



PROYECTO FINAL
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EMBALAJES RETORNABLES PARA EL
DESPACHO DE REPUESTOS AUTOMOTORES A
CONCESIONARIOS DE CAPITAL Y GRAN
BUENOS AIRES

Autor: Esteban Sánchez Obertello

Legajo: 42269

DNI: 29.388.634

Tutor: Ing. Félix Jonas

2012

RESUMEN

En el siguiente proyecto se analizará la factibilidad de reemplazar el actual embalaje descartable de cartón por uno reutilizable, ya sea de plástico o de metal, para el despacho de repuestos a la Red de Concesionarios de Capital Federal y Gran Buenos Aires.

Se analizarán los siguientes aspectos:

- Rutas de Distribución y Zonas Geográficas donde se aplicará el cambio.
- Tipo de materiales sobre los que se aplicará el cambio.
- Tipo de pedidos sobre los que se aplicará el cambio.
- Cuánto será el ahorro.
- Período de repago de la inversión.
- Viabilidad y riesgos del cambio propuesto.
- Cambios necesarios a nivel infraestructura y cultural.
- Sistemas logísticos conocidos como ser Logística Inversa y Milk Run.
- Tipo de embalajes ofrecidos por el mercado, cuáles y cuántos comprar.
- Apoyo de la Dirección de la Empresa.
- Comunicación del cambio a los clientes y a los responsables directos del proceso.
- Pasaje del papel a la realidad.
- Etapas del proyecto.

Como consecuencia de este cambio se esperan los siguientes beneficios:

- Ahorro económico.
- Mejora medioambiental.
- Ahorro de tiempo de armado de embalajes.
- Mayor seguridad para las piezas ante robos y golpes.
- Mayor servicio al cliente.
- Análisis profundo de los procesos actuales.
- Detección de mejoras.

SUMMARY

The following project will analyze the feasibility of replacing the current disposable cardboard packaging for a reusable, either plastic or metal, to ship parts to Dealers of Capital Federal and Gran Buenos Aires.

The following aspects will be analyzed:

- Distribution Routes and Geographical Areas where you will apply the change.
- Type of material on which to apply the change.
- Type of order on which to apply the change.
- Money that will be saved.
- Repayment period of investment.
- Feasibility and risks of the proposed change.
- Required infrastructure and cultural changes.
- Known Logistics Systems like Reverse Logistics and Milk Run.
- Type of packages offered by the market, which and how many to buy.
- Company's Management Support.
- Communication about the new system to customers and direct responsables of the process.
- Moving from paper to reality.
- Stages of the project.

The following benefits are expected as a result of this change:

- Economic savings.
- Environmental improvement.
- Time saving in assembling the new packaging.
- Improved security against theft and breaking of parts.
- Increased customer service.
- Deep analysis of current processes.
- Detection of process that can be improved.

AGRADECIMIENTOS

Son muchas personas a las que quiero agradecer.

Primero y principal, a Dios, por darme la energía para poder cerrar una de las más importantes etapas de mi vida, ya que todavía desconozco de dónde surgieron las fuerzas para poder terminar este proyecto.

A mi futura esposa, Natu, quien con su apoyo moral y ayuda concreta de todos los días, y su incansable insistencia para que finalmente termine el proyecto, tuvo demasiado que ver con que próximamente haya un ingeniero más del ITBA. Estimo que un 40% del título le corresponde a ella.

El otro 40% le corresponde a mi amigo y padrino, “El Tero”, ya que con su desinterés y compañerismo, dejó de lado su valioso tiempo para ayudarme a tomar las riendas y encontrar el camino que me permitieron finalizar este proyecto.

A mis padres, Carlos y Adriana, que con gran esfuerzo me permitieron estudiar en el ITBA, soportando tantos años de estudio, con logros y fracasos, alegrías y broncas. Su insistencia para que termine la carrera también fue muy importante.

A mis hermanos, Florencia, Fernanda y Andrés, quienes también desde su lugar me han apoyado y soportado todos estos años. También han insistido para que finalmente termine este ciclo.

A Maxi M. y Guille U., quienes sin problema y desinteresadamente brindaron su tiempo y conocimiento para que yo pueda plasmarlos en el proyecto.

A mi tutor, Félix Jonas, por haber sabido encaminar y aconsejar a lo largo de todo el proyecto, con su habitual paciencia y serenidad.

A mis amigos de la vida, quienes a lo largo de la carrera supieron soportar los incontables fines de semana sin salir y disfrutar junto a ellos, y quienes, quizás después de un tiempo, supieron comprender el esfuerzo que la carrera requirió.

Y a todos los que de alguna manera, directa o indirectamente, colaboraron para que este proyecto se hiciera realidad.

Nada más que...GRACIAS!!!

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 – MERCADO AUTOMOTRIZ ARGENTINO	1
1.2 – RELACIÓN ENTRE LA VENTA DE AUTOMÓVILES Y LA DE REPUESTOS	4
1.3 – DESCRIPCIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA	5
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE SITUACIÓN	7
2.1 – ALMACÉN DE REPUESTOS DE VW	7
2.1.1 - Breve descripción del almacén	7
2.1.2 - Principales actividades del Almacén	7
2.2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESPACHO	8
2.2.1 - Proceso de Picking	8
2.2.2 - Proceso de Packing	10
2.2.3 - Proceso de Distribución	12
2.3 – CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS SEGÚN EL EMBALAJE REQUERIDO (BIN vs. BULK)	14
2.4 – PRINCIPALES CONCEPTOS DEL MILK RUN	16
2.5 – VENTA DE REPUESTOS POR ZONA GEOGRÁFICA	18
2.6 – ANÁLISIS F.O.D.A.	21
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO	23
3.1 – ADAPTACIÓN DEL CONCEPTO DE MILK RUN AL DESPACHO DE REPUESTOS HACIA LOS CONCESIONARIOS	23
3.2 – DESCRIPCIÓN DE LAS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN	23
3.2.1 - Mapa con Rutas de Gran Buenos Aires	24
3.2.2 - Mapa con Rutas de Capital Federal	25
3.3 – TIPOS DE EMBALAJES OFRECIDOS POR EL MERCADO	26
3.3.1 - Cajas plásticas	26
3.3.2 - Grandes Contenedores	27
3.4 – ANÁLISIS DE TIPO Y STOCK NECESARIO DEL NUEVO EMBALAJE RETORNABLE	27
3.4.1 - Tipo de embalaje a comprar	27
3.4.2 - Stock necesario de embalajes retornables por año	34
3.5 – ANÁLISIS ECONÓMICO	39
3.5.1 - Costos Cajas de Cartón versus Costos Embalajes Retornables	39
3.5.2 - Proyección Gastos Anuales Cajas de Cartón versus Gastos Anuales Embalajes Retornables	39
3.5.3 - Ahorro anual	40
3.6 – DESCRIPCIÓN DEL NUEVO PROCESO DE PACKING	40
3.7 – TRACKING DE EMBALAJES	44
3.8 – COMPROMISO DEL CONCESIONARIO CON EL NUEVO SISTEMA DE REPARTO	47
3.9 – SEGURIDAD DE PIEZAS	47
3.10 – PÉRDIDAS O ROTURAS	48
CAPÍTULO 4: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	51
4.1 – PASOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	51
4.2 – PRÓXIMOS PASOS	53
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	55
CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA	57

¿Para qué utilizar un embalaje que ofrece poco, gasta mucho y que además terminará en la basura, cuando puede gastarse menos, tener más beneficios y no generar residuos?

Embalajes Retornables para el despacho de repuestos automotores a concesionarios de Capital y Gran Buenos Aires.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Este proyecto surge de la necesidad constante que tiene la Logística de reducir costos. Se basará en la disminución del uso de cartón de un almacén de repuestos automotores de una terminal automotriz. Como consecuencia de este cambio, no sólo se generará una mejora a nivel económico, sino también a nivel medioambiental, dado que se dejará de generar gran cantidad de residuos. Por otro lado, habrá mejoras a nivel seguridad, dado que estos embalajes son más difíciles de violar que las cajas de cartón, y son más resistentes a los golpes. Adicionalmente, se intentará optimizar el proceso de surtido de Repuestos en coordinación con la empresa transportista, de manera de reducir el tiempo de entrega de piezas a la red de concesionarios. También el concesionario tendrá conocimiento de la ubicación exacta del material solicitado, generando esto un mayor nivel de servicio. Con la aplicación de todas estas mejoras se intenta cumplir con el objetivo de un Almacén de Repuestos de “tener la pieza correcta en el lugar correcto en el momento justo.”

1.1 – MERCADO AUTOMOTRIZ ARGENTINO

El proceso de instalación de la industria automotriz en la Argentina se inicia en la década del 50 con las medidas iniciadas en el gobierno del entonces presidente Arturo Frondizi. Hasta ese momento el mercado local había sido abastecido mediante importaciones, cuyo ritmo a lo largo del tiempo estuvo directamente ligado a las fluctuaciones de la economía local.

Para fines de 1959 se sanciona el primer régimen específico para la industria automotriz. Un marco regulatorio que estuvo acompañado por cambios institucionales favorables a la radicación de inversiones extranjeras y generó una rápida respuesta del sector productivo. Los rasgos básicos del esquema consistían en requisitos crecientes y acelerados en el tiempo de integración nacional de los vehículos y elevada protección arancelaria, que equivalía a una situación típica de reserva de mercado.

Este proceso de absorción de la demanda latente que se dio en los años posteriores fue debido en gran parte al crecimiento de la industria, acompañado de un incremento en su productividad; y la fuerte caída de los precios relativos de los coches frente a los otros bienes.

Un nuevo régimen automotriz sancionado en 1971 reforzó el contenido nacional de los vehículos e introdujo la preocupación por la apertura exportadora, estableciendo un reintegro del 50% sobre las ventas externas. Complementado con una intensa

promoción gubernamental, este incentivo generó una importante expansión de las exportaciones, fundamentalmente orientadas al mercado latinoamericano.

A partir de 1980, y presuntamente en relación con la apertura de las importaciones, la industria ensaya una respuesta de adecuación tecnológica parcial que redundó en un flujo de inversiones que incluye: ajustes del layout; programas de actualización tecnológica en procesos (cataforesis, etc.); renovación de maquinarias y equipos con incorporación de automatización industrial (CNC, robots de soldadura, etc); equipamiento de control de procesos y testeo de productos orientado a la homogenización de partes y componentes con las casas matrices para facilitar la incorporación de autopartes importadas para los nuevos modelos; programas de incorporación de nuevos modelos (ahora relativamente más cercanos a la frontera internacional) y “restyling” de viejos modelos.

En 1991 se sanciona un nuevo Régimen Automotriz que estuvo en vigencia toda la década del noventa y que sumado al crecimiento económico gracias a la convertibilidad ayudaron a que el sector automotriz se consolide como uno de los más fuertes dentro del país.

En el 2000 se aprueba la resolución de la Licencia de Configuración de Modelos (LCM), la cual estará regulada por dos órganos gubernamentales como son el de la Secretaría de Medio Ambiente y el INTI y será un requisito necesario para todo vehículo que circule por la vía pública la exportación de un automóvil. El primer órgano para homologar la emisión de escapes gaseosos y el segundo para emitir el certificado de seguridad activa y pasiva del vehículo.

A principios de siglo XXI Argentina se encontró inmersa en una de sus depresiones económicas más fuertes desde la postguerra. La cual llegó a su punto más crítico en el 2002 y tuvo como principal consecuencia la del achicamiento del mercado interno, lo cual aumentó el superávit comercial argentino por encima de la pauta fijada para el año y derivó en una revisión completa de la Política Automotriz del Mercosur.

En los años subsiguientes a la crisis la industria automotriz repuntó rápidamente hasta llegados los últimos meses del 2008 donde nuevamente la industria automotriz se vio inmersa en una nueva crisis: En enero del 2009 la producción cayó un 54,6% con respecto al mismo mes del año anterior; las exportaciones, un 60%; y las ventas a concesionarias, un 38,9%.¹

Según reportes elaborados por la Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA), en enero del 2009 se produjeron en la Argentina 18.720 vehículos, menos de la mitad que los 41.228 del mismo mes del año anterior e incluso un 29,9% menos que los 26.716 producidos en diciembre del 2008.

La merma en la producción acompañó las fuertes caídas en las ventas. Los envíos al exterior se redujeron a 8.190 automóviles, un 60% menos que los de 20.476 de hace un

¹ Bernardo Kosacoff, Jorge Todesca y Adolfo Vispo, “La transformación de la industria automotriz Argentina y su integración con Brasil, paper N°40.

año y apenas poco más de la mitad que los 16.280 exportados para fines de 2008. Las ventas a concesionarias, en tanto, se redujeron a 33.699: fueron un 38,9% inferior a las de enero de 2008 y un 5,6% menores que las de diciembre.²

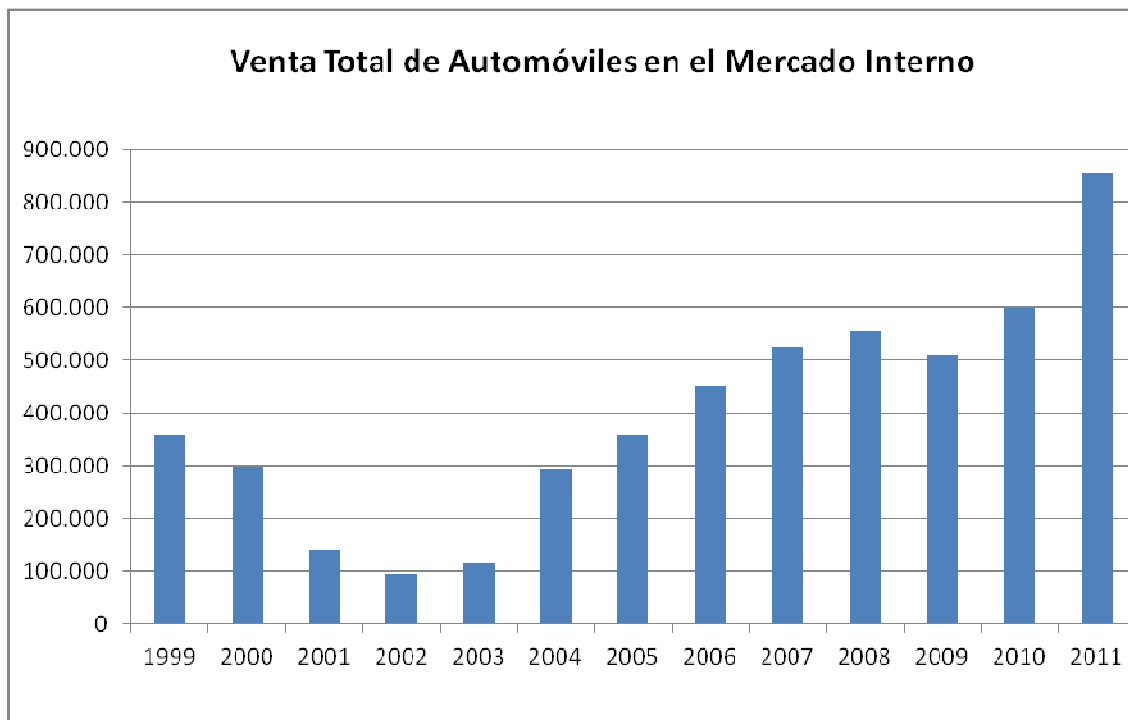


Figura 1.1-1. Venta Total de Automóviles en el Mercado Interno.³

En los últimos años se ha visto un nuevo resurgimiento de la industria automotriz nacional, pero no hay que olvidar que esta suele fluctuar cada 5 o 6 años debido a la inestable política económica argentina como se puede apreciar en la figura 1.1-1. Esta fluctuación y volatilidad de la economía local es la que obliga a cualquier industria, no siendo la automotriz una excepción, a buscar la forma de volcarse hacia una productividad cada vez más flexible en la cual se pueda subsistir a las crisis de la mejor manera. Es aquí donde Lean Manufacture cobrará mayor fuerza ya que nos brindará las herramientas necesarias para lograr este objetivo sin tener que recurrir a la reducción del personal como principal variable de ajuste.

La Postventa siempre ha sido el sustento para la rentabilidad de las automotrices cuando tanto los pocos beneficios de producción y de ventas se han visto absorbidos por los altos costos directos de fabricación durante estas épocas de fuertes caídas de ventas y producción que se han enunciado anteriormente.

Lo mismo ha sucedido en los concesionarios, donde la capacidad de subsistencia de la empresa se ha logrado gracias al rediseño del negocio, proporcionando mantenimiento y

² ADEFA: "Industria Automotriz Argentina: Situación y Perspectivas de la Industria Automotriz", documento interno, 1991

³ URL: <http://www.adefa.com.ar>

reparación a aquellas unidades que los clientes decidan mantener en lugar de reemplazar durante estas épocas de crisis.

El nuevo perfil del parque automotor, generado ya sea por las crisis mencionadas o por el aumento en la vida útil de los vehículos, hacen que la gestión logística de abastecimiento de Repuestos busque cada vez más mejores técnicas para aprovechar al máximo los recursos existentes en pos de aumentar la rentabilidad de la empresa y brindar un mejor servicio al cliente.

1.2 – RELACIÓN ENTRE LA VENTA DE AUTOMÓVILES Y LA DE REPUESTOS

Como ya se mencionó, como punto de partida para este análisis se tomará el ejemplo de Volkswagen Argentina, por lo que se tomarán datos de dicha empresa. Es por esto que se ahondará particularmente en la experiencia de dicha empresa. Sin embargo, los resultados y conclusiones que se obtengan en el presente proyecto podrán hacerse extensivos a logística de Repuestos de toda la industria automotriz.

El despacho de piezas hacia los distintos clientes (concesionarios o filiales en el extranjero) se realiza íntegramente desde el Centro de Consolidación y Distribución que se encuentra dentro del predio del Centro Industrial Pacheco.

Dado que el consumo de cajas de cartón es directamente proporcional a la venta de repuestos, a continuación se mostrará la evolución de ventas de repuestos de Volkswagen de los últimos años (tabla 1.2-1):

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Cantidad	2.459.701	3.309.959	3.927.271	4.680.445	4.148.927	5.244.886	7.402.782

Tabla 1.2-1. Evolución de ventas de repuestos de Volkswagen.

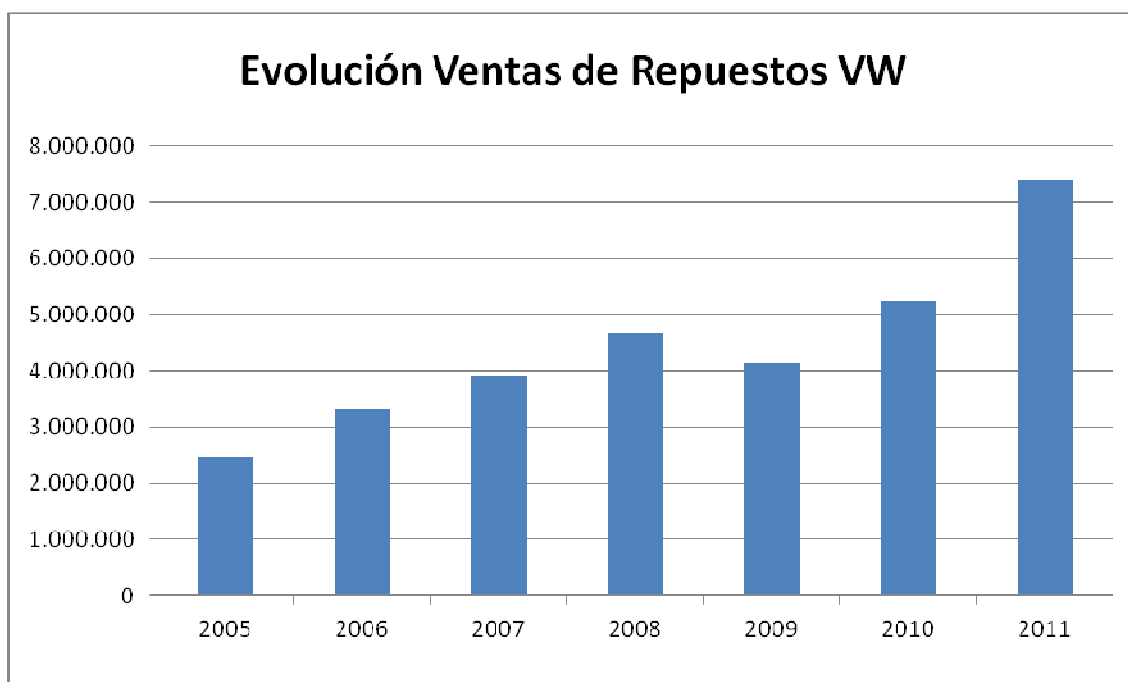


Figura 1.2-2. Evolución Ventas de Repuestos VW.

Puede verse en la figura 1.2-2 una clara tendencia positiva, con una caída en el año 2009 causada por la crisis mundial originada en octubre 2008, pero que fue recuperada en el año 2010.

Al comparar la figura 1.1-1 con la figura 1.2-2, puede verse una alta correlación entre las ventas de repuestos y la de automóviles. Estas ventas anuales corresponden a todas las marcas, no sólo Volkswagen Argentina. Es por esto, que esta tendencia puede utilizarse para todas las terminales automotrices.

1.3 – DESCRIPCIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA

El presente proyecto utilizará conceptos de Logística Inversa, dado que los Embalajes Retornables deben volver al Almacén de Repuestos. Por lo tanto, se realizará una breve introducción a la misma.

La siguiente información ha sido obtenida de la página web de Wikipedia:⁴

La logística inversa es una modalidad de la logística definida como:

“el proceso de planificación, implantación y control de forma eficiente y al coste óptimo del flujo de materias primas, materiales en curso de producción y productos acabados, así como el de la información relacionada, desde el punto de consumo hacia el punto de

⁴ Página WEB WIKIPEDIA: http://es.wikipedia.org/wiki/Log%C3%ADstica_inversa

origen con el objeto de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación”.⁵

La logística inversa se ocupa de los aspectos derivados en la gestión de la cadena de suministros del traslado de materiales desde el usuario o consumidor hacia el fabricante o hacia los puntos de recogida, para su reutilización, reciclado o eventualmente, su destrucción. Otros autores incluyen en la definición teórica de logística inversa la etapa de desmontaje o proceso de los materiales para su reutilización o eliminación de forma respetuosa con el medioambiente.

La logística inversa incluye operaciones muy diversas como la gestión de material sobrante de inventario (surplus stocks), la devolución de compras a proveedores, la recuperación de embalajes y envases, la devolución de productos de electrodomésticos, electrónica e informática (los denominados gama blanca, gama marrón y gama gris) o en ocasiones, la gestión de residuos.



Figura 1.3-1. Circuito Embalajes Retornables.

⁵ Hawks, Karen. VP Supply Chain Practice, Navesink. Reverse Logistics Magazine, Winter/Spring (2006)

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE SITUACIÓN

2.1 – ALMACÉN DE REPUESTOS DE VW

2.1.1 - Breve descripción del almacén

- Superficie: 14.000 mts²
- Posiciones disponibles: 80.000
- Ítems existentes en el sistema (promedio): 130.000. Todos ellos son diferentes códigos de material, es decir, son materiales diferentes.
- Ítems en stock (promedio): 55.000. Todos ellos son diferentes códigos de material, es decir, son materiales diferentes.



Figura 2.1.1-1. Foto Almacén Repuestos R9.

2.1.2 - Principales actividades del Almacén

- Recepción de materiales de proveedores locales y extranjeros.
- Alocado del material en sus ubicaciones.
- Envasado de piezas provenientes de proveedores locales y de las plantas productivas Pacheco y Córdoba.
- Picking de la mercadería.
- Despacho de mercadería al mercado local y extranjero (punto de venta).
- Despacho de mercadería con excedente de stock al Pacheco Trade Center.

Con todos estos datos, puede inferirse la complejidad del manejo de un almacén de repuestos, y también tomarlos como referencia para hacer extensiva la aplicación de embalajes retornables a otros almacenes de repuestos de otras terminales automotrices.

2.2 – DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESPACHO

El proceso de Outbound (Despacho) es considerado el más crítico dentro de las actividades del Almacén, ya que cualquier atraso en el mismo tiene un impacto directo en la satisfacción del cliente. Sus actividades consisten en el picking, el empaque y distribución de los materiales solicitados en los pedidos de la Red de Concesionarios o cualquiera de las subsidiarias en el extranjero. Este proyecto se centrará particularmente en los pedidos realizados por la Red de Concesionarios Locales, más específicamente de Capital y Gran Buenos Aires.

2.2.1 - Proceso de Picking

Los pedidos de los Dealers pueden clasificarse en dos grandes grupos: pedidos Normales, los cuales deben ser despachados dentro de las 72hs desde su colocación en el sistema; y pedidos de Emergencia, a despacharse dentro de las 24hs de recibido el pedido (pedidos de clientes locales, los pedidos de exportación tienen otros tiempos, pero no serán analizados en este proyecto).

Los pedidos de Emergencia incluyen los pedidos Diarios, de Unidad Parada y los de Garantía. Se diferencian entre ellos en el costo de envío. Además, los repuestos solicitados mediante estos tipos de pedidos no tienen ningún tipo de descuento. En el 85% de los pedidos de emergencia, una línea de pedido corresponde a una sola unidad.

Los pedidos Normales incluye todos aquellos pedidos que realiza el Dealer para hacerse de un stock (para piezas de alta rotación) o piezas solicitadas como negocio especial (a un precio diferenciado). Estos tipos de pedido tienen un precio menor a los solicitados como Emergencia, se cobra menos por el transporte, y la frecuencia de corte de pedidos es mucho menor que los de emergencia.

En general, en los pedidos normales, las piezas son voluminosas y las cantidades de cada línea de pedido son mayores a uno.

Los pedidos de los Dealers generan entregas (deliveries). Estas entregas son seleccionadas, para su posterior despacho, según los siguientes criterios:

- A) Según el mercado, ya sea para el mercado Local como el de Exportación.
- B) Según el tipo de pedido, ya sea pedido de Emergencia o pedido de Stock.
- C) Según las rutas de distribución, que se dividen en Dealers de AMBA (Capital Federal y Conurbano Bonaerense) y del INTERIOR (resto del país).
- D) Otros criterios: por Dealer, por volumen del pedido, por cantidad de líneas, etc.

La mejor alternativa de selección de pedidos se da cuando se selecciona por ruta de distribución, ya que, de esta manera, no sólo se podrán aprovechar los recursos de

picking, sino que también se facilitará la tarea de separación de los pedidos para su posterior despacho.

El método de picking utilizado es el recorrido en serpentina (en lugar del recorrido lineal) ya que le permite al operario reducir a la mitad la distancia necesaria para completar todo el pedido, haciendo más eficiente esta tarea.

Los horarios de corte para preparación de pedidos son los siguientes:

- 09:00hs. se comienzan a preparar las emergencias para AMBA (Capital Federal y Gran Bs. As.).
- 10:00hs. se comienzan a preparar las emergencias para el INTERIOR.
- 17:00hs. se vuelven a preparar las emergencias para AMBA.
- Los pedidos Normales, tanto para AMBA como para el INTERIOR, se preparan durante todo el día.



Figura 2.2.1-1. Proceso de Picking.



Figura 2.2.1-2. Proceso de Picking.



Figura 2.2.1-3. Proceso de Picking.

2.2.2 - Proceso de Packing

Al momento de realizar la selección de los pedidos a realizar el picking se genera un número de grupo de picking. Este número será utilizado antes de cerrar la carga para realizar los controles pertinentes y evitar la mayor cantidad posible de errores: pedidos pendientes de picking, pedidos pendientes de ser envasados, pedidos pendientes de ser pesados. Dicho número de grupo de picking se utiliza para generar un número de transporte.

Como será explicado posteriormente, los materiales se diferencian, según el tipo de embalaje que necesitan, en BIN y en BULK. A grandes rasgos, los materiales BIN son aquellos pequeños (necesitan embalaje adicional, además del envase) y las BULK son las piezas de mayor volumen (no necesitan embalaje adicional).

Las etiquetas que se imprimen para que pueda realizarse el picking indican si el material es BIN o BULK. La siguiente figura (figura 2.2.2-1) es un ejemplo de etiqueta de picking:

Usr: A1B2C3D4 Impr: Original DD/MM/YYYY HH:MM		Datos de Creación	
Código del Material	058-109-119-CV-123		CANT
			999999
Ubicación de Picking	Desc. Material: ABCDEFGHIJKLM	BULK	
	Ubicación: ZON-1234567890	Prioridad: ZDO/10	
Número de Entrega de Salida	Nº de Entrega 0081412118 - 900001	Ruta: ABC-123	
			
Concesionario	Comentarios: Número de Chasis de Vehículo / No. Serie		
	0998	Lote MX	Nº de OT 2002750725-0001
			
	Primeros caracteres del Lote	Número de OT	

Figura 2.2.2-1. Etiqueta de Picking.

Estas etiquetas se imprimen por separado: BIN por un lado y BULK por otro. Esto permite que el operario, al regresar con la mercadería, la deposite en la zona indicada para cada tipo de material: mesas de envasado para materiales BIN y en las carrileras para los BULK.

A medida que los materiales son depositados en la zona indicada, son separados por cliente. Las cajas de cartón para piezas BIN se comienzan a armar una vez que arriban a la zona de empaque varios materiales para el mismo cliente, de manera de optimizar el volumen de cada caja (se ocupa menos espacio, reduciendo costos logísticos innecesarios), realizar menos controles (ya que habrá menos bultos) y generar menos errores.

Para armar los embalajes de cartón se utiliza una pistola neumática: grapadora. A esta caja física se le asigna un número secuencial que es brindado por el sistema, y va identificado en la caja física a través de una etiqueta. Para las piezas BULK también se genera un número de caja y se le coloca la etiqueta que lleva este número, pero se

coloca directamente sobre el envase, ya que estas piezas no se colocan dentro de embalajes. Por lo tanto, en el caso de las piezas BULK, una caja equivale a un material. A través del Radio Frecuencia (Hand Held) se lee el material y se asigna al número secuencial generado.



Figura 2.2.2-2. Etiqueta con identificación de caja.

Luego de esto se realiza el pesaje de la caja. Este dato se actualiza en el sistema (al número secuencial se le asigna el peso) y se imprime una etiqueta donde figuran los datos del cliente y el número secuencial.

Los embalajes se entregan a la empresa transportista una vez armados.

2.2.3 - Proceso de Distribución

En lo que se refiere a la distribución de los pedidos, se utilizan camionetas (Master, Sprinter, etc.) para los pedidos de Emergencia y Chasis o Semis para los pedidos de Stock.

Los horarios de despacho son los siguientes:

- 06:30hs. parte el primer viaje con pedidos de Emergencia para AMBA realizados, seleccionados y preparados el día anterior.
- 13:30hs. parte el segundo viaje con pedidos de Emergencia para AMBA realizados, seleccionados y preparados durante el mismo día, o pedidos que no pudieron despacharse en el primer horario.
- 14:30hs. parte un viaje con pedidos de Emergencia para INTERIOR.
- Los pedidos Normales, tanto para AMBA como para el INTERIOR, se despachan durante todo el día.

Los repuestos de los pedidos de emergencia arriban a los concesionarios dentro de cajas de cartón de distintos tamaños. Una vez que son retiradas todas las piezas contenidas en dichas cajas, las mismas son desechadas, generando gran cantidad de residuos diarios.



Figura 2.2.3-1. Proceso de desecho de cartón.

La siguiente información muestra la cantidad de cartón desechado anualmente (tabla 2.2.3-2 y figura 2.2.3-3):

Consumo anual cajas de cartón (Kg.)			
	Año		
	2009	2010	2011
TOTAL	36.217	55.557	62.000

Tabla 2.2.3-2. Consumo anual cajas de cartón (Kg.).

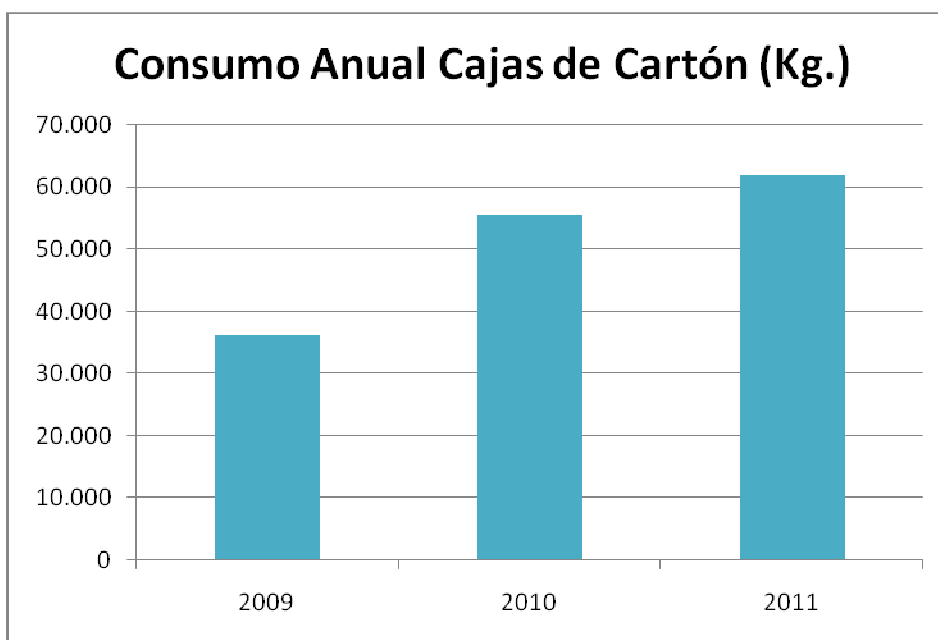


Figura 2.2.3-3. Consumo anual cajas de cartón (Kg.).

Puede verse que el consumo de cartón es grande, y va en aumento. Esto tiene grandes implicancias a nivel medioambiental.

El Cartón y el Medio Ambiente: ⁶

Por cada tonelada de cartón que se evita producir se ahorran dos metros cúbicos de vertedero, 140 litros de petróleo, 50.000 litros de agua y la emisión de 900 kilos de dióxido de carbono (CO₂), uno de los gases de efecto invernadero causante del cambio climático; y esto sin contar la cantidad de árboles que se salvan.

Por ello, hay que incidir en la reducción o el ahorro en el uso del papel y el cartón, así como en su reutilización. Hay que utilizar productos de papel sólo cuando sea necesario, aprovechándolos al máximo. Por ejemplo, se pueden evitar los embalajes innecesarios o recargados.

Por lo tanto, la utilización de embalajes retornables ayuda al medio ambiente.

2.3 – CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS SEGÚN EL EMBALAJE REQUERIDO (BIN vs. BULK)

Las piezas dentro del almacén se clasifican, según sea el tipo de embalaje que necesitan, en BIN y en BULK.

Las piezas BIN son aquellas que, ya envasadas, necesitan colocarse dentro de un embalaje mayor, junto con otras piezas BIN. Las piezas BULK son aquellas cuyo tamaño permite despacharlas únicamente con el envase (no hace falta embalaje).

En general, las piezas poco voluminosas son piezas BIN (por ejemplo, un faro), y aquellas de gran volumen (por ejemplo, un paragolpes) son piezas BULK. Pero existen algunas excepciones, como por ejemplo, las baterías y las llantas, que según su volumen clasificarían para ser piezas BIN, pero sin embargo, por su peso, terminan siendo BULK.

Este proyecto se centrará sobre las piezas BIN ya envasadas, ya que se analizará reemplazar las cajas de cartón que las contienen por Embalaje Retornable o Reutilizable para despacharlas.

Este proyecto analizará los pedidos de Emergencia, ya que el 85% de las piezas que se solicitan en estos pedidos corresponden a piezas BIN.

⁶ Página WEB: <http://www.ecodes.org/noticias/la-importancia-de-reciclar-papel-y-carton>

Ejemplo piezas BULK ya envasadas (Figura 2.3-1):



Figura 2.3-1. Piezas BULK ya envasadas.

Para entender un poco mejor esta diferencia, es necesario explicar el concepto de Envase y de Embalaje. El Envase es el recipiente que tiene contacto directo con el producto específico, con la función de envasarlo y protegerlo.

Ejemplo Envase (Figura 2.3-2):



Figura 2.3-2. Ejemplo Envase.

El Embalaje es la protección del producto durante el transporte y/o almacenamiento. Está orientado hacia la logística. Sus objetivos consisten en proteger las características de la carga y preservar la calidad de los productos que contiene. También la de facilitar el traslado de la carga y permitir su transporte en las mejores condiciones, según el modo que se utilice.

Ejemplo Embalaje:



Figura 2.3-3. Ejemplo Embalaje

2.4 – PRINCIPALES CONCEPTOS DEL MILK RUN

El presente proyecto contempla la utilización del método de “Milk Run” para la distribución de Repuestos y recolección de los embalajes vacíos desde los Concesionarios, por lo tanto se presentará una breve descripción del mismo.

Orígenes Milk Run

El Milk Run (como proceso logístico optimizado), se basa en el concepto utilizado por los campos lecheros, donde un vehículo comienza el reparto en horarios fijos cargado de tambores vacíos. Realiza su ruta predeterminada descargando estos últimos y cargando tambores de leche llenos para finalmente proceder a su entrega en el destino acordado.

¿Qué es el Milk Run?

Es un sistema de recolección programada de materiales.

El sistema utiliza un único equipamiento de transporte para realizar las recolecciones en uno o más proveedores para luego entregar los materiales en el destino final, siempre con horarios preestablecidos.

El sistema debe ser programado de modo de optimizar el recurso de transporte y abaratar los costos logísticos en dicha área. Utiliza medios de transporte de materiales de diversas dimensiones de modo de optimizar la ocupación de la capacidad volumétrica del transporte logrando así una mejor distribución de los costos fijos.

Objetivos del Milk Run

- Reducir costos logísticos.
- Controlar el material en tránsito.
- Reducir los niveles de stock.
- Uniformizar el volumen de recepción de materiales.
- Agilizar el proceso de carga y descarga.

Beneficios del Milk Run

Los beneficios del Milk Run, además de la reducción de los costos logísticos de transporte, se concentran en reducir los niveles de stock (menor costo de inventario inmovilizado, economía de espacio físico para almacenamiento de los materiales y reducción de los riesgos de transformación de material productivo en obsoleto) y facilitar el manipuleo de los materiales y embalajes.

Principales requisitos para el Milk Run

- Cumplir con los horarios.
- Proveedores cercanos al almacén.
- Estandarización embalaje (cliente – transportista – proveedor).
- Información de demanda necesaria.
- Gran compromiso entre las partes.
- Pocos proveedores por ruta.

Ejemplo de rutas típicas (Figura 2.4-1)

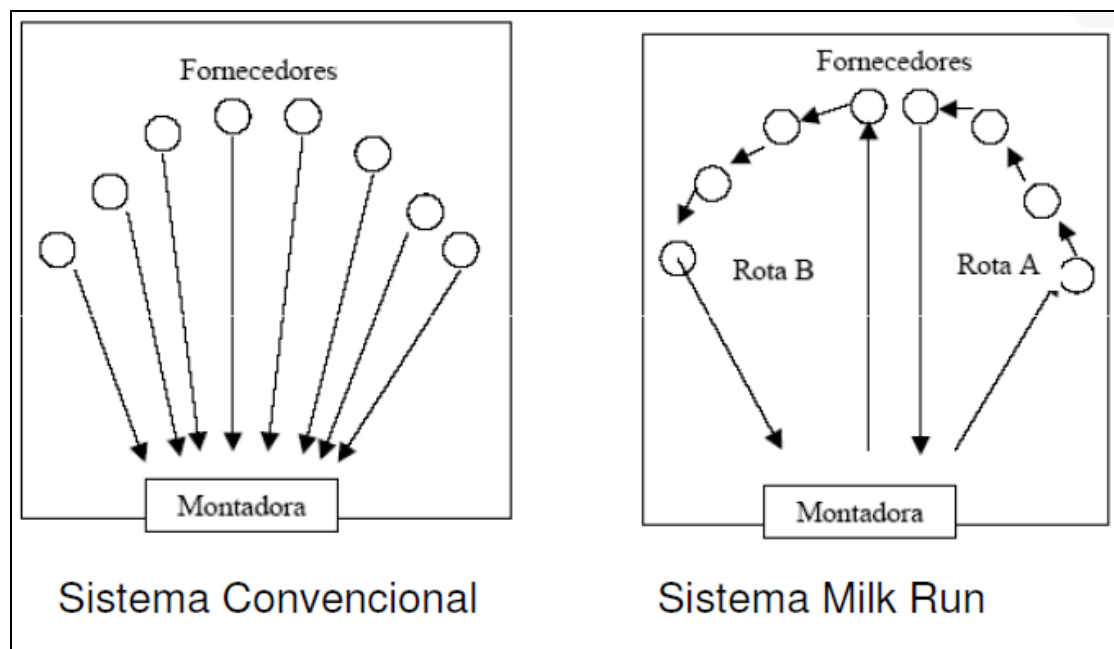


Figura 2.4-1. Ejemplo Rutas Típicas

2.5 – VENTA DE REPUESTOS POR ZONA GEOGRÁFICA

En el siguiente gráfico se muestran las regiones que más ventas de Repuestos VW han tenido desde el año 2005 hasta 2011:

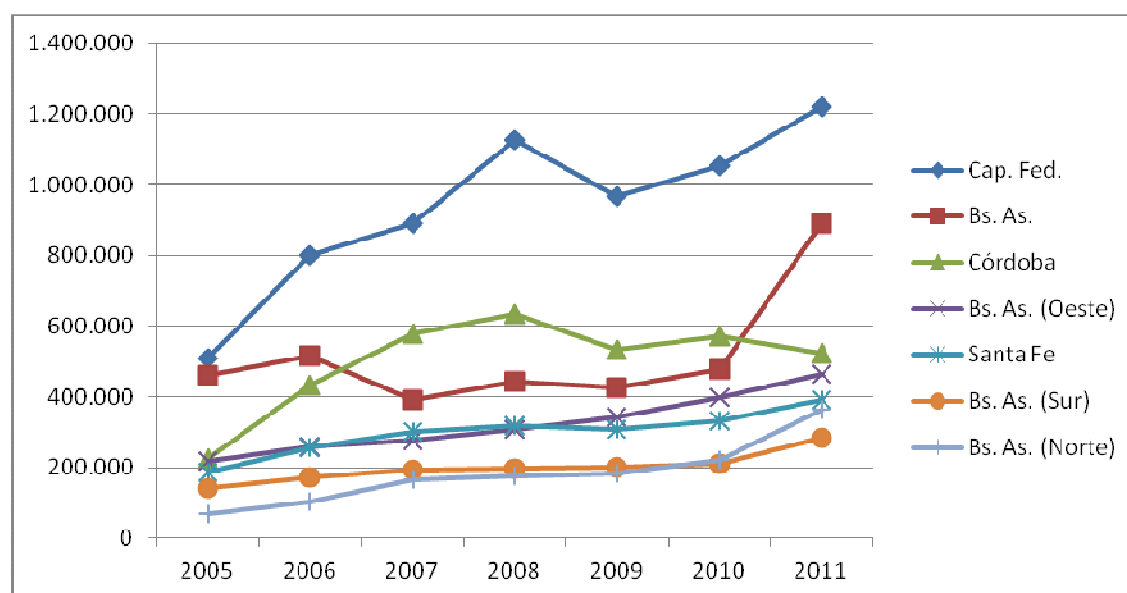


Figura 2.5-1. Venta de Repuestos VW por zona geográfica.

El siguiente cuadro contiene la información con la cual se confeccionó el gráfico precedente:

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL	Porcentaje
Cap. Fed.	510.946	799.283	889.905	1.126.710	966.087	1.053.971	1.219.010	6.565.912	26%
Bs. As.	460.868	514.926	389.681	442.933	426.172	477.094	889.820	3.601.494	14%
Córdoba	224.077	431.758	577.035	634.385	534.117	572.492	524.081	3.497.945	14%
Bs. As. (Oeste)	219.179	261.029	278.666	307.941	342.193	398.094	463.388	2.270.490	9%
Santa Fe	186.482	257.543	302.719	317.959	309.505	332.648	389.824	2.096.680	8%
Bs. As. (Sur)	141.051	174.225	195.124	196.226	199.669	209.464	283.832	1.399.591	6%
Bs. As. (Norte)	69.226	104.866	165.834	175.616	182.889	220.059	363.891	1.282.381	5%

Tabla 2.5-2. Venta de Repuestos VW por zona geográfica.

Puede verse que Capital Federal es la región que más venta de unidades tuvo (26%). El cuadro concentra el 82% de las ventas de unidades de todo el país, correspondiente al 28% de las regiones (7 de 25 regiones), donde se respeta la regla de Pareto de 80-20.

Las ventas de unidades de estas 7 regiones tienen una clara tendencia creciente. Puede destacarse que Capital Federal tiene la pendiente de ventas mayor, lo que significa que crece a grandes pasos año tras año. Buenos Aires (provincia) ha crecido repentinamente en 2011, acercándose este año a las ventas de Capital Federal. Por otro lado, las ventas de Córdoba presentan un crecimiento lento en los últimos años, y disminuyendo de 2010 a 2011.

Si ahora se agrupan las regiones de Bs. As. Oeste, Norte y Sur en una llamada Gran Buenos Aires se obtiene el siguiente gráfico:

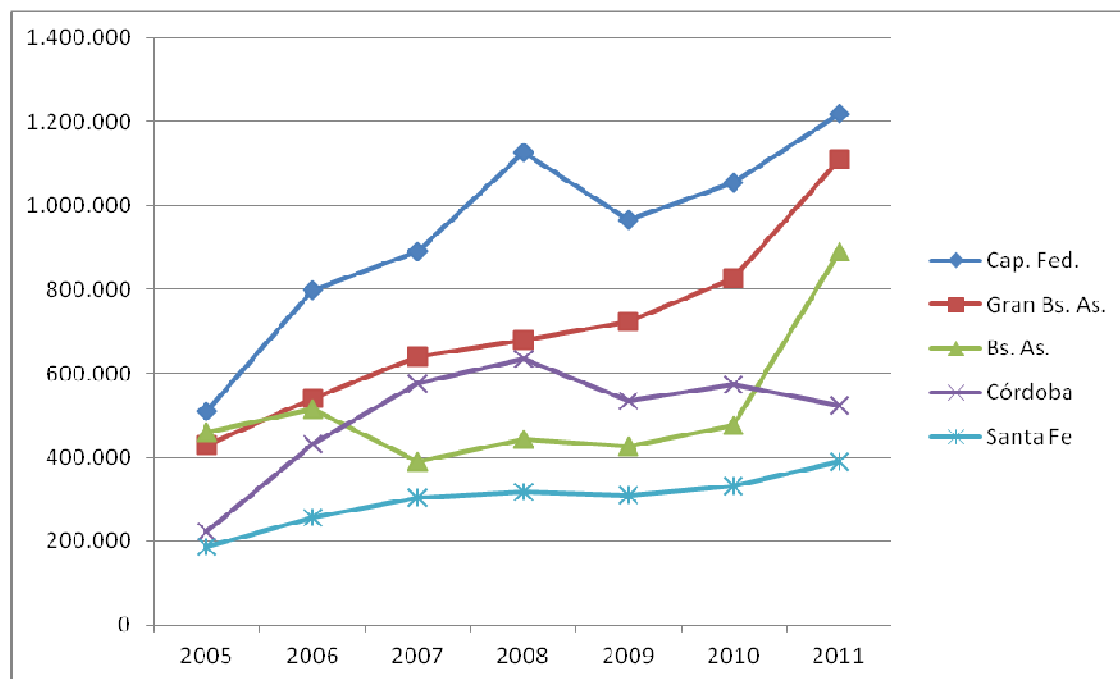


Figura 2.5-3. Venta de Repuestos VW por zona geográfica.

El siguiente cuadro contiene la información con la cual se confeccionó el gráfico precedente:

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL	Porcentaje
Cap. Fed.	510.946	799.283	889.905	1.126.710	966.087	1.053.971	1.219.010	6.565.912	27%
Gran Bs. As.	429.456	540.120	639.624	679.783	724.751	827.617	1.111.111	4.952.462	20%
Bs. As.	460.868	514.926	389.681	442.933	426.172	477.094	889.820	3.601.494	15%
Córdoba	224.077	431.758	577.035	634.385	534.117	572.492	524.081	3.497.945	14%
Santa Fe	186.482	257.543	302.719	317.959	309.505	332.648	389.824	2.096.680	8%

Tabla 2.5-4. Venta de Repuestos VW por zona geográfica.

La Capital Federal junto al Gran Bs. As. concentran el 47% de las unidades vendidas (por lo tanto despachadas desde el Almacén de Repuestos) en todo el país. El gran volumen de ventas que presentan dichas zonas justifica que el nuevo Embalaje se utilice para la distribución de repuestos en ellas.

Como se mencionó anteriormente, en este proyecto se aplicará el método de Milk Run. Uno de los requisitos de este método es la cercanía al punto de recolección/entrega, es por esto que el nuevo Embalaje se aplicará a los concesionarios ubicados en Capital Federal y Gran Buenos Aires, quedando el resto del país fuera del alcance de este proyecto. Así mismo, se descarta también por la lejanía a la Zona Sur del Gran Bs. As. Por otra parte, para acceder a esta zona, debe cruzarse toda la Capital Federal, poniendo en riesgo otro de los requisitos del Milk Run: el cumplimiento de los horarios de

recolección/entrega, ya sea por el tránsito o por los reiterados piquetes que sufre la Ciudad.

Así que, no sólo se aplicará el nuevo Embalaje en estas zonas por el volumen de ventas, sino también por la cercanía al Centro de Distribución.

2.6 – ANÁLISIS F.O.D.A.

El análisis F.O.D.A. (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información que se posea sobre una organización. Debe enfocarse únicamente hacia los factores claves del proyecto.

El presente proyecto se centrará sobre las cajas de cartón utilizadas actualmente y sobre los embalajes retornables que las reemplazarán. Este análisis permitirá dar un pantallazo rápido y general sobre las ventajas que tiene el proyecto y los riesgos que se correrán para conseguir la implementación con éxito. De esta manera se podrá potenciar los aspectos positivos y eliminar o minimizar los negativos.

El análisis consta de 2 partes: la parte interna y la externa.

Parte interna: Fortalezas y Debilidades, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

Parte externa: se enfoca sobre las Oportunidades y las Amenazas del entorno. Se debe desarrollar capacidad y habilidad para aprovechar las Oportunidades y para minimizar o anular las Amenazas.

Fortalezas (interno):

- Menor costo total del embalaje, traduciéndose en mayor rentabilidad para la empresa o en menores costos para el cliente, o ambos.
- Incremento del Nivel de Servicio al cliente.
- Mayor seguridad, dado que es un producto difícil de violar/robar.
- Beneficio ecológico.
- Alto poder de negociación con proveedores de embalaje al momento de fijar precio.
- Se puede realizar el tracking del nuevo embalaje durante todo el circuito, desde que es despachado hasta que retorna al Almacén.
- Capacidad para invertir RRHH y dinero en el proyecto.
- Control sobre el concesionario para que adopte el nuevo procedimiento.

Debilidades (interno):

- Mediana inversión inicial, tanto de embalajes como de una flota de camiones especiales.
- Aumento de costos fijos por mantenimiento y reposición de embalajes dañados.
- Rotura irreparables (scrap) nuevo embalaje.
- Ocupación de mayor espacio en el almacén y en los concesionarios.

ANÁLISIS

DE SITUACIÓN

Autor: Esteban Sánchez Obertello

21

- Determinación de responsabilidades ante la rotura del embalaje.
- Destino de RRHH a la implementación del nuevo embalaje: análisis logístico, económico y preparación del sistema.
- Resistencia al cambio por parte del personal del Almacén de Repuestos.
- Cambio únicamente aplicable a Capital y Gran Buenos Aires.

Oportunidades (externo):

- La empresa comenzará a despachar piezas con un embalaje que puede volver a utilizarse (retornable), en lugar del actual uso de cartón.
- Aumento del costo del cartón.
- Crecimiento de la economía Argentina y mundial.
- Podría aplicarse estos embalajes para otros usos.

Amenazas (externo):

- Inflación, tanto local como mundial.
- Devaluación del peso frente al dólar.
- Largo tiempo de retorno de la inversión.
- Resistencia al cambio por parte de los concesionarios.
- Desaceleración de la economía Argentina y mundial.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

3.1 – ADAPTACIÓN DEL CONCEPTO DE MILK RUN AL DESPACHO DE REPUESTOS HACIA LOS CONCESIONARIOS

El sistema logístico del Milk Run utiliza proveedores. En el caso del presente proyecto, donde se reemplazará el embalaje descartable por uno reutilizable para pedidos de emergencia para Capital y GB Oeste y Norte, el transporte partirá hacia los Dealers (en lugar de hacia proveedores) y lo hará repleto de repuestos (y no vacío) distribuidos entre Embalajes Retornables y en forma suelta, dependiendo del tipo de pieza (BIN o BULK). El transporte regresará al almacén a retirar nueva carga a ser distribuida y dejar los Embalajes Retornables vacíos (sin repuestos) que serán utilizados en la preparación de nuevos pedidos y en posteriores repartos.

El transporte, una vez finalizado el último reparto del día, deberá igualmente regresar al Almacén para dejar los Embalajes Retornables recolectados durante la última ruta realizada. Existe la alternativa de que, siendo el último viaje del día, y sin necesidad de tener el transporte que regresar al almacén a retirar nuevo material, queden los Embalajes bajo su custodia. La ventaja de esto es que no se incurre en un costo logístico de transporte adicional, ya que hoy esto no ocurre (el transporte, una vez distribuida la última carga, no vuelve al almacén), pero como contrapartida, también se sumará otro costo: seguro por salvaguarda y manejo (handling) del Embalaje, ya que este deberá ser almacenado en algún depósito de la empresa transportista. Por otro lado, no sólo se cobrará un seguro, sino también que suponiendo rotura o pérdida del Embalaje, será muy difícil y engorroso determinar el responsable: el Dealer o el transporte. Además, al ser guardados por el proveedor de transporte, el Embalaje sufrirá más manejos, lo que lleva a mayores riesgos de pérdida y rotura. Otra ventaja de que el Embalaje efectivamente retorne al Almacén el mismo día que es recolectado, es que este puede ser utilizado para la preparación de pedidos del día posterior, reduciendo la cantidad necesaria de Embalaje a tener en stock, incurriendo en mayor capital inmovilizado.

3.2 – DESCRIPCIÓN DE LAS RUTAS DE DISTRIBUCIÓN

Como se mencionó anteriormente, actualmente se utilizan en el mercado Local rutas preestablecidas para la distribución de los repuestos. Las mismas se dividen en 7 rutas para AMBA (Capital Federal y Conurbano Bonaerense) y 7 para el INTERIOR.

Descripción de las rutas de Capital Federal y Gran Buenos Aires, dado que estas serán las utilizadas:

- AMBA01: Sur Gran Bs. As. (NO APLICA)
- AMBA02: Este, Sureste y Centro Capital Federal (**VIOLETA en el mapa**)
- AMBA03: Norte Gran Bs. As. y Norte Capital Federal (**ROJA en el mapa**)
- AMBA04: Centro Capital Federal (**AMARILLA en el mapa**)
- AMBA05: Noroeste Gran Bs. As. (**VERDE en el mapa**)
- AMBA06: Oeste Gran Bs. As. (**AZUL en el mapa**)
- AMBA07: Oeste Capital Federal (**TURQUESA en el mapa**)

Estas mismas rutas se seguirán utilizando, pero aplicando el sistema logístico de Milk Run para la distribución de repuestos en Capital Federal, Gran Bs. As. Oeste y Norte, zonas donde se utilizará el nuevo Embalaje Retornable. Por lo tanto, se utilizarán de la ruta AMBA02 a AMBA07 (para pedidos de Emergencia, como se mencionó anteriormente), ya que la ruta AMBA01 corresponde a la zona sur del Gran Bs. As.

3.2.1 - Mapa con Rutas de Gran Buenos Aires

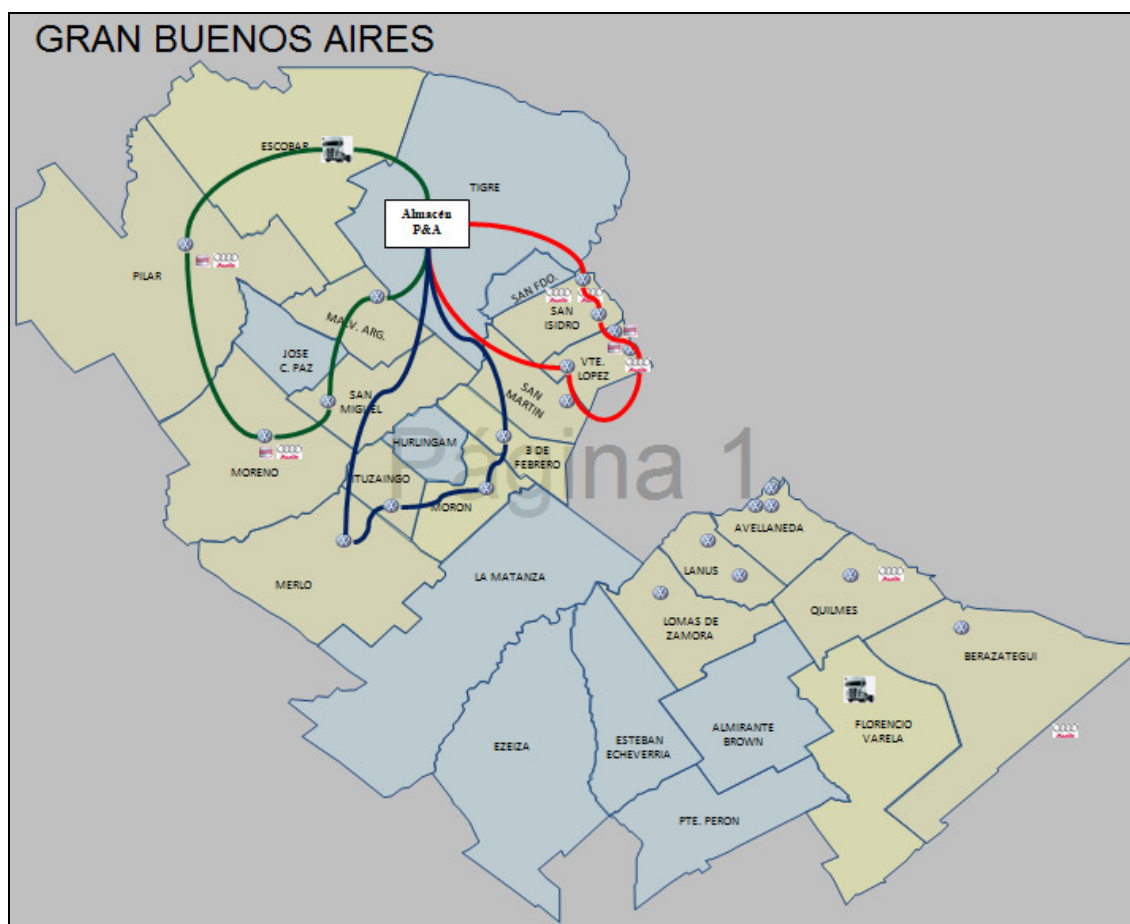


Figura 3.2.1-1. Mapa con Rutas de Gran Buenos Aires.

- AMBA03: Norte Gran Bs. As. y Norte Capital Federal (**ROJA** en el mapa)
- AMBA05: Noroeste Gran Bs. As. (**VERDE** en el mapa)
- AMBA06: Oeste Gran Bs. As. (**AZUL** en el mapa)

Puede verse en el mapa del Gran Buenos Aires que las rutas tienen forma similar a una gota de agua⁷, y cada una de ellas visita pocos Dealers, uno de los requisitos del Milk Run, como se vio anteriormente.

[illegible]

ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO

Referencia rutas:

- AMBA02: Este, Sureste y Centro Capital Federal (**VIOLETA en el mapa**)
- AMBA03: Norte Gran Bs. As. y Norte Capital Federal (**ROJA en el mapa**)
- AMBA04: Centro Capital Federal (**AMARILLA en el mapa**)
- AMBA07: Oeste Capital Federal (**TURQUESA en el mapa**)

Puede verse que al igual que en el mapa del Gran Buenos Aires, en el de Capital Federal las rutas también tienen forma similar a una gota de agua. En el caso de Capital Federal las rutas visitan más Dealers que las de Gran Buenos Aires, sin embargo, tampoco son muchos Dealers, respetando también el requisito del Milk Run.

3.3 – TIPOS DE EMBALAJES OFRECIDOS POR EL MERCADO

Los siguientes son los tipos de embalajes que ofrece el mercado y son candidatos para reemplazar a las actuales cajas de cartón:

Cajas plásticas plegables, encajables (cónicas) y rígidas; grandes contenedores plásticos y metálicos, plegables y rígidos.

3.3.1 - Cajas plásticas

Todas las cajas plásticas poseen asas ergonómicas que permiten la manipulación óptima del embalaje.

Las cajas plásticas cónicas pueden presentarse con estribos que permiten su apilabilidad o con tapa, que no sólo permiten su apilabilidad sino que también brindan seguridad a los materiales contenidos dentro, ya que esta tapa permite agregar precintos al canasto plástico.

Todas las cajas plásticas pueden ser etiquetadas y codificadas, lo que permite el tracking de las mismas a través de todo el circuito logístico.

Las cajas plásticas plegables y encajables permiten una reducción de espacio de entre un 75% y 80%. Es decir, una vez vacías, estas cajas ocupan muy poco espacio para ser almacenadas.

Todas las cajas plásticas presentan una gran variedad de medidas, volúmenes y pesos en vacío. Los pesos de cada canasto van en un rango comprendido entre los 1,5 kg. y 4 kg. Dado que una persona no puede levantar más de 30 kg.⁸, entonces se pueden trasladar dentro de los canastos plásticos repuestos que juntos sumen entre 26 kg. y 28,5 kg.

⁸ Según la ley de Higiene y Seguridad Laboral n° 19587, una persona no puede levantar más de 30 kg.

3.3.2 - Grandes Contenedores

Los grandes contenedores pueden poseer base normal, palletizada o con ruedas. Dado su tamaño, y dependiendo del tipo de base, estos contenedores deberán ser manipulados por una o más personas, o mediante un autoelevador.

Todos estos grandes contenedores pueden ser etiquetados y codificados, lo que permite el tracking de los mismos a través de todo el circuito logístico.

Los grandes contenedores plegables permiten una reducción de espacio de entre el 45% y 70%.

Todos los grandes contenedores presentan una gran variedad de medidas, volúmenes, pesos en vacío y capacidad de carga individual. Dado que la capacidad de carga individual de estos contenedores tiene un rango de entre 150 kg. y 1500 kg. quedan descartados aquellos con base fija y palletizada, ya que deben ser capaces de ser trasladados por una sola persona; y como se vio anteriormente, una persona no puede levantar más de 30 kg.

3.4 – ANÁLISIS DE TIPO Y STOCK NECESARIO DEL NUEVO EMBALAJE RETORNABLE

Hoy se utilizan varios tipos diferentes de cajas de cartón para realizar los despachos hacia los concesionarios de Capital y Gran Buenos Aires Oeste y Norte. El cálculo del tipo y la cantidad de embalajes a utilizar se desprenderá de analizar las dimensiones del packaging que hoy se utiliza, dado que la experiencia ha demostrado que dichas dimensiones son las ideales. Por lo tanto, se intentará reemplazar las cajas de cartón por similares embalajes retornables.

Las cajas que hoy más comúnmente se utilizan son: la caja código 005, la 010, la 031 y la 033. Estas son las que serán reemplazadas por el nuevo embalaje.

3.4.1 - Tipo de embalaje a comprar

Para analizar el tipo de embalaje a comprar, es necesario conocer las medidas de las cajas de cartón que hoy se utilizan en el despacho de materiales:

Item	Código caja	Descripción	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	VOLUMEN (m ³)	AREA	FORMATO CAJA
1	Caja 005	CARTON CORRUGADO	440	240	280	0,030	Despacho	
2	Caja 010	CARTON CORRUGADO	680	270	405	0,074	Despacho	
3	Caja 031	CARTON CORRUGADO	1120	330	660	0,244	Despacho	
4	Caja 033	CARTON CORRUGADO	900	350	300	0,095	Despacho	

Tabla 3.4.1-1. Cajas de Cartón actualmente utilizadas.

Las medidas de ningún embalaje reutilizable ofrecido por el mercado coinciden exactamente con las medidas de las cajas de cartón que se utilizan actualmente para el despacho de repuestos. Por lo tanto, para poder realizar la comparación entre ambos embalajes, es necesario hacerlo utilizando la capacidad volumétrica de cada uno. Se toman aquellas cuya capacidad volumétrica difiera en un $\pm 10\%$ entre la caja de cartón y el Embalaje Retornable.

Caja 005:

Existen 3 embalajes retornables candidatos a reemplazar la caja 005: el código 3, el código 16 y el código 23.

El embalaje código 16 no posee tapa, y esto es excluyente, ya que es requisito que el Embalaje Retornable a utilizar debe poder cerrarse, por un tema de seguridad de las piezas; por lo que no podrá ser utilizado.

Código 3:

Cajas FK 4320

Proveedor SCHAFER

Caja plástica plegable.

Dimensiones exteriores (L x A x H, en mm): 400 x 300 x 320

Capacidad (lts): 30

Reducción espacio: 80%

Código 23:

Contenedor KMB-DH 617

Proveedor SCHAFER

Cajas plásticas encajables (cónicas).

Dimensiones interior base (L x A x H, en mm): 500 x 330 x 162

Dimensiones exterior base (L x A, en mm): 505 x 335

Dimensiones exteriores (L x A, en mm): 607 x 399

Capacidad (lts): 29

Reducción espacio: 75%

Se elije el embalaje código 3 por las siguientes razones:

- Misma capacidad volumétrica que la caja que pretende reemplazar.
- Mayor capacidad volumétrica que el embalaje código 23.
- Dimensiones similares a la caja que pretende reemplazar.
- La reducción de espacio en vacío es mayor en el embalaje código 3 que en el 23.

Caja 010:

Existen 6 embalajes retornables diferentes candidatos a reemplazar la caja 010, por el hecho de tener capacidades volumétricas dentro del rango requerido: código 20, 21, 27, 28, 31 y 34. Se ve que es una caja más común, por la cantidad de embalajes retornables parecidos que tiene.

Los embalajes código 20, 21 y 34 no podrán ser utilizados dado que no poseen tapa, y como se mencionó anteriormente, esto es excluyente.

Código 27:

Contenedor KMB-DH 642

Proveedor SCHAFER

Cajas plásticas encajables (cónicas).

Dimensiones interior base (L x A x H, en mm): 500 x 330 x 412

Dimensiones exterior base (L x A, en mm): 505 x 335

Dimensiones exteriores (L x A, en mm): 607 x 399

Capacidad (lts): 74

Reducción espacio: 75%

Código 28:

Contenedor KMB-DH 832

Proveedor SCHAFER

Cajas plásticas encajables (cónicas).

Dimensiones interior base (L x A x H, en mm): 700 x 330 x 312

Dimensiones exterior base (L x A, en mm): 705 x 335

Dimensiones exteriores (L x A, en mm): 807 x 399

Capacidad (lts): 76

Reducción espacio: 75%

Código 31:

Serie Delta F PD 8051 AA

Proveedor FAMI

Cajas plásticas encajables (cónicas).

Dimensiones interiores (L x A x H, en mm): 499 x 329 x 395

Dimensiones exteriores (L x A x H, en mm): 610 x 400 x 440

Capacidad (lts): 74

Reducción espacio: 75%

Se elije el embalaje código 27 por las siguientes razones:

- Misma capacidad volumétrica que la caja que pretende reemplazar.
- Dimensiones similares a la caja que pretende reemplazar.

Caja 031:

No existe ningún embalaje retornable que se encuentre dentro del rango del 10% deseado.

Los próximos rangos que le siguen son de 15% y 19%, pero ninguno de estos embalajes cuadra con lo solicitado. El embalaje que cuadra dentro de lo buscado tiene una diferencia de 25%, por lo tanto, inaceptable.

Caja 033:

A esta caja fue muy complicado encontrarle su homóloga, de hecho, ningún embalaje se encuentra dentro del rango del $\pm 10\%$ requerido. El único embalaje que puede adecuarse a esta caja es el Código 8, cuya capacidad volumétrica es de un 89% del de la caja 033. Los Códigos de capacidad volumétrica más próxima son de, como máximo, un 80%, lo que es considerado muy lejano del rango requerido. Por lo tanto, el único Código que aplica es el n°8.

Código 8:

Cajas FK 6420

Proveedor SCHAFFER

Caja plástica plegable

Dimensiones exteriores (L x A x H, en mm): 600 x 400 x 420

Capacidad (lts): 85

Resumen:

Caja de Cartón a reemplazar	Caja 005	Caja 010	Caja 031	Caja 033
Código embalaje retornable	Cajas FK 4320	Contenedor KMB-DH 642	Sin reemplazo	Cajas FK 6420
Modelo	Cajas plásticas plegables	Cajas plásticas encajables (cónicas)		Cajas plásticas plegables
Proveedor	Schafer	Schafer		Schafer
Material	Plástico	Plástico		Plástico
Tipo	Plegable	Encajable		Plegable
Asas Ergonómicas	x	x		x
Reducción espacio	80%	75%		80%
Dimensiones interior base (L x A x H, en mm)		500 x 330 x 412		
Dimensiones exterior base (L x A, en mm)		505 x 335		
Dimensiones exteriores (L x A x H, en mm)	400 x 300 x 320	607 x 399 x 412		600 x 400 x 420
Capacidad (lts)	30	74		85

Tabla 3.4.1-2. Resumen Embalajes Retornables seleccionados.

Los materiales que se distribuyen dentro de la caja 031 se repartirán, según su volumen, dentro de los embalajes FK 4320, KMB-DH 642 o FK 6420, dado que no se ha encontrado un reemplazo directo para dicha caja. Por lo tanto, se pasa de manejar 4 tipos distintos de cajas de cartón a 3 tipos distintos de Embalajes Retornables.

Se hablará brevemente de los Embalajes Retornables FK, dado que las cajas 005 y 033 serán reemplazadas por ellos, y de los KMB-DH, ya que reemplaza a la caja 010.

Cajas Plásticas Plegables FK:⁹

Según el tipo de caja, se reduce el volumen de los contenedores de transporte en aprox. un 80%.

Las cajas FK se caracterizan, en especial, por su marco superior rígido y resistente, que garantiza una estabilidad a prueba de torsión y un apilado seguro.

El modelo abatible es una alternativa económica a los modelos plegables cuando se trata de transportar mercancías ligeras.



Figura 3.4.1-3. Caja Plástica Plegable FK.

⁹ Catálogo de producto Proveedor SCHAFER
ANÁLISIS TÉCNICO
Y ECONÓMICO

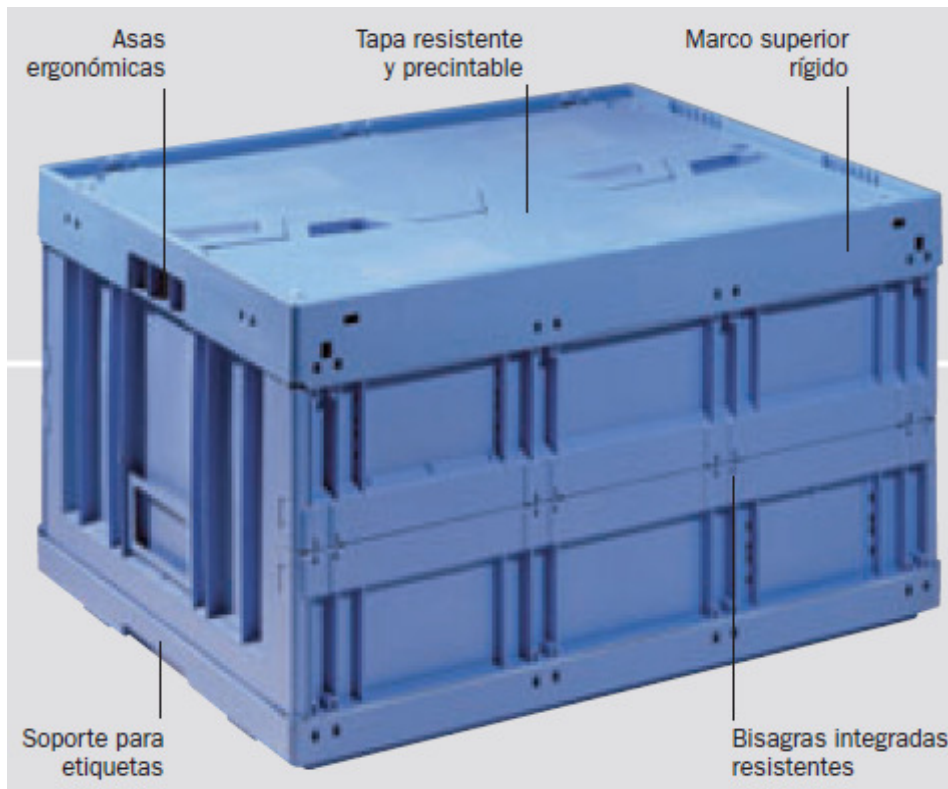


Figura 3.4.1-4. Caja Plástica Plegable FK.

Características:

- El material es de polipropileno. Este material es resistente a roturas y a la mayoría de aceites, ácidos y lejías. Amortigua ruidos durante el transporte y es reciclable después de un largo tiempo de uso. Resistente a temperaturas entre -20° y +100° C.
- Estable y robusta
- Manipulación óptima
- Ergonómicas, gracias a las asas abiertas
- Tapas precintables
- Reducción de volumen de aproximadamente un 80%

Cajas Plásticas Encajables (cónicas) KMB-DH: ¹⁰

Características:

- El material es de polipropileno. Este material es resistente a roturas y a la mayoría de aceites, ácidos y lejías. Amortigua ruidos durante el transporte y es reciclable después de un largo tiempo de uso. Resistente a temperaturas entre -20° y +100° C.
- Reducción de volumen de aproximadamente un 75%
- Ergonómicos, gracias a las asas que protegen las manos

¹⁰ Catálogo de producto Proveedor SCHAFER

- Se limpian fácilmente gracias a su superficie lisa y a las perforaciones en la base para la salida de líquidos
- Carga máxima hasta 50 kg
- Marcha silenciosa óptima sobre tramos de transporte
- Espacio para códigos de barras
- Protegido contra daños y suciedad gracias a su disposición especial
- Apilables
- Protección óptima de las mercancías frente a la suciedad
- Gran seguridad mediante el precintado
- Seguridad adicional gracias a las ranuras para el flejado
- Gran reducción del volumen cuando está vacío ya que la tapa queda muy pegada
- Todas las tapas se pueden cambiar gracias al sistema de bisagras

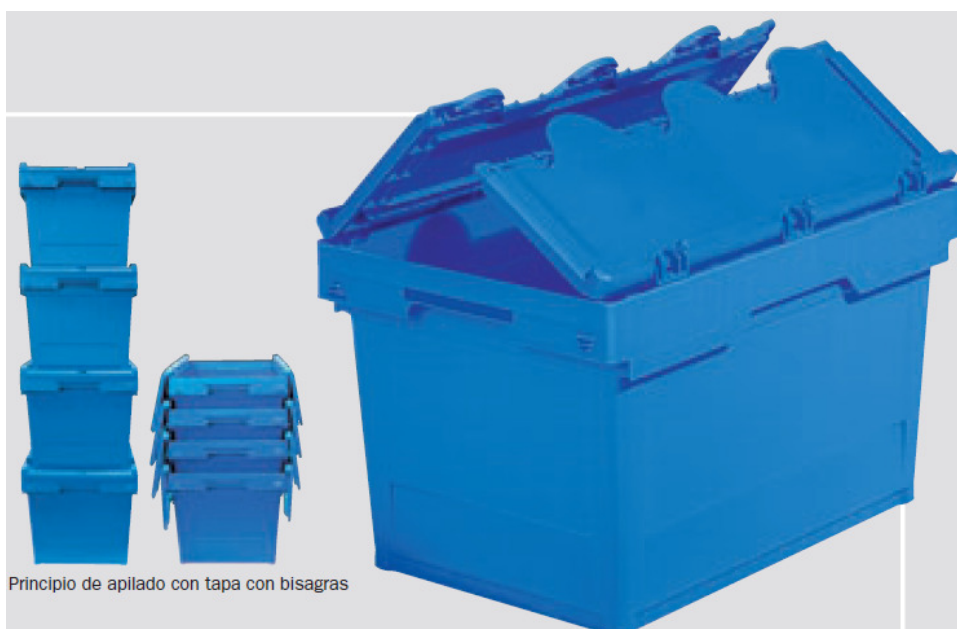


Figura 3.4.1-5. Caja Plástica Encajable (cónicas) KMB-DH.



Figura 3.4.1-6. Caja Plástica Encajable (cónicas) KMB-DH.



Figura 3.4.1-7. Caja Plástica Encajable (cónicas) KMB-DH.

3.4.2 - Stock necesario de embalajes retornables por año

Para analizar la cantidad de embalaje a comprar, es necesario conocer el consumo de las cajas de cartón y su proyección.

Consumo de cajas de cartón:

Como ya se mencionó, se tomará como ejemplo para realizar los cálculos al Centro de Consolidación de Volkswagen Argentina, pero esto es sólo como referencia, ya que todo lo aquí expresado puede hacerse extensivo a la logística de repuestos del resto de las terminales automotrices.

La siguiente es la información del consumo de cajas de cartón, desde el año 2009 a 2011, para el despacho de piezas desde el Almacén de repuestos de Volkswagen Argentina a su red de concesionarios de Capital y Gran Buenos Aires Oeste y Norte:

Consumo cajas de cartón			
Código caja de cartón	Año		
	2009	2010	2011
Caja 005	12.044	20.519	26.208
Caja 010	11.227	14.037	14.105
Caja 031	3.350	6.022	6.908
Caja 033	3.548	5.759	6.335

Tabla 3.4.2-1. Consumo cajas de cartón.

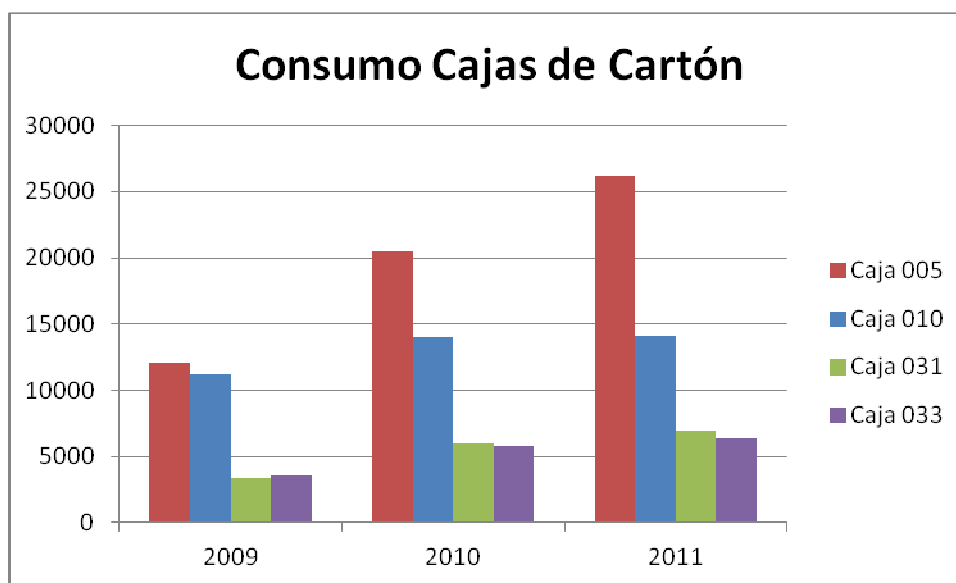


Figura 3.4.2-2. Consumo cajas de cartón.

La caja más utilizada es la código 005. Le siguen la 010, y compartidas la 031 y la 033.

La caja 005 tiene una clara tendencia creciente de uso. El crecimiento interanual 2009-2010 fue de 70%. El crecimiento interanual 2010-2011 fue de 30%. Por lo que puede verse, este crecimiento tiende a estabilizarse, por lo que se asume un crecimiento interanual del 15%.

La caja 010 tuvo un pequeño crecimiento entre el 2009 y 2010, estabilizándose entre 2010 y 2011. Por lo que se asume un crecimiento interanual del 1%.

El consumo de las cajas 031 y 033 tienen comportamientos similares. El crecimiento interanual 2009-2010 es de entre 60% y 80%, y el de 2010-2011 de entre 10% y 15%. Por lo tanto se asume para cada una de estas cajas un crecimiento interanual de 5%.

Proyección del consumo de cajas de cartón:

La siguiente es la proyección del consumo de las cajas de cartón, basado en el crecimiento interanual asumido:

Proyección consumo cajas de cartón por año					
Código caja de cartón	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Caja 005	30.139	34.660	39.859	45.838	52.714
Caja 010	14.246	14.389	14.532	14.678	14.824
Caja 031	7.253	7.616	7.997	8.397	8.817
Caja 033	6.652	6.984	7.334	7.700	8.085

Tabla 3.4.2-3. Proyección consumo cajas de cartón por año.

Se toman en promedio 21 días de trabajo por mes, lo que significan aproximadamente 250 días de trabajo por año. Asumiendo esto, se puede calcular la proyección del consumo promedio por día hábil:

Proyección consumo promedio de cajas de cartón por día hábil					
Código caja de cartón	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Caja 005	121	139	159	183	211
Caja 010	57	58	58	59	59
Caja 031	29	30	32	34	35
Caja 033	27	28	29	31	32

Tabla 3.4.2-4. Proyección consumo promedio de cajas de cartón por día hábil.

Cálculo del Stock necesario de Embalajes Retornables:

Se deben tomar algunas hipótesis:

- Siendo 2 repartos de emergencia por ruta por día, se asume que cada uno utiliza el 50% del embalaje promedio diario.
- El Dealer devolverá el embalaje retornable en el próximo reparto de piezas que reciba.
- El Dealer recibe 2 visitas con pedidos de emergencia por día.
- Se asume un 20% de pérdidas y roturas irreparables por año.

Para realizar el cálculo de la cantidad necesaria de Embalajes Retornables a comprar, se tomará la caja 005 como ejemplo:

Como una de las suposiciones es que en cada reparto se utiliza el 50% del uso promedio de cajas por día, entonces en el primer reparto se utilizan 60 embalajes (parte a las 06:30hs). El segundo reparto parte a las 13:30hs, y para esto, durante la mañana deben prepararse los pedidos, por lo que se necesitan 60 embalajes adicionales.

El transporte que vuelve del primer reparto, para realizar el segundo reparto, vendrá vacío (porque se asume es el primer día de aplicación del nuevo embalaje), por lo que se llevará los 60 embalajes que contienen los pedidos preparados durante la mañana. En resumen, para preparar los pedidos para el reparto del próximo día a las 06:30hs (se realiza durante la tarde) se necesitan 60 embalajes más, ya que 60 se encuentran en los Dealers desde la mañana, y 60 más se encuentran en viaje hacia los Dealers.

Entonces, el segundo reparto volverá por la tarde para devolver los 60 embalajes que estaban en poder de los Dealers desde la mañana. Estos serán utilizados para preparar los pedidos a la mañana siguiente.

Para resumir, se necesitaría 1,5 días de stock de consumo promedio de cajas de cartón.

Si por alguna razón un Dealer no hace la devolución de los embalajes, entonces podremos tener faltantes. Por lo tanto, se agrega un 20% adicional como stock de

seguridad. Y si a este stock de seguridad se le agrega el 20% asumido por pérdidas, los días de stock llegan a ser 2,1.

No debe dejarse de lado que el embalaje retornable que reemplaza a la caja 033 (FK 6420) es más chico por 10 litros. Es decir, el volumen de la caja de cartón es de 95 litros y el del embalaje retornable de 85 litros (la caja de cartón es un 12% mayor). Por lo tanto, debe aplicarse este porcentaje al cálculo de las cajas de cartón que se utilizan en promedio por día. A este número, luego se le aplican los 1,5 días de stock calculados.

Por otro lado, la caja 031 no tiene un reemplazo lineal, por lo que los repuestos que se despachan en ella deberán ser distribuidos entre los 3 embalajes retornables escogidos. Dado que el embalaje retornable que reemplaza a la caja 005 (FK 4320) es muy pequeño en comparación con la caja 031 (en más de 8 veces), esta no se considerará para absorber el volumen. Por lo tanto, el volumen de la caja 031 será repartido en partes iguales (50%) entre los embalajes que reemplazan a las cajas 010 y 033 (KMB-DH 642 y FK 6420, respectivamente).

El volumen de la caja 031 es de 244 litros. Al dividirlo por dos: quedan 122 litros para repartir entre los embalajes mencionados.

Los 122 litros representan un 165% del embalaje KMB-DH 642 y un 144% del FK 6420, por lo tanto, debe aplicarse este porcentaje al cálculo de las cajas de cartón que se utilizan en promedio por día. A este número, luego se le aplican los 1,5 días de stock calculados.

Entonces, el stock necesario de embalajes retornables para cada año será:

Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable FK 4320 por año					
Concepto	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo prom. por día caja 005	121	139	159	183	211
Días de stock	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20% pérdidas/roturas	36,2	41,6	47,8	55,0	63,3
20% stock de seguridad	36,2	41,6	47,8	55,0	63,3
Stock necesario FK 4320	253	291	335	385	443

Tabla 3.4.2-5. Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable FK 4320 por año.

Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable KMB-DH 642 por año					
Concepto	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo prom. por día caja 010	57	58	58	59	59
Días de stock	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20% pérdidas/roturas	17,1	17,3	17,4	17,6	17,8
20% stock de seguridad	17,1	17,3	17,4	17,6	17,8
Subtotal	119,7	120,9	122,1	123,3	124,5
Consumo prom. por día caja 031	29	30	32	34	35
Coefficiente ajuste volumen caja 031	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Días de stock	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20% pérdidas/roturas	8,7	9,1	9,6	10,1	10,6
20% stock de seguridad	8,7	9,1	9,6	10,1	10,6
Subtotal	89,2	93,7	98,4	103,3	108,4
Stock necesario KMB-DH 642	209	215	220	227	233

Tabla 3.4.2-6. Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable KMB-DH 642 por año.

Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable FK 6420 por año					
Concepto	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo prom. por día caja 033	27	28	29	31	32
Días de stock	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20% pérdidas/roturas	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7
20% stock de seguridad	8,0	8,4	8,8	9,2	9,7
Subtotal	55,9	58,7	61,6	64,7	67,9
Consumo prom. por día caja 031	29	30	32	34	35
Coefficiente ajuste volumen caja 031	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
Días de stock	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20% pérdidas/roturas	8,7	9,1	9,6	10,1	10,6
20% stock de seguridad	8,7	9,1	9,6	10,1	10,6
Subtotal	80,1	84,1	88,3	92,7	97,3
Stock necesario FK 6420	136	143	150	157	165

Tabla 3.4.2-7. Proyección Stock necesario de Embalaje Retornable FK 6420 por año.

3.5 – ANÁLISIS ECONÓMICO

3.5.1 - Costos Cajas de Cartón versus Costos Embalajes Retornables

Proyección Costos Cajas de Cartón por año (ARS por unidad)					
Código Caja de Cartón	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Caja 005	\$ 6,42	\$ 8,03	\$ 10,03	\$ 12,54	\$ 15,67
Caja 010	\$ 10,91	\$ 13,64	\$ 17,05	\$ 21,31	\$ 26,64
Caja 031	\$ 27,98	\$ 34,98	\$ 43,72	\$ 54,65	\$ 68,31
Caja 033	\$ 24,76	\$ 30,95	\$ 38,69	\$ 48,36	\$ 60,45
TOTAL	\$ 70,07	\$ 87,59	\$ 109,48	\$ 136,86	\$ 171,07

Tabla 3.5.1-1. Proyección Costos Cajas de Cartón por año (ARS por unidad).

Proyección Costos Embalajes Retornables por año (ARS por unidad)					
Código Embalaje Retornable	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Embalaje Retornable FK 4320	\$ 139,50	\$ 174,38	\$ 217,97	\$ 272,46	\$ 340,58
Embalaje Retornable KMB-DH 642	\$ 260,25	\$ 325,31	\$ 406,64	\$ 508,30	\$ 635,38
Embalaje Retornable FK 6420	\$ 297,00	\$ 371,25	\$ 464,06	\$ 580,08	\$ 725,10
TOTAL	\$ 696,75	\$ 870,94	\$ 1.088,67	\$ 1.360,84	\$ 1.701,05

Tabla 3.5.1-2. Proyección Costos Embalajes Retornables por año (ARS por unidad).

Para calcular los costos proyectados de las cajas de cartón y de los embalajes retornables se asume un 25% de inflación anual.

Se puede observar que el costo unitario total de los embalajes retornables es casi 10 veces mayor que el de las cajas de cartón.

3.5.2 - Proyección Gastos Anuales Cajas de Cartón versus Gastos Anuales Embalajes Retornables

Conociendo la cantidad de cajas de cartón utilizadas por año, el embalaje retornable necesario por año, el costo unitario de las cajas de cartón y el costo unitario de los embalajes retornables, entonces puede calcularse los gastos anuales de utilizar cada tipo diferente de embalaje:

Proyección Gastos Cajas de Cartón por año (ARS)					
Código Caja de Cartón	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Caja 005	\$ 193.493,66	\$ 278.147,14	\$ 399.836,52	\$ 574.764,99	\$ 826.224,68
Caja 010	\$ 155.424,41	\$ 196.223,31	\$ 247.731,93	\$ 312.761,56	\$ 394.861,47
Caja 031	\$ 202.950,13	\$ 266.372,05	\$ 349.613,31	\$ 458.867,47	\$ 602.263,56
Caja 033	\$ 164.697,33	\$ 216.165,25	\$ 283.716,88	\$ 372.378,41	\$ 488.746,66
TOTAL	\$ 716.565,53	\$ 956.907,75	\$ 1.280.898,65	\$ 1.718.772,44	\$ 2.312.096,37

Tabla 3.5.2-1. Proyección Gastos Cajas de Cartón por año (ARS).

Proyección Gastos Embalajes Retornables por año (ARS)					
Código Embalaje Retornable	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Embalaje Retornable FK 4320	\$ 35.317,11	\$ 6.621,96	\$ 9.519,07	\$ 13.683,66	\$ 19.670,26
Embalaje Retornable KMB-DH 642	\$ 54.361,97	\$ 1.840,46	\$ 2.396,14	\$ 3.120,36	\$ 4.064,44
Embalaje Retornable FK 6420	\$ 40.377,81	\$ 2.523,61	\$ 3.312,24	\$ 4.347,32	\$ 5.705,86
TOTAL	\$ 130.056,90	\$ 10.986,03	\$ 15.227,45	\$ 21.151,33	\$ 29.440,56

Tabla 3.5.2-2. Proyección Gastos Embalajes Retornables por año (ARS).

Puede verse en la tabla de Gastos de Embalajes Retornables cómo el año 2012 representa el mayor gasto en comparación al resto de los años consecutivos. Esto se debe a que en el primer año se realiza la inversión fuerte para la compra del Embalaje Retornable. Los gastos de los años consecutivos se deben a incrementos de stock de estos embalajes, ya sea por una necesidad del negocio por el aumento de la demanda de repuestos y por la reposición de los embalajes dañados. El porcentaje de rotura y pérdidas (20%) ya está incluido en la cantidad de embalaje necesario por año.

3.5.3 - Ahorro anual

A pesar de que el costo unitario total del embalaje retornable es casi 10 veces mayor que el de las cajas de cartón, existe un ahorro anual considerable al utilizar los embalajes retornables:

Ahorro por año (ARS)					
Concepto	Año				
	2012	2013	2014	2015	2016
Total Gastos Cajas de Cartón	\$ 716.565,53	\$ 956.907,75	\$ 1.280.898,65	\$ 1.718.772,44	\$ 2.312.096,37
Total Gastos Embalajes Retornables	\$ 130.056,90	\$ 10.986,03	\$ 15.227,45	\$ 21.151,33	\$ 29.440,56
TOTAL AHORRO	\$ 586.508,64	\$ 945.921,72	\$ 1.265.671,20	\$ 1.697.621,11	\$ 2.282.655,82

Tabla 3.5.3-1. Ahorro por año (ARS).

Puede verse que ya en el primer año, el saldo de utilizar el nuevo tipo de embalaje es positivo, habiendo un ahorro de más de **\$ 500.000,00.-**

A medida que pasan los años el ahorro irá aumentando. El ahorro acumulado de los próximos 5 años será de casi **\$ 6.800.000,00.-**

3.6 – DESCRIPCIÓN DEL NUEVO PROCESO DE PACKING

El nuevo proceso es similar al anterior, salvo que en lugar de utilizar cajas de cartón se utilizarán cajas de plástico retornables. Hoy en día, las cajas de cartón deben ser armadas en la mesa de trabajo (con la grapadora, como se vio en secciones anteriores), en cambio no habrá necesidad de armar los nuevos embalajes. A los sumo, deberán

desplegarse las cajas plegables modelo FK, pero este proceso es mucho más rápido y preciso que el armado de las cajas de cartón.

A continuación se explicará paso a paso el nuevo proceso:



Figura 3.6-1. Lectura con el Hand Held del código de barras del embalaje.



Figura 3.6-2. Lectura con el Hand Held de una pieza a colocar dentro del embalaje.



Figura 3.6-3. Colocación de la pieza dentro del embalaje.



Figura 3.6-4. Visualización de la distribución de las piezas BIN dentro del embalaje.



Figura 3.6-5. Cerrado del embalaje.



Figura 3.6-6. Colocación de precintos de seguridad.



Figura 3.6-7. Se coloca la caja recién cerrada junto a las otras cajas de la misma ruta de distribución.



Figura 3.6-8. Se continúa con el armado de una nueva caja.

Es de suma importancia que los responsables directos del proceso estén sumamente comprometidos con el nuevo embalaje ya que son las personas que día a día prepararán los pedidos a surtir.

3.7 – TRACKING DE EMBALAJES

El seguimiento de los embalajes se realizará mediante el sistema del manejo del almacén (SAP R/3 en el caso particular de VW). Cada embalaje llevará etiquetas

pegadas con su código identificador, tanto de barras como alfanumérico. Estos datos serán almacenados en la base de datos del sistema de gestión del almacén. De esta manera se podrá saber en todo momento dónde se encuentra cada uno, pudiendo de esta manera determinar el stock tanto en el Almacén como en tránsito o en los Concesionarios.

Hoy en día, los embalajes no reutilizables (cajas de cartón) se identifican con código de barras y etiquetas que se imprimen cuando se arma la caja (uno de los pasos del proceso de despacho). Claro que este código de caja se utiliza una única vez, ya que la etiqueta será desechada junto con la caja. Este método se seguirá utilizando ya que las cajas de cartón no serán totalmente eliminadas dado que seguirán siendo utilizadas diariamente para pedidos normales, o también en aquellos casos extraordinarios en los que no sea suficiente el stock de embalajes retornables en el almacén.

Una ventaja del tracking es que el Dealer puede saber en qué embalaje se encuentra la pieza que está esperando. Esta información podrá obtenerla del sistema. Esto le permite, ante urgencias, buscar la pieza en el embalaje correspondiente, de manera de no perder tiempo valioso por tener que desarmar y buscar en todas las cajas plásticas.

El control y monitoreo de los embalajes, tanto retornables como no retornables, será llevado a cabo dentro del sistema. Deberán generarse nuevos números de pieza para los embalajes retornables.

Se generará un documento (Orden de Recepción) que tendrá que ser firmado por el Dealer al momento de recibir el material, donde se constate el estado del embalaje retornable recibido. Por otro lado, se generará otro documento (Orden de Recolección) que se utilizará para registrar el estado de cada embalaje retornable que debe retirar el transporte ante la devolución del Dealer. Ambos documentos se utilizarán para realizar el proceso de cobro, ya sea al transportista o al concesionario. Ambos documentos serán emitidos automáticamente por sistema, 2 veces por día, al momento de realizarse el despacho de materiales al concesionario.

Durante el empaque la lectura se realizará con la etiqueta de surtido actual de Código de Barras (para ambos tipos de embalajes). El Hand Held reconocerá automáticamente, al leer el código de barras de la caja, si el embalaje es o no retornable, ya que esta información figura almacenada en la base de datos del sistema.

Se generarán reportes de control en los que se notifique la cantidad de embalaje retornable en tránsito (ya sea en viaje o almacenado por el concesionario).



Figura 3.7-1. Ejemplo de etiqueta en embalaje retornable.

Una vez que los embalajes, tanto retornables como no, estén listos para ser despachados, se escanean sus respectivos códigos de barra para indicarle al sistema la baja del stock de los materiales en ellos contenidos. A su vez, también se da de baja el stock del embalaje retornable en el almacén. Esto se utiliza como punto de control, dado que se frenará el proceso ante un eventual problema o inconsistencia con los materiales.



Figura 3.7-2. Despacho de piezas BIN (en embalajes retornables) y BULK.

Cuando un embalaje retornable vuelve al almacén, debe escanearse con los Hand Helds para indicarle al sistema el retorno del mismo, y dar de alta el stock correspondiente. Si el dispositivo no cuenta con su etiqueta tendrá que actualizar manualmente la información en el sistema. Si la etiqueta del embalaje retornable se deteriora, rompe o pierde, habrá que imprimir y pegarle una nueva y registrarla en el sistema, para poder tener el embalaje identificado.

El dispositivo es llevado a la zona de resguardo para ser nuevamente utilizado.

3.8 – COMPROMISO DEL CONCESIONARIO CON EL NUEVO SISTEMA DE REPARTO

Los Dealers de Capital y Gran Buenos Aires Oeste y Norte, al igual que venía sucediendo hasta ahora, recibirán en un transporte los pedidos según las rutas y horarios preestablecidos. La diferencia con el proceso anterior radicará en que los pedidos de emergencia serán recibidos por este con el nuevo tipo de embalaje. Estos serán dejados en la concesionaria, para luego ser retirados con el transporte que contiene el próximo reparto, como se explicó anteriormente. El Dealer debería retirar las piezas del embalaje y dejarlos preparados. Preparados significa, que los embalajes plegables estén plegados y los cónicos encajados, de manera de no hacer perder tiempo al transportista que viene a entregar el siguiente reparto y retirar los embalajes retornables vacíos.

El sistema está diseñado para que el Dealer devuelva el embalaje retornable en el próximo reparto de piezas que reciba. Es decir, el cálculo de la cantidad de embalajes retornables necesarios se realizó en base a esta premisa. Para que pueda ser cumplida, es de vital importancia que la Dirección de la empresa apoye fuertemente el proyecto, de manera de conseguir el compromiso del Dealer, ya que sin esto el nuevo sistema no podría funcionar. Como se vio anteriormente, uno de los requisitos fundamentales del sistema Milk Run es el compromiso entre las partes.

El Dealer debería querer deshacerse rápidamente de los embalajes, ya que le ocupan espacio físico en su concesionaria. Además, dado que este nuevo sistema de reparto se utilizará para pedidos de emergencia, las piezas contenidas en los embalajes deberían ser inmediatamente retiradas de ellos, ya que son altamente necesarias para colocarlas en los vehículos. Por si acaso hubiera eventuales incumplimientos se tomó un 20% de stock de seguridad. Si existiera alguna ocasión particular en que no hay suficiente embalaje retornable, para no frenar el proceso de distribución las piezas serán despachadas en cajas de cartón, ya que el almacén las seguirá utilizando para otros propósitos.

En el supuesto caso de que el Dealer, por alguna razón, incumpla con la devolución en tiempo y forma de estos embalajes, entonces no se le despacharán más repuestos hasta tanto no los devuelva, como una herramienta de penalización por incumplimiento. Otra herramienta podría ser una penalización económica, por ejemplo, una “multa por tardanza” que represente un porcentaje de sus ventas. Esto se analizará con la experiencia de la prueba piloto.

3.9 – SEGURIDAD DE PIEZAS

Una de las principales ventajas del nuevo tipo de embalaje, es la seguridad ante robos que le brinda a las piezas contenidas en él, gracias a la posibilidad de ser precintados. A

diferencia de las cajas de cartón que son más fáciles de romper o violar. De hecho, un requisito indispensable ante la elección del nuevo embalaje fue que tuviera tapa que pudiera ser precintada.

Los precintos vienen numerados. Para una mayor seguridad, este número se cargará en el sistema asociado al número de embalaje. Esto permite que puedan ser transportadas piezas que son, o muy caras o muy “robables”, por ejemplo: radios, GPS, etc.

Los embalajes retornables de plástico no sólo brindan seguridad ante robos, sino también ante golpes, ya que son más resistentes que las cajas de cartón. También ante inclemencias del tiempo, por ejemplo: la lluvia. Esta arruina las cajas de cartón, en cambio no tiene efecto sobre los embalajes retornables de plástico. Si una caja con material dentro se moja, puede arruinarse el material, y hasta podría desfondarse la caja, corriendo el riesgo de romperse el material. En cambio, esto no pasa con los embalajes de plástico.

Otra ventaja con respecto a la lluvia es que los embalajes de plástico, ante una eventual falta de espacio dentro del almacén techado, podrían almacenarse fuera de él (por un tiempo prudencial, claro). En cambio, esto sería imposible con las cajas de cartón.

Otro problema que puede ser evitado utilizando embalajes de plástico, y no así con los de cartón, es el derrame de líquido. Entre las piezas despachadas a los concesionarios se encuentran líquidos de freno, aceites, etc. Los envases contenedores de estas piezas pueden tener defectos, estar mal cerrado, estar golpeados, etc., lo que podría ocasionar derrames. Si esto llegara a suceder, el líquido quedaría contenido dentro del embalaje plástico, sin afectar a más piezas que las contenidas dentro del mismo embalaje. De hecho, el tipo de embalaje seleccionado, es resistente a la mayoría de aceites, ácidos y lejías.

3.10 – PÉRDIDAS O ROTURAS

Se tomó como hipótesis un 20% de pérdidas o roturas del stock total del nuevo embalaje retornable.

Es difícil que un embalaje retornable se pierda, dado que todo el tracking del mismo se realizará en el sistema informático. El sistema tendrá la información de dónde se encuentra el embalaje en cada momento. Por lo tanto, ante una eventual pérdida, podrá encontrarse fácilmente por sistema dónde se encuentra. Y de no ser encontrado, entonces será muy simple saber quién fue el responsable. El embalaje perdido y no recuperado le será debitado al responsable, ya sea, a la empresa transportista o al concesionario.

El responsable por la rotura del material es más difícil de determinar. Como hipótesis y peor escenario se toma que el 100% de estos casos irá a cargo de la terminal automotriz.

Existen variedad de opciones sobre el tratamiento de los embalajes dañados. Una opción es repararlos, pero por una cuestión de simplificación, y dado que la mayoría de los casos serán irreparables (desde un punto de vista económico), entonces se decide aislarlos total y definitivamente del sistema de reparto.

El embalaje aislado puede, según su estado, utilizarse como un medio contenedor para almacenar material dentro del almacén.

Una gran ventaja de los embalajes seleccionados es que son reciclables, por lo tanto, aquellos embalajes que no pueden utilizarse como medio contenedor dentro del almacén, entonces podrían ser donados a organizaciones sin fines de lucro que se encargan de reciclar este tipo de productos (por ejemplo, al Hospital Garrahan). Esta opción no sólo sería sencilla de aplicar, sino también que brindaría una ayuda social. Además, esto podría traer aparejado ventajas impositivas.

Otra opción es venderlo como materia prima, quizás al mismo fabricante. O enviarlo a scrap para su destrucción.

Todas estas opciones tienen que ser analizadas, pero se encuentran fuera del alcance de este proyecto.

CAPÍTULO 4: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

4.1 – PASOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Este proyecto contará con los siguientes pasos de implementación:

- Presentación del caso de negocio y aprobación del Proyecto por el Directorio de la empresa.
- Orden de Compra con Proveedor de embalajes retornables.
- Comunicación de la existencia del nuevo sistema de reparto a toda la Red de Concesionarios.
- Adaptación del sistema de manejo del almacén al nuevo tipo de embalaje (SAP R/3 en nuestro caso en particular).
- Impresión y pegado de las etiquetas de Código de Barras únicas para cada embalaje retornable.
- Carga de información de etiquetas en el sistema.
- Comunicación a cada Dealer en particular sobre el tiempo de implementación del nuevo sistema.
- Prueba piloto.
- Go Live.

Presentación del caso de negocio y aprobación del Proyecto por el Directorio de la empresa:

Cualquier proyecto dentro de una empresa, antes de llevarse a cabo en la realidad, debe ser aprobado por el Directorio. La aprobación puede tomar entre 3 y 4 meses.

Es importante conseguir en esta etapa el completo apoyo del Directorio, para asegurarse el éxito del proyecto.

Orden de Compra con Proveedor de embalajes retornables:

Deberá negociarse con el proveedor una orden de compra cerrada para adquirir los embalajes necesarios para el primer año. Esto se realizará cada año, de manera de tener el stock necesario para poder cumplir con el normal proceso de despacho.

Los 3 embalajes retornables serán adquiridos al mismo proveedor, lo que le dará a la empresa un mayor poder de negociación.

Este proceso puede tomar entre 1 y 2 meses.

Comunicación de la existencia del nuevo sistema de reparto a toda la Red de Concesionarios:

Este es un punto importante. Se realizará mediante una circular. En la misma se dará conocimiento a la red del nuevo sistema de despacho de materiales BIN para pedidos urgentes. Este comunicado incluirá fotos de los nuevos tipos de embalajes, una explicación de cómo desarmarlos y almacenarlos, cómo y cuándo devolverlos, las penalizaciones ante la falta de devolución, etc.

La preparación de este documento puede tomar hasta 1 semana.

Adaptación del sistema de manejo del almacén al nuevo tipo de embalaje (SAP R/3 en nuestro caso en particular):

Hay que crear y configurar un nuevo tipo de pieza para los nuevos embalajes retornables, ya que se manejarán como una pieza dentro del sistema, de manera de poder realizarles el tracking, poder inventariarlos y controlarlos, realizar los débitos necesarios, etc.

Este proceso puede tomar entre 1 y 2 meses.

Impresión y pegado de las etiquetas de Código de Barras únicas para cada embalaje retornable:

Deben imprimirse las etiquetas de código de barras, y pegarlas en cada embalaje. Esta información será única.

Este proceso puede tomar 1 semana.

Carga de información de etiquetas en el sistema:

El código de las etiquetas impresas en el paso anterior deberá cargarse en el sistema.

Este proceso puede tomar 1 semana.

Comunicación a cada Dealer en particular sobre el tiempo de implementación del nuevo sistema:

Además de la comunicación oficial sobre el nuevo sistema a toda la red, se le comunicará particularmente a cada Dealer el momento en que el nuevo sistema formará parte del despacho de sus piezas. Esto dependerá de lo definido en la prueba piloto para cada concesionario.

Este proceso puede tomar 1 semana.

Prueba piloto:

Dado que puede surgir algún imprevisto, ya que la teoría siempre dista de la realidad, se decide realizar una prueba piloto. De esta manera se busca minimizar la magnitud de los errores que pudieran surgir, aprender de ellos y corregirlos. También se buscará optimizar aquellos procesos que funcionan, pero que podrían hacerlo mejor.

La prueba piloto contará con 2 etapas:

En una primera etapa se cubrirán los concesionarios con menor volumen de ventas, indistintamente de la ruta de distribución en la que se encuentre. Por lo tanto, en esta primera etapa, el transporte partirá con mayor cantidad de cajas de cartón que embalajes retornables.

En una segunda etapa se agregarán más concesionarios, con el objetivo de conseguir completar algunas rutas, es decir, que todos los concesionarios de dichas rutas estén contemplados en el nuevo proceso.

Cada una de estas etapas tendrá una duración de 3 semanas.

Entre los procesos que se testearán durante la prueba piloto se encuentran los siguientes: método de penalizaciones ante no devoluciones del embalaje, tiempo exigido al Dealer para devolver el embalaje, stock del embalaje, etc. Se creará un equipo interdisciplinario que ayude a resolver problemas de manera rápida y eficiente durante la prueba piloto y hasta que se establezca el proceso.

Go Live:

En el inicio de la prueba piloto se realizarán despachos únicamente a pocos concesionarios, luego se hará extensivo al resto, donde gradualmente se aumentará el volumen de pedidos, hasta llegar a la estabilización del sistema.

Una vez finalizada la prueba piloto, y en lo que podría llamarse una tercera y última etapa, se agregará el resto de los concesionarios al nuevo sistema, de manera de completar la totalidad de Dealers de Capital Federal, Gran Buenos Aires Oeste y Gran Buenos Aires Norte.

Este proceso de estabilización se estima será de 2 meses.

4.2 – PRÓXIMOS PASOS

Lo expuesto en la sección anterior se refiere a lo analizado en el presente proyecto. Los procesos contenidos dentro de un Almacén están siempre sujetos a posibles optimizaciones y mejoras. Esta sección se encargará de mostrar las posibles mejoras detectadas durante el proyecto.

Las siguientes son las mejoras de proceso detectadas:

- Utilización de tecnología RFID para descontar el embalaje retornable del stock en forma automática, sin necesidad de ser escaneado por el Hand Held. De esta forma no sólo se ahorraría tiempo de los operarios, mejorando su productividad, sino también se ahorraría tiempo de despacho de los materiales, aumentando el nivel de servicio de los clientes. De la misma manera, se puede utilizar esta tecnología para sumar al stock el embalaje, una vez regresado del concesionario. De esta manera se ahorra tiempo de escaneo y mayor productividad de los operarios, ya que los dispositivos deben escanearse para darle a conocer al sistema que el mismo ya regresó al Almacén. El análisis de esta tecnología requiere un nuevo proyecto.
- Utilización de etiquetas RFID en cada pieza del almacén, pero hoy es económicamente inviable.
- Extensión de los embalajes retornables a las piezas BIN de pedidos normales. Estos embalajes seguramente tendrán la necesidad de ser más voluminosos que los seleccionados en el presente proyecto.
- Extensión de los embalajes retornables a las piezas BIN de concesionarios del interior del país. Para poder realizar esto puede utilizarse proveedor logístico de transporte que provea el servicio de pasar a buscar los embalajes retornables y dejarlos en el almacén, de una forma que convenga económicamente.
- Escaneo del embalaje retornable por parte del Dealer, una vez recibido. Esto permitirá confirmar que el Dealer efectivamente recibió el dispositivo, y darle a conocer al sistema el lugar exacto del mismo, permitiendo esto un tracking más exacto del embalaje.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

El área de distribución de cualquier empresa juega un rol importante, e influye de manera relevante en los costos de la misma. Por consiguiente también lo hace en el rendimiento. Esto ha hecho que en los últimos años hayan surgido nuevos enfoques, con procedimientos y técnicas que constituyen nuevas formas de gestionar las empresas desde una perspectiva diferente a la tradicional.

La gestión de la distribución lleva implícito la toma de un conjunto de decisiones que deben contribuir al logro de un eficiente y eficaz funcionamiento del sistema logístico.

Durante el desarrollo del proyecto se llegó a varios resultados.

Entre los resultados cuantificables se encuentran:

- **Ahorro económico** en 5 años de casi **\$ 6.800.000,00.-**
- Mínima **inversión inicial** de más de **\$ 130.000,00.-**
- Período de **recupero** de la inversión **menor a un año.**
- **Mejora medioambiental** reflejada en el ahorro de casi **400 toneladas de cartón** en 5 años.

Entre los resultados no cuantificables se encuentran:

- **Ahorro de tiempo** de armado de cajas de cartón versus armado de embalajes retornables.
- **Mayor seguridad** para las piezas, ante robos y golpes. Esto genera en consecuencia un mayor servicio al cliente.
- **Mayor resistencia** del embalaje retornable ante inclemencias climáticas.
- **Análisis profundo** de los procesos actuales.
- **Detección de mejoras.**

Las zonas en las que se aplicará el cambio son Capital Federal, Gran Buenos Aires Oeste y Gran Buenos Aires Norte. Se realizará únicamente para piezas BIN de pedidos de emergencia. A nivel infraestructura no serán necesarios cambios. Se utilizaron conceptos de sistemas logísticos conocidos como son Logística Inversa y Milk Run.

Se analizaron los embalajes ofrecidos por el mercado, y se llegó a la conclusión que se necesitan 3 tipos de tamaño diferentes de Embalajes Retornables. Dos de ellos tienen forma cónica (encajable) y el otro es plegable. Se eligieron estos tipos de embalajes para que, vacíos, ocupen el menor lugar posible ya sea en el transporte o almacenados en el Almacén o en el Concesionario.

El hecho de que se hayan elegido 3 tamaños distintos de cajas plásticas retornables permite un mayor aprovechamiento del volumen, ya que se tiene más flexibilidad ante el tamaño del pedido del concesionario. En consecuencia, también se aprovecha el volumen del camión, lo que se traduce en menores costos de flete y, por ende, mayores rendimientos.

Una de las conclusiones obtenidas fue que es sumamente necesario el apoyo de la Dirección, y de esta manera lograr que el cliente esté comprometido, ya que esto es necesario para que el embalaje sea rápidamente devuelto, y se lo haga en buen estado. Si esto no se cumple, será necesario elevar los niveles de stock del embalaje, llevando a mayor nivel de capital inmovilizado, mayor espacio ocupado, mayores costos y menores rendimientos. Además del cliente, quienes deben estar sumamente comprometidos con el nuevo embalaje son los responsables directos del proceso, la gente que día a día preparará los pedidos a surtir con los nuevos embalajes. Serán necesarios pequeños cambios a nivel cultural.

Se vio la necesidad de realizar una buena comunicación/capacitación del cambio, tanto a los Dealers (clientes) como a los Responsables Directos del Proceso (personal del sector *Packing*). También surgió como una de las etapas del proyecto la necesidad de realizar una prueba piloto (en 2 etapas) de manera de reducir el impacto de los errores que se pudieran cometer, de forma de aprender de ellos y poder corregirlos antes del *Go Live*, optimizar procesos que estén funcionando correctamente, etc.

Dado que no se puede controlar lo que no se conoce, la confección del proyecto nos exhortó a analizar en profundidad algunos de nuestros procesos logísticos. Esto permitió eliminar, como un beneficio colateral, aquello que no agrega valor a nuestros productos. También se han descubierto mejoras en procesos que podrían hacer aumentar la eficiencia y productividad de la distribución. Por ejemplo: aplicar tecnología RFID, tanto para el control del embalaje retornable como para el de los repuestos almacenados dentro del centro de consolidación; aplicar el nuevo sistema de Embalajes Retornables para las piezas BIN de pedidos normales; aplicar el nuevo sistema a toda la Red de Concesionarios de Argentina (no sólo a Capital Federal, GBO y GBN); escaneo del código de los Embalajes Retornables por parte del Dealer al recibirlos, para tener un tracking más preciso de los mismos.

Como pudo verse a lo largo de las páginas del presente proyecto, además de ser el cambio económica y culturalmente viable, trae aparejado muchos beneficios.

CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA

- Bases de datos Volkswagen Argentina S.A. (ventas, consumo de insumos, distribución concesionarios en Capital y Gran Buenos Aires, tipos de pedidos, piezas BIN y BULK, etc.).
- Logística. Administración de la Cadena de Suministros. Quinta Edición. Ronald H. Ballou.
- Logística Empresarial. Control y Planificación. Editorial Diez de Santos, Madrid 1991. Ballou.
- Ingeniería de organización de la empresa: Dirección de Operaciones. Textos universitarios Ediuno. David de la Fuente García, José Parreño Fernández, Isabel Fernández Quesada, Raúl Pino Diez, Alberto Gómez Gómez, Javier Puente García.
- http://camara.ccb.org.co/documentos/5729_etiqueta_envase_empaque_embalaje.pdf (Envase, Empaque y Embalaje).
- <http://www.acara.org.ar/> (Ventas de automóviles).
- Catálogo de producto Proveedor SCHAFER.
- www.famispai.it (Página web Proveedor FAMI).
- <http://www.cafcco.com.ar/carton.shtml> (Información cartón corrugado).
- <http://www.ecodes.org/noticias/la-importancia-de-reciclar-papel-y-carton> (Información cartón corrugado).
- Apuntes Cátedra Proyectos de Inversión (Tasa de Descuento, Flujo de Fondos, VAN, TIR, Retorno de la Inversión)