACONDICIONADOR FUERZA KERATINA 360 ML/12	MX	COSMETICO		12		5	24.3	24.8	18	25	5	125	0.0108	0.4	22.2	7.84	4.24
HENKEL	COD_52	PERT ACONDICIONADOR CRECIMIENTO Y REPARACION 360 ML/12	MX	COSMETICO		12		5	24.3	24.8	18	25	5	125	0.0108	0.4	22.5	7.84	4.27
HENKEL	COD_117	JABON LIQUIDO DIAL PERLAS EXFOLIANTES PARA CUERPO 354 ML/6	MX	COSMETICO		6		2.5	22.2	16.3	15.3	42	5	210	0.0055	0.4	21	7.84	4.73
HENKEL	COD_118	JABON LIQUIDO DIAL OLEO HIDRATANTE CON ACEITE DE MARULA 354 ML/6	MX	COSMETICO		6		2.65	19.6	16	14.2	42	6	252	0.0045	0.41	19.3	8	4.7
HENKEL	COD_119	JABON LIQUIDO DIAL NUTRISKIN GOJI BERRY PARA CUERPO 354 ML/6	MX	COSMETICO		6		2.5	22.2	16.3	15.3	42	5	210	0.0055	0.4	21	7.84	4.73
HENKEL	COD_120	JABON LIQUIDO DIAL NUTRISKIN ALMENDRAS PARA CUERPO 354 ML/6	MX	COSMETICO		6		2.5	22.2	16.3	15.3	42	5	210	0.0055	0.4	21	7.84	4.73



Propuesta de una plantilla de cubicaje a través de un modelo de simulación de esquema de carga para los contenedores de la División Consumo en la empresa Distribuidora César Guerrero L, S.A.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO						CARACTERÍSTICAS VENDOR PACK										CARACTERÍSTICAS WAREHOUSE PACK			
Proveedor	Código	Producto	Origen	Clasificación Gobierno	Clasificación ABC	Unidades Caja	Precio (US\$)	Peso (kg)	Alto (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	TI	HI	Cajas x Pallets	Volumen (cm³)	Peso WHP (kg)	Alto WHP (cm)	Ancho WHP (cm)	Largo WHP (cm)
HENKEL	COD_121	JABON LIQUIDO DIAL MINERALES ROSADOS PARA MANOS DOYPACK 450 ML/12	MX	COSMETICO		12		6	23.29	31.5	18.3	20	5	100	0.0134	0.5	21.82	12.71	7.26
HENKEL	COD_122	JABON LIQUIDO DIAL MINERALES ROSADOS PARA MANOS 221 ML/12	MX	COSMETICO		12		3.3	19.1	23.3	15.8	29	5	145	0.0070	0.26	18.18	7.54	3.78
HENKEL	COD_123	JABON LIQUIDO DIAL MINERALES ROSADOS PARA CUERPO 354 ML/6	MX	COSMETICO		6		2.5	22.2	16.3	15.3	42	5	210	0.0055	0.4	21	7.84	4.73
HENKEL	COD_124	JABON LIQUIDO DIAL GRANADA Y MANDARINA PARA MANOS 221 ML/12	MX	COSMETICO		12		3.26	19.9	16.3	24.1	29	5	145	0.0078	0.262	18.2	7.6	3.9
HENKEL	COD_125	JABON LIQUIDO DIAL GRANADA Y MANDARINA PARA MANOS DOYPACK 450 ML/12	MX	COSMETICO		12		6	23.29	31.5	18.3	20	5	100	0.0134	0.5	21.82	12.71	7.26
HENKEL	COD_126	JABON LIQUIDO DIAL ESENCIAS ORIENTALES PARA MANOS DOYPACK 450 ML/12	MX	COSMETICO		12		6	23.29	31.5	18.3	20	5	100	0.0134	0.5	21.82	12.71	7.26
HENKEL	COD_127	JABON LIQUIDO DIAL ESENCIAS ORIENTALES PARA MANOS 221 ML/12	MX	COSMETICO		12		3.3	19.1	23.3	15.8	29	5	145	0.0070	0.26	18.18	7.54	3.78
HENKEL	COD_187	GEL XTREME PROFESSIONAL SQUEEZE 900 GRS/12	MX	COSMETICO		12		11.83	26.2	28.4	30.5	12	5	60	0.0227	0.96	25	10	6.2
HENKEL	COD_188	GEL XTREME PROFESSIONAL SQUEEZE 260 GRS/18	MX	COSMETICO		18		5.48	19	22	28	18	8	144	0.0117	0.29	17.2	7.5	4.3
HENKEL	COD_189	GEL XTREME PROFESSIONAL 500 GRS/12	MX	COSMETICO		12		6.9	19	20	29	20	5	100	0.0110	0.54	9.5	10	10
HENKEL	COD_190	GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	MX	COSMETICO		192		5.96	17	24	32	15	7	105	0.0131	0.48	1	22	48
HENKEL	COD_191	GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	MX	COSMETICO		3		7.2	19	14.5	42	18	8	144	0.0116	2.4	18.4	13.9	13.9
HENKEL	COD_192	GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3	MX	COSMETICO		3		4.92	15.5	14.5	42	16	7	112	0.0094	1.63	12.78	13.63	13.66
HENKEL	COD_193	GEL XTREME PROFESSIONAL 100 GRS/24	MX	COSMETICO		24		3.6	14	19	25	24	8	192	0.0067	0.13	6.7	6	6
HENKEL	COD_194	GEL XTREME PROFESSIONAL 1 KG/6	MX	COSMETICO		6		6.9	12.6	26.8	39.2	10	11	110	0.0132	1.1	11.5	13	13
HENKEL	COD_195	GEL XTREME PROFESSIONAL 250 GRS/24	MX	COSMETICO		24		6.95	16	24	31.5	15	8	120	0.0121	0.3	7.9	7.9	7.9
HENKEL	COD_196	GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12	MX	COSMETICO		12		2.67	17.2	15.1	22.2	34	9	306	0.0058	0.22	7.9	6.6	6.6
HENKEL	COD_197	GEL XTREME LADY SQUEEZE INVISIBLE CON BIOTINA 260 GRS/18	MX	COSMETICO		18		5.6	18.2	27.5	21.5	18	6	108	0.0108	0.31	17.25	7.01	4.5
HENKEL	COD_198	GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18	MX	COSMETICO		18		5.49	19.2	27.8	22.8	17	8	136	0.0122	0.29	17.1	4.6	6.9
HENKEL	COD_199	GEL XTREME GLUE POWER 250 GRS/12	MX	COSMETICO		12		3.56	9.6	37.8	28.5	10	14	140	0.0103	0.29	7.8	9.1	9.1
HENKEL	COD_200	GEL XTREME CLIMA RESIST SQUEEZE 260 GRS/18	MX	COSMETICO		18		5.36	18.9	22	28	18	8	144	0.0116	0.29	17.2	4.5	7
HENKEL	COD_201	GEL XTREME CLIMA RESIST 250 GRS/12	MX	COSMETICO		12		3.48	18.3	16.4	24.2	30	8	240	0.0073	0.275	8.4	7.6	7.6
HENKEL	COD_202	GEL XTREME ATTRACTION SQUEEZE 260 GRS/18	MX	COSMETICO		18		5.36	18.9	22	28	18	8	144	0.0116	0.3	17.2	7	4.5
HENKEL	COD_203	GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12	MX	COSMETICO		12		6.82	19.5	20	29.6	20	7	140	0.0115	0.55	9.18	9.45	9.45
HENKEL	COD_204	GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	MX	COSMETICO		192		6.03	17	24	32	15	7	105	0.0131	0.5	1	20	52
HENKEL	COD_205	GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	MX	COSMETICO		12		3.5	18.3	16.2	24	30	8	240	0.0071	0.275	8.4	7.6	7.6
HENKEL	COD_206	GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12	MX	COSMETICO		12		2.84	17.2	15.1	22.2	33	9	297	0.0058	0.22	8	7	7
HENKEL	COD_207	GEL XTREME ATTRACTION 1550 GRS/3	MX	COSMETICO		3		5.18	14.7	15	42.2	18	8	144	0.0093	1.66	13.7	14.2	14.3
HENKEL	COD_208	GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	MX	COSMETICO		6		6.6	12.4	40	27.2	10	10	100	0.0139	1.1	10.71	12.9	12.9
HENKEL	COD_209	FIBRA MODELADORA XTREME 60 GRS/8	MX	COSMETICO		8		0.9	11	32	8.2	42	8	336	0.0029	0.1	6.2	7.8	7.8
HENKEL	COD_216	CREMA MOLDEADORA XTREME 150 GRS/12	MX	COSMETICO		12		2.17	17.3	24.5	18.5	26	7	182	0.0078	0.17	16.41	4.9	4.9
HENKEL	COD_217	CERA XTREME EFECTO NATURAL 60 GRS/8	MX	COSMETICO		8		0.9	11	32	8.2	42	8	336	0.0029	0.01	6.2	7.8	7.8
HENKEL	COD_218	CERA XTREME EFECTO MOJADO 60 GRS/8	MX	COSMETICO		8		0.9	11	32	8.2	42	6	252	0.0029	0.01	6.2	7.8	7.8
HENKEL	COD_219	CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8	MX	COSMETICO		8		0.9	11	32	8.2	42	8	336	0.0029	0.01	6.2	7.8	7.8
HENKEL	COD_220	CERA GEL XTREME 250 GRS/24	MX	COSMETICO		24		6.724	16.4	24	31.5	15	7	105	0.0124	0.276	7.55	7.7	7.7
HENKEL	COD_221	PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	31	17.2	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	8.3	6
HENKEL	COD_222	PERT SHAMPOO 2 EN 1 FUERZA Y VITALIDAD 650 ML/10	MX	COSMETICO		10		7.7	27.8	31	17.2	20	4	80	0.0148	0.77	25.9	8.3	6



Anexo 7. Plantilla de cubicaje – Pedido HENKEL

CONTENEDOR	CONT 53'	TOTAL PEDIDO EN CAJA	10,909	CANTIDAD CONTENEDORES	4.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	47%
TIPO DE CARGA	GRANEL	MONTO TOTAL DEL PEDIDO	94,930.98	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	75%
FLETE (US\$)	0.00	VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	204.54	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,044.22	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
% FLETE PERMITIDO	0.00%	PESO TOTAL DE LA CARGA	60,176.90	VOL APROX. POR CONTENEDOR	51.13		
% SEGURO	0.00%	% FLETE PEDIDO	0.00%				

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO				VARIABLES LOGISTICAS				PEDIDO ESTIMADO				
NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PRECIO UNITARIO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	PESO (kg)	PEDIDO UNIDADES	PEDIDO CAJAS	PEDIDO PALLET	VOLUMEN PEDIDO	PESO PEDIDO	MONTO TOTAL DEL PEDIDO (US\$)
PERT SHAMPOO HIDRATACION PROFUNDA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	264	22	0.00	0.2358	119.46	279.84
PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	600	50	0.00	0.5359	271.50	636.00
PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	12	****	0.243	0.248	0.18	5	300	25	0.00	0.2712	125.00	318.00
PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	6	****	0.188	0.092	0.127	0.8	864	144	0.00	0.3163	115.20	1,226.88
PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	12	****	0.233	0.177	0.206	4.09	300	25	0.00	0.2124	102.25	285.00
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12	12	****	0.206	0.177	0.233	4.09	1800	150	0.00	1.2743	613.50	1,710.00
PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	600	50	0.00	0.4248	204.50	570.00
PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	600	50	0.00	0.4248	204.50	570.00
PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	720	60	0.00	0.6431	325.80	763.20
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	12	****	0.23	0.3	0.154	5.43	360	30	0.00	0.3188	162.90	381.60
PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12	12	****	0.232	0.3	0.154	5.34	360	30	0.00	0.3216	160.20	381.60
PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10	10	****	0.278	0.31	0.172	8.1	210	21	0.00	0.3113	170.10	270.90
SNS ESPUMA MODELADORA RIZOS CON ACEITE DE JOJOBA 227 GRS/12	12	****	0.242	0.17	0.22	3.46	432	36	0.00	0.3258	124.56	708.48
SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6	6	****	0.16	0.105	0.125	0.85	792	132	0.00	0.2772	112.20	1,584.00
SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6	6	****	0.16	0.105	0.125	0.85	516	86	0.00	0.1806	73.10	1,032.00
SNS ESPUMA MODELADORA ANTIFRIZZ CON ACEITE DE ALMENDRAS 227 GRS/12	12	****	0.242	0.17	0.22	3.46	660	55	0.00	0.4978	190.30	1,082.40
SNS CREMA ESTILIZADORA RIZOS ELASTICOS 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	540	45	0.00	0.3823	184.05	507.60
SNS CREMA ESTILIZADORA CONTROL 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	360	30	0.00	0.2549	122.70	338.40
GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12	12	****	0.195	0.2	0.296	6.82	7920	660	0.00	7.6190	4,501.20	5,148.00
GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	6.03	138240	720	0.00	9.4003	4,341.60	8,294.40
GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	5.96	518400	2700	0.00	35.2512	16,092.00	31,104.00
GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3	3	****	0.155	0.145	0.42	4.92	120	40	0.00	0.3776	196.80	216.00
GEL XTREME PROFESSIONAL 500 GRS/12	12	****	0.19	0.2	0.29	6.9	6000	500	0.00	5.5100	3,450.00	3,780.00
GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	3	****	0.19	0.145	0.42	7.2	600	200	0.00	2.3142	1,440.00	0.00
GEL XTREME PROFESSIONAL 100 GRS/24	24	****	0.14	0.19	0.25	3.6	39600	1650	0.00	10.9725	5,940.00	9,108.00
GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12	12	****	0.172	0.151	0.222	2.67	2640	220	0.00	1.2685	587.40	871.20
CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8	8	****	0.11	0.32	0.082	0.9	240	30	0.00	0.0866	27.00	331.20
CERA GEL XTREME 250 GRS/24	24	****	0.164	0.24	0.315	6.724	336	14	0.00	0.1736	94.14	248.64
GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	6	****	0.124	0.4	2.72	6.6	4320	720	0.00	97.1366	4,752.00	5,443.20
GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18	18	****	0.192	0.278	0.228	5.49	600	33.33333333	0.00	0.4057	183.00	324.00
GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	12	****	0.183	0.162	0.24	3.5	3780	315	0.00	2.2412	1,102.50	1,323.00
GEL XTREME PROFESIONAL 250 GRS/24	24	****	0.16	0.24	0.315	6.95	48000	2000	0.00	24.1920	13,900.00	15,840.00
GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12	12	****	0.172	0.151	0.222	2.84	792	66	0.00	0.3805	187.44	253.44



Anexo 8. Plantilla de cubicaje - Contenedor 1

CONTENEDOR	CONT 53'	TOTAL PEDIDO EN CAJA	2,315	CANTIDAD CONTENEDORES	1.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	24%
TIPO DE CARGA	GRANEL	MONTO TOTAL DEL PEDIDO	17,163.00	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	75%
FLETE (US\$)	0.00	VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	26.43	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,002.50	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
% FLETE PERMITIDO	0.00%	PESO TOTAL DE LA CARGA	15,002.50	VOL APROX. POR CONTENEDOR	26.43		
% SEGURO	0.00%	% FLETE PEDIDO	0.00%				

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO				VARIABLES LOGISTICAS				PEDIDO ESTIMADO					
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PRECIO UNITARIO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	PESO (kg)	PEDIDO UNIDADES	PEDIDO CAJAS	PEDIDO PALLET	VOLUMEN PEDIDO	PESO PEDIDO	MONTO TOTAL DEL PEDIDO (US\$)
****	GEL XTREME ATTRACTION 250 GRS/12	12	****	0.183	0.162	0.24	3.5	3780	315	0.00	2.2412	1,102.50	1,323.00
****	GEL XTREME PROFESIONAL 250 GRS/24	24	****	0.16	0.24	0.315	6.95	48000	2000	0.00	24.1920	13,900.00	15,840.00

Anexo 9. Plantilla de cubicaje - Contenedor 2

CONTENEDOR	CONT 53'	TOTAL PEDIDO EN CAJA	2,480	CANTIDAD CONTENEDORES	1.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	99%
TIPO DE CARGA	GRANEL	MONTO TOTAL DEL PEDIDO	25,143.84	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	75%
FLETE (US\$)	0.00	VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	107.60	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,016.04	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
% FLETE PERMITIDO	0.00%	PESO TOTAL DE LA CARGA	15,016.04	VOL APROX. POR CONTENEDOR	107.60		
% SEGURO	0.00%	% FLETE PEDIDO	0.00%				

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO				VARIABLES LOGISTICAS				PEDIDO ESTIMADO					
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PRECIO UNITARIO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	PESO (kg)	PEDIDO UNIDADES	PEDIDO CAJAS	PEDIDO PALLET	VOLUMEN PEDIDO	PESO PEDIDO	MONTO TOTAL DEL PEDIDO (US\$)
****	GEL XTREME ATTRACTION 1 KG/6	6	****	0.124	0.4	2.72	6.6	4320	720	0.00	97.1366	4,752.00	5,443.20
****	GEL XTREME LADY SQUEEZE 260 GRS/18	18	****	0.192	0.278	0.228	5.49	600	34	0.00	0.4057	183.00	324.00
****	GEL XTREME ATTRACTION 200 GRS/12	12	****	0.172	0.151	0.222	2.84	792	66	0.00	0.3805	187.44	253.44
****	GEL XTREME PROFESIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	5.96	318,720	1660	0.00	9.6730	9,893.60	19,123.20



Anexo 10. Plantilla de cubicaje - Contenedor 3

CONTENEDOR	CONT 53'	TOTAL PEDIDO EN CAJA	3,210	CANTIDAD CONTENEDORES	1.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	26%
TIPO DE CARGA	GRANEL	MONTO TOTAL DEL PEDIDO	20,960.16	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	75%
FLETE (US\$)	0.00	VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	27.96	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,049.10	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
% FLETE PERMITIDO	0.00%	PESO TOTAL DE LA CARGA	15,049.10	VOL APROX. POR CONTENEDOR	27.96		
% SEGURO	0.00%	% FLETE PEDIDO	0.00%				

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO				VARIABLES LOGISTICAS				PEDIDO ESTIMADO					
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PRECIO UNITARIO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	PESO (kg)	PEDIDO UNIDADES	PEDIDO CAJAS	PEDIDO PALLET	VOLUMEN PEDIDO	PESO PEDIDO	MONTO TOTAL DEL PEDIDO (US\$)
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 1550 GRS/3	3	****	0.155	0.145	0.42	4.92	120	40	0.00	0.3776	196.80	216.00
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 500 GRS/12	12	****	0.19	0.2	0.29	6.9	6000	500	0.00	5.5100	3,450.00	3,780.00
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 2.2 KG/3	3	****	0.19	0.145	0.42	7.2	600	200	0.00	2.3142	1,440.00	0.00
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 100 GRS/24	24	****	0.14	0.19	0.25	3.6	39600	1650	0.00	10.9725	5,940.00	9,108.00
****	GEL XTREME PRINCESA 200 GRS/12	12	****	0.172	0.151	0.222	2.67	2640	220	0.00	1.2685	587.40	871.20
****	CERA XTREME EFECTO MATE 60 GRS/8	8	****	0.11	0.32	0.082	0.9	240	30	0.00	0.0866	27.00	331.20
****	CERA GEL XTREME 250 GRS/24	24	****	0.164	0.24	0.315	6.724	336	14	0.00	0.1736	94.14	248.64
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	5.96	106752	556	0.00	7.2591	3,313.76	6,405.12



Anexo 11. Plantilla de cubicaje - Contenedor 4

CONTENEDOR	CONT 53'	TOTAL PEDIDO EN CAJA	2,905	CANTIDAD CONTENEDORES	1.00	% OCUPACIÓN - VOLUMEN	28%
TIPO DE CARGA	GRANEL	MONTO TOTAL DEL PEDIDO	31,663.98	CANTIDAD DE PALLETS	0	% OCUPACIÓN - PESO	76%
FLETE (US\$)	0.00	VOLUMEN TOTAL DE LA CARGA	30.55	PESO APROX. POR CONTENEDOR	15,109.26	% OCUPACIÓN - POSICIONES	0%
% FLETE PERMITIDO	0.00%	PESO TOTAL DE LA CARGA	15,109.26	VOL APROX. POR CONTENEDOR	30.55		
% SEGURO	0.00%	% FLETE PEDIDO	0.00%				

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO				VARIABLES LOGISTICAS				PEDIDO ESTIMADO					
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	UNIDADES POR CAJA	PRECIO UNITARIO	ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	PESO (kg)	PEDIDO UNIDADES	PEDIDO CAJAS	PEDIDO PALLET	VOLUMEN PEDIDO	PESO PEDIDO	MONTO TOTAL DEL PEDIDO (US\$)
****	PERT SHAMPOO HIDRATACION PROFUNDA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	264	22	0.00	0.2358	119.46	279.84
****	PERT SHAMPOO 2 EN 1 REPARACION ACEITE DE OLIVA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	600	50	0.00	0.5359	271.50	636.00
****	PERT ACONDICIONADOR REPARACION ACEITE DE OLIVA 360 ML/12	12	****	0.243	0.248	0.18	5	300	25	0.00	0.2712	125.00	318.00
****	PERT TRATAMIENTO INSTANTANEO NUTRICION Y REPARACION 120 ML/6	6	****	0.188	0.092	0.127	0.8	864	144	0.00	0.3163	115.20	1,226.88
****	PERT CREMA DE PEINAR CRECIMIENTO Y REPARACION 300 ML/12	12	****	0.233	0.177	0.206	4.09	300	25	0.00	0.2124	102.25	285.00
****	PERT CREMA DE PEINAR REPARACION PROFUNDA 300 ML/12	12	****	0.206	0.177	0.233	4.09	1800	150	0.00	1.2743	613.50	1,710.00
****	PERT CREMA DE PEINAR DETOX REPARACION 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	600	50	0.00	0.4248	204.50	570.00
****	PERT CREMA DE PEINAR REPARACION Y NUTRICION 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	600	50	0.00	0.4248	204.50	570.00
****	PERT SHAMPOO FUERZA KERATINA 400 ML/12	12	****	0.232	0.154	0.3	5.43	720	60	0.00	0.6431	325.80	763.20
****	PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 400 ML/12	12	****	0.23	0.3	0.154	5.43	360	30	0.00	0.3188	162.90	381.60
****	PERT SHAMPOO NUTRICION Y REPARACION 400 ML/12	12	****	0.232	0.3	0.154	5.34	360	30	0.00	0.3216	160.20	381.60
****	PERT SHAMPOO FUSION FRUTAL ANTIOXIDANTE 650 ML/10	10	****	0.278	0.31	0.172	8.1	210	21	0.00	0.3113	170.10	270.90
****	SNS ESPUMA MODELADORA RIZOS CON ACEITE DE JOJOBA 227 GRS/12	12	****	0.242	0.17	0.22	3.46	432	36	0.00	0.3258	124.56	708.48
****	SNS ABRILLANTADOR ALISANTE TERMO PROTECTOR 4 ONZ/6	6	****	0.16	0.105	0.125	0.85	792	132	0.00	0.2772	112.20	1,584.00
****	SNS ABRILLANTADOR REPARADOR CON ALOE VERA 4 ONZ/6	6	****	0.16	0.105	0.125	0.85	516	86	0.00	0.1806	73.10	1,032.00
****	SNS ESPUMA MODELADORA ANTIFRIZZ CON ACEITE DE ALMENDRAS 227 GRS/12	12	****	0.242	0.17	0.22	3.46	660	55	0.00	0.4978	190.30	1,082.40
****	SNS CREMA ESTILIZADORA RIZOS ELASTICOS 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	540	45	0.00	0.3823	184.05	507.60
****	SNS CREMA ESTILIZADORA CONTROL 300 ML/12	12	****	0.206	0.233	0.177	4.09	360	30	0.00	0.2549	122.70	338.40
****	GEL XTREME ATTRACTION 500 GRS/12	12	****	0.195	0.2	0.296	6.82	7920	660	0.00	7.6190	4,501.20	5,148.00
****	GEL XTREME ATTRACTION 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	6.03	138240	720	0.00	9.4003	4,341.60	8,294.40
****	GEL XTREME PROFESSIONAL 27 GRS RISTRA X 16 SOBRES/12	192	****	0.17	0.24	0.32	5.96	92928	484	0.00	6.3191	2,884.64	5,575.68



Anexo 12. INCOTERMS

