



Universidad Austral de Chile

Escuela de Ingeniería Civil Industrial
Sede Puerto Montt

**PROFESOR PATROCINANTE:
ING. CIVIL INDUSTRIAL JESSICA BULL
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE
SOCIEDAD REPUESTOS ESPAÑA LIMITADA**

Trabajo de Titulación
para optar
al título de **Ingeniero Civil Industrial**

ALEX ANDRÉS NAIL GALLARDO

**PUERTO MONTT – CHILE
2016**

DEDICATORIA

A Mis Padres

*¿Cuándo crees que la gente muere?,
¿Cuando una bala atraviesa el corazón? No.
¿Cuando son víctimas de una enfermedad incurable? No.
¿Cuando beben una sopa hecha con una seta venenosa? ¡NO!
Una persona muere cuando es olvidada.
Eiichirō Oda (2001)*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia, en especial a mis padres, por apoyarme incondicionalmente en todo el proceso de mi carrera y el desarrollo de esta tesis.

A mis amigos y amigas, por entregar soporte y amistad incondicional en todo momento.

A mi novia, por su amor y cariño, que hizo mi paso por la universidad una de las mejores experiencias de mi vida.

A los profesores de la Escuela de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad Austral de Chile sede Puerto Montt, en especial a mi profesora patrocinante Jessica Bull, por apoyar y guiar mi camino durante toda la carrera, entregar su experiencia y estar siempre presentes.

A los profesionales y trabajadores de Repuestos España, en especial a Don Marcelo España, por permitir realizar mi tesis en la empresa, y entregar todo lo necesario para poder llevarla a cabo sin inconvenientes.

SUMARIO

Repuestos España es una empresa dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. Actualmente, se encuentra ubicada en Benavente #930, Puerto Montt. Esta empresa ha presentado diversos problemas en la gestión de su inventario, que le ha llevado a buscar alguna solución de ingeniería que les permita una mejor organización y control de este.

La empresa, al iniciar una estrategia de expansión, comenzó a operar con niveles muy altos de oferta. Si bien esto le permitió posicionarse en el mercado, produjo varios problemas como el desorden físico y administrativo, debido al trabajo que conlleva operar con tantos productos.

Definida la problemática, se desarrolla una investigación bibliográfica que permita identificar las aristas principales del problema, para proponer una solución. Se tratan temas de teoría de inventarios, como modelos de gestión de inventario, demanda y costos, además, se investigan métodos de pronósticos para aplicar el modelo con mayor confiabilidad, y se analiza el principio de Pareto que lleva a la clasificación de productos ABC, herramienta esencial para minimizar los esfuerzos y maximizar resultados.

A través de la aplicación de teoría de inventarios se determinan los productos más importantes de la empresa, además de proyectar su demanda a periodos futuros. Por otra parte, se analizan los costos asociados a inventario, y se obtienen políticas de inventario para los productos. Esto permite disminuir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa en sus quehaceres diarios.

Se desarrolla una metodología basada en los objetivos del proyecto. Comenzando por la recolección y análisis de información, que permite contextualizar el problema y obtener información del funcionamiento interno de la empresa, además de los costos a los que la empresa debe incurrir en sus diferentes procesos y modelos de inventario a los que se ajustan sus productos. Luego, se realiza la clasificación de productos, permitiendo enfocar el estudio en los productos que tendrán un mayor impacto en la empresa, y que deben ser analizados con mayor énfasis. Se analiza la información de los productos seleccionados, y se realizan los pronósticos de ventas para tener un escenario más realista y obtener resultados confiables. Finalmente, se aplica el modelo correspondiente de cada producto, y con la información recolectada en los pasos anteriores, se obtiene la política de inventarios de la empresa, que permitirá una mejor gestión de su inventario.

En la última sección se entregan los resultados obtenidos: de un total de 2994 tipos productos analizados se determina que 319 son los que generan la mayor parte de las ventas, por lo que son considerados los productos más importantes (tipo A), y que son en los que se aplica la teoría de inventarios.

Los costos asociados a inventario son de \$1.626 por orden y de \$73.781 por metro cúbico anualmente en bodega. Otros costos dependen de cada producto.

Se definen políticas de inventario para cada uno de los 319 productos, cuánto debe adquirir y cuándo debe hacerlo, además de un inventario de seguridad en caso de cualquier eventualidad. Con estos datos se propone las mejoras, lo que permite una disminución de costos de \$3.245.428 anuales.

Índice

1.	ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1	Introducción	1
1.2	Descripción de la empresa.....	2
1.3	Planteamiento del problema	4
1.4	Objetivos	5
1.4.1	Objetivo General.....	5
1.4.2	Objetivos Específicos.....	5
2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1	Teoría de Inventarios	6
2.1.1	Estrategias de Revisión	7
2.1.2	Costos.....	8
2.1.3	Modelos de Inventario.....	11
2.1.3	Herramientas de gestión de inventarios.....	19
2.2	Pronósticos	24
2.3	Clasificación de Productos.....	28
2.3.1	Principio de Pareto	28
3.	METODOLOGÍA	33
3.1	Análisis de la situación actual de la empresa.....	35
3.1.1	Creación del cuestionario	35
3.1.2	Aplicación de entrevista semiestructurada.....	36
3.1.3	Determinación de las estrategias de la empresa	36
3.2	Análisis de los productos	36
3.2.1	Inspección a bases de datos	36
3.2.2	Aplicación herramienta de clasificación ABC.....	37
3.2.3	Análisis de la demanda por producto.....	38
3.2.4	Pronóstico de la demanda por producto	38
3.3	Determinación de costos.....	40
3.3.1	Recopilación de información.....	41
3.3.2	Costo de Comprar	42
3.3.3	Costo de Ordenar	42
3.3.4	Costo de Almacenar	43
3.3.5	Costo de Escasez.....	43
3.4	Resultados y Propuestas	44
3.4.1	Elección del modelo por producto.....	44
3.4.2	Cálculo de políticas de inventario	46
3.4.3	Propuesta de gestión de inventario	46
4.	RESULTADOS	47

4.1	Análisis de la situación actual de la empresa	47
4.2	Análisis de los productos	48
4.2.1	Inspección a bases de datos	48
4.2.2	Aplicación de herramienta de clasificación ABC	48
4.2.3	Análisis de la demanda	50
4.2.4	Pronósticos	52
4.3	Determinación de costos.....	59
4.3.1	Recopilación de información	59
4.3.2	Costo de compra	60
4.3.3	Costo de ordenar	61
4.3.4	Costo de almacenar	64
4.3.5	Costo de venta perdida.....	68
4.4	Políticas de Inventario	69
4.4.1	Elección del modelo por producto.....	69
4.4.2	Cálculo de políticas de inventario	70
4.4.2	Propuesta de gestión de inventario	73
5.	CONCLUSIONES	81
6.	RECOMENDACIONES.....	82
7.	Bibliografía.....	83
8.	Linkografía	85

Índice de Figuras

Figura N° 1.1: Organigrama de Repuestos España	2
Figura N° 2.1: Modelos de Inventario	12
Figura N° 2.2: Comportamiento del modelo EOQ básico	13
Figura N° 2.3: Curva de Costos.....	14
Figura N° 2.4: Comportamiento del modelo LEP	15
Figura N° 2.5: Comportamiento del modelo EOQ con faltantes	16
Figura N° 2.6: Ejemplo de comportamiento del modelo EOQ con demanda incierta	17
Figura N° 2.7: Herramientas de gestión de inventario.....	19
Figura N° 2.8: Métodos de pronósticos	25
Figura N° 2.9: Diagrama de Pareto	29
Figura N° 3.1: Diseño Metodológico.....	34
Figura N° 3.2: Costos de Inventario	40
Figura N° 3.3: Modelo del producto.....	45
Figura N° 4.1: Gráfico de Pareto	49
Figura N° 4.2: Tipos de Vehículos.....	53
Figura N° 4.3: Recta de regresión Vehículos por años	55
Figura N° 4.4: Residuos Estandarizados.....	56
Figura N° 4.5: Crecimiento Económico de Chile	57
Figura N° 4.6: Proceso de compra	62
Figura N° 4.7: Propuesta proceso de compra	75
Figura N° 4.8: Captura pantalla bienvenida.....	78
Figura N° 4.9: Captura pantalla Agregar Producto	78
Figura N° 4.10: Captura pantalla detalle del producto	79
Figura N° 4.11: Captura pantalla Buscar Producto	79
Figura N° 4.12: Captura pantalla Resumen Producto	80

Índice de Tablas

Tabla N° 2.1: Ejemplo clasificación ABC	30
Tabla N° 2.2: Estrategias para los productos	31
Tabla N° 2.3: Estudios Actuales	32
Tabla N° 3.1: Criterio de Categorías	37
Tabla N° 4.1: Cantidad de productos por tipo	48
Tabla N° 4.2: Productos más importantes	50
Tabla N° 4.3: Demanda mensual del año 2015.....	51
Tabla N° 4.4: Tipo de demanda.....	51
Tabla N° 4.5: Parque automotriz de Puerto Montt.....	54
Tabla N° 4.6: Medidas de los productos.....	59
Tabla N° 4.7: Costo de envío	60
Tabla N° 4.8: Costo de Compra	61
Tabla N° 4.9: Órdenes de compra.....	62
Tabla N° 4.10: Costos de sueldos	63
Tabla N° 4.11: Costos energéticos para realizar órdenes	63
Tabla N° 4.12: Costos energéticos para almacenar	65
Tabla N° 4.13: Espacios de Repuestos España.....	65
Tabla N° 4.14: Depreciaciones.....	66
Tabla N° 4.15: Volumen de estanterías.....	67
Tabla N° 4.16: Costo de almacenaje.....	68
Tabla N° 4.17: Costo de venta perdida	68
Tabla N° 4.18: Modelo por producto.....	69
Tabla N° 4.19: Políticas de Inventario	72
Tabla N° 4.20: Contraste situación actual	73
Tabla N° 4.21: Situación propuesta.....	76
Tabla N° 4.22: Contraste propuestas	76

Nomenclatura

q : Tamaño de lote.

D : Demanda.

c_o : Costo de ordenar.

c_c : Costo de comprar.

c_h : Costo de almacenar.

c_s : Costo de escasez.

CT : Costo Total.

M : Escasez.

L : Plazo de entrega de cada pedido (se supone que se conoce con certeza).

r : Nivel de existencias en el cual se hace el pedido (punto de reorden).

D : Variable aleatoria (se supone que es continua) que representa la demanda, con media $E(D)$, varianza $var D$ y desviación estandar σ_D .

X : Variable aleatoria que representa la demanda durante el plazo de entrega, con media $E(X)$, varianza $var X$ y desviación estandar σ_X .

L' : Variable aleatoria que representa la demora en la entrega, con media $E(L')$, varianza $var L'$ y desviación estándar $\sigma_{L'}$.

Inventario: existencia de bienes almacenado destinados para realizar una operación.

Algoritmo: conjunto ordenado y finito de operaciones que permiten hallar la solución a un problema.

SKU: código único que consiste en letras y números que identifican características de cada producto, como su fabricación, marca, estilo, color y talla. Las compañías emiten su propio y único código SKU que son específicos para los bienes y servicios que vende.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Introducción

Las empresas, por lo general, manejan un sistema de inventario que les permite funcionar de manera casi ininterrumpida. La gestión de inventarios es uno de los temas más complejos y apasionantes en la Logística (Vidal, 2005), ya que, si se mantiene poco stock de un producto, genera costosas interrupciones en los procesos o servicios que requieran de dicho producto. Por otro lado, si se mantiene demasiado stock del producto, se genera un costo por tener un capital inmovilizado. Es un problema común el exceso de productos que no se venden, y la falta de productos muy demandados (Vidal, 2005). De esta manera, la gestión de inventario nos permite generar una política de inventario, que responde dos preguntas: ¿Cuánto pedir? y ¿Cuándo pedir?

Existen diversas definiciones de inventario (Winston, Taha, Hillier): es un conjunto de insumos en espera de su uso. Estos insumos pueden tener diferentes características dependiendo de la empresa en la que se encuentren: pueden ser productos terminados o materias primas, pueden estar esperando para ser vendidos, o para ser utilizadas en la creación de un nuevo producto, pueden ser utilizadas para entregar un servicio, etcétera.

Muller (2005) menciona que los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados. Un inventario puede ser algo tan elemental como una botella de limpiador de vidrios empleada como parte del programa de mantenimiento de un edificio, o algo más complejo, como una combinación de materias primas y subensamblajes que forman parte de un proceso de manufactura.

El inventario se hace más complicado de organizar cuando el mercado en el que se especializa una empresa es muy dinámico, debido a la variabilidad que existe en cuanto a costos y demanda de los diferentes productos. Una de las causas fundamentales en los problemas de la gestión de inventarios son las fluctuaciones aleatorias de la demanda y de los tiempos de reposición. (Vidal, 2005)

El principal objetivo de la gestión de inventarios es reducir al mínimo posible los niveles de existencia asegurando el cumplimiento de la demanda. (Salazar, 2012). Evitar quiebres de stock, logrando una mayor satisfacción de los clientes, reducir costos por ineficiencias en la actual gestión de inventarios, conocer con exactitud el valor del inventario, identificar robos o mermas en la empresa, optimizar el espacio de la bodega, son algunos de los beneficios que trae una gestión de inventarios eficiente.

Repuestos España es una empresa dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. En esta empresa se presenta este clásico problema de la ingeniería, donde el desorden en el inventario y procesos de compra han provocado quiebres y sobre stock de diversos productos.

Bonilla (2010) señala: *“Un inventario completo y actualizado es a su vez una muy buena manera de demostrar transparencia y control.”*

1.2 Descripción de la empresa

Repuestos España es una empresa dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. Una breve historia y descripción de la empresa se encuentra en su sitio web (<http://www.repuestosespana.cl>): “*nuestra empresa nace en el año 1996 introduciéndose al mercado de repuestos de automóviles, luego en el año 2000 comienza un crecimiento notable el cual logra posicionarnos como una empresa reconocida en el ámbito local.*

En el año 2009 Repuestos España se traslada a las nuevas instalaciones en Benavente con más de 300 mt2 permitiéndonos ampliar la oferta a un nivel mucho mayor.

Actualmente la empresa cuenta con un equipo de trabajo capacitado y con suma experiencia en el rubro, lo que nos permite ofrecer una atención de primera a nuestros clientes”.

- Razón Social: SOCIEDAD REPUESTOS ESPAÑA LIMITADA.
- Actividades Económicas: Código 503000. Venta de partes, piezas y accesorios de vehículos automotores.
- Tipo: PYME
- Dirección: Benavente #930, Puerto Montt.
- Contacto: Marcelo España, Gerente Comercial y Ventas.
- Correo electrónico: mespana@repuestosespana.cl
- Sitio Web: <http://www.repuestosespana.cl>

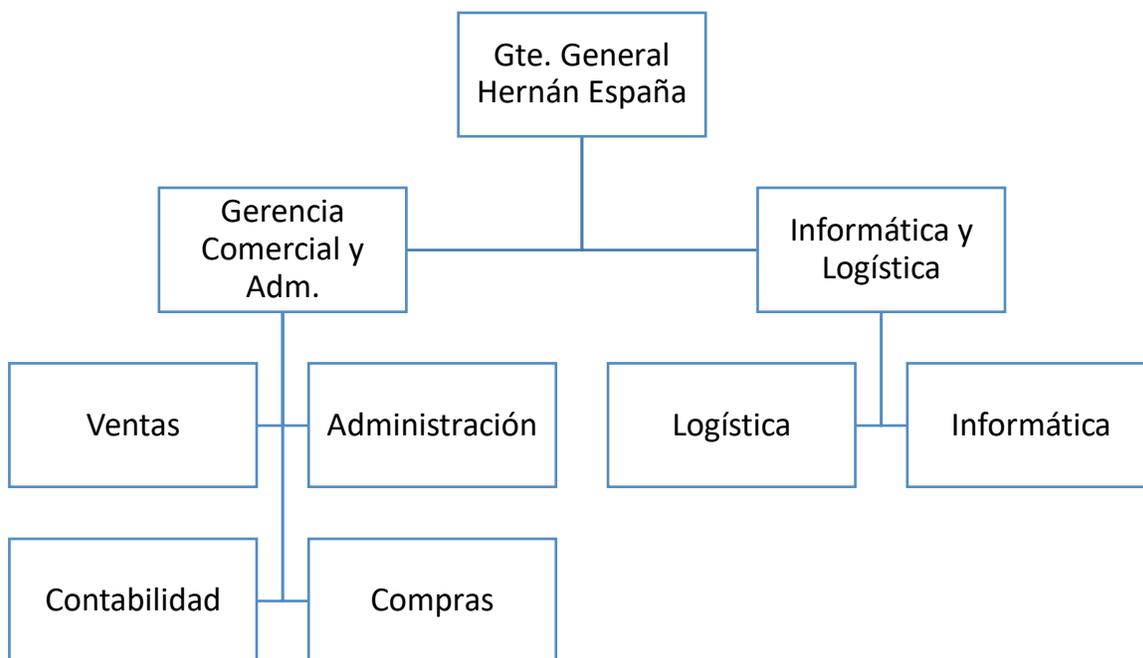


Figura N° 1.1: Organigrama de Repuestos España

Fuente: Repuestos España

La empresa funciona mediante departamentos interrelacionados entre sí, como muestra la Figura N° 1.1
La descripción de cada departamento es la siguiente:

Gerencia Comercial y Administración:

- Ventas: encargada de adquirir nuevos clientes y realizar las ventas al público.
- Compras: encargada de contactar a los proveedores y adquirir los productos para su posterior venta.
- Administración: encargada de regular todos los aspectos de la empresa: ingreso de facturas al SII, pago a proveedores, pagos a cuentas, pagos al banco, etc.

Contabilidad: encargada de realizar los balances generales, efectuar los contratos, regular las licencias.
Es un servicio externo contratado.

Informática y Logística:

- Logística: encargada de la bodega, el almacenaje, la recepción de productos, el contacto con el servicio de transporte, devoluciones de productos, etc. Realiza las acciones necesarias para mantener el inventario activo.
- Informática: encargada de mantener y crear los sistemas informáticos de la empresa. Además, mantiene a la empresa conectada a Internet. Es un servicio externo contratado.

1.3 Planteamiento del problema

Repuestos España es una empresa de tipo PYME dedicada a la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. Fue inaugurada en 1996 y desde el año 2000 comenzó con un gran crecimiento que les permitió lograr reconocimiento en el ámbito local. En 2009, bajo una estrategia de expansión, se trasladan a nuevos locales de mayor capacidad que les permite ampliar su oferta.

Actualmente, la empresa tiene en su oferta más de 12 mil productos distintos y buscan mantener su stock en niveles que les permitan satisfacer su demanda. Esto ha generado varios problemas principalmente en la bodega, ya que, a pesar de tener capacidad suficiente para almacenar grandes volúmenes de productos, la falta de una política de inventario definida genera sobre stock en la mayoría de estos productos. Se ha generado desorden físico y administrativo en la empresa, los productos se han comenzado a acumular en la bodega, y no se alcanza a registrar todos los ingresos de productos debido al trabajo y tiempo que esto conlleva. Además, se generan quiebres de stock en productos de menor demanda, ya que se ven opacados por los productos de mayor importancia y los problemas actuales de inventario.

Un claro indicador del problema de la empresa se encuentra en el balance general. La empresa tiene un valor de inventario de \$47.220.200 CLP y su activo total es de \$122.158.620 CLP, es decir, el inventario corresponde a más de un tercio del total de activos de la empresa (38,6 por ciento), lo que significa que se debe incurrir a un alto costo en almacenaje de sus productos, lo que afecta directamente a la rentabilidad de la empresa.

Con la evidencia recolectada surge la principal pregunta que se desea resolver: ¿Cómo se puede mejorar la gestión del inventario de la empresa?

La empresa no posee una política de inventarios definida. Los lotes de compra son pedidos en base a la experiencia y no consideran proyecciones de demanda. Tienen una clasificación ABC de sus productos en base a la rotación, pero que no ha sido actualizada en varios años, por lo que los nuevos productos son incorporados a la clasificación en base a la experiencia.

El problema se vuelve más complejo al encontrarse en un mercado dinámico, donde los productos y su demanda puede ser incierta e inestable, debido a que dependen del mercado automotriz.

Éste trabajo de título es conveniente en muchos sentidos, permite reducir los costos, simplificar la tarea de compra de productos, evitar el sobre stock o stock out y así aumenta la eficiencia en la gestión de inventarios de la empresa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta de mejora para la gestión de inventarios de la empresa “Repuestos España”, a través del estudio de la demanda y aplicación de la teoría de inventarios, para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos y disminuir costos asociados a inventario.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a. Desarrollar un levantamiento de información operacional de la empresa, por medio de la aplicación de herramientas de recolección de información, para conocer el funcionamiento interno actual de la empresa.
- b. Analizar los productos de la empresa, mediante la inspección de bases de datos de ventas, para determinar los productos críticos, analizar y pronosticar su demanda.
- c. Determinar los costos asociados a inventario de la empresa, mediante herramientas de recolección de información, para determinar las políticas de inventario.
- d. Establecer la política de inventario de los productos críticos, mediante la aplicación de fórmulas y métodos del modelo determinado, para proponer mejoras en la gestión de inventarios de la empresa.

2. MARCO TEÓRICO

En esta sección se realiza la recopilación de material bibliográfico que permite determinar las herramientas teóricas con las que se entrega una propuesta de solución a la problemática.

La principal temática es sobre teoría de inventarios y los diversos modelos que se desprenden de esta, como pueden ser el EOQ básico, EOQ con faltantes, EOQ con demanda variable o el modelo LEP. Además, se analizan otras alternativas de gestión de inventarios como pueden ser el ERP, el MRP I y II, métodos heurísticos, algoritmos o la simulación.

Para la correcta aplicación de los modelos mencionados es necesario otro tipo de información. De esta necesidad se estudian los costos asociados a inventario y su cálculo, y las proyecciones de demanda de los productos.

Para delimitar el estudio, se analiza la herramienta de clasificación ABC, que permite enfocar los esfuerzos en los productos más importantes para la empresa.

2.1 Teoría de Inventarios

Para satisfacer la demanda a tiempo, las compañías suelen tener disponibles las mercancías que esperan vender. El propósito de la teoría de inventarios es determinar las reglas que puede usar la administración para minimizar los costos asociados con mantener el inventario y generar la oportunidad de satisfacer la demanda del cliente. Los modelos de inventario responden a las siguientes preguntas, (1) ¿Cuándo se debe hacer un pedido de un producto? (2) ¿Qué tan grande debe ser cada pedido? (Winston, 2004)

Para empresas de venta de productos terminados, es de gran importancia mantener niveles de stock que permitan satisfacer su demanda, debido a que esto afecta en la satisfacción de los clientes. Un cliente que encuentra lo que busca, es un cliente que volverá a comprar en la tienda.

Al intentar satisfacer su demanda, las empresas incurren en un nuevo problema, el sobre stock de productos, grandes bodegas con una gran cantidad de productos de baja rotación. La filosofía del “*justo a tiempo*” establece que es importante mantener un inventario, pero este debe ser el mínimo posible. Ese es uno de los objetivos de la gestión de inventarios a través de la teoría de inventarios.

La teoría de inventarios busca gestionar el inventario bajo la filosofía del *just in time* (justo a tiempo). Algunas compañías japonesas han sido pioneras en la introducción de los sistemas de inventarios justo a tiempo (un sistema que hace hincapié en la planeación y programación para que los materiales necesarios lleguen “justo a tiempo” para su uso). Se han logrado grandes ahorros mediante la reducción de los niveles de inventarios a un mínimo. (Hillier, 2010)

El equilibrio entre satisfacer la demanda y mantener el mínimo nivel de inventario posible es lo que busca la teoría de inventarios.

Según Taha (2012), “El problema del inventario tiene que ver con guardar en reserva un artículo para satisfacer las fluctuaciones de la demanda. El exceso de existencias de un artículo aumenta el costo del capital y de almacenamiento, y la escasez de existencias interrumpe la producción y/o las ventas. El

resultado es buscar un nivel de inventario que balancee las dos situaciones extremas minimizando una función de costo apropiada”.

Actualmente, todas las empresas manejan un inventario, ya sea para vender productos, manufacturar productos, prestar servicios, o simplemente para satisfacer las necesidades de los empleados. Todos deben mantener productos almacenados.

No solo los comerciantes deben administrar inventarios. En realidad, los inventarios prevalecen en el mundo de los negocios. Mantenerlos en un buen nivel es necesario para las compañías que operan con productos físicos, como fabricantes, distribuidores y comerciantes. (Hillier, 2010)

La gestión de un sistema de inventarios es una actividad transversal a la cadena de abastecimiento que constituye uno de los aspectos logísticos más complejos en cualquier sector de la economía. Las inversiones en los inventarios son cuantiosas y el control de capital asociado a las materias primas, los inventarios en proceso y los productos finales, constituyen una potencialidad para lograr mejoramientos en el sistema. (Gutiérrez, 2008)

Acorde al problema planteado, se puede concluir que la teoría de inventarios da respuesta a las necesidades de la empresa a través de modelos matemáticos que permiten generar políticas de inventario, y así encontrar los valores óptimos que minimizan los costos y satisfacen la demanda.

2.1.1 Estrategias de Revisión

Para implementar los resultados entregados por la teoría de inventarios, se debe determinar el tipo de estrategia que le es más conveniente a la empresa. Estas estrategias pueden ser:

- **Estrategias de revisión continua (r, q)**

Este tipo de estrategia se basa en dos valores conocidos como r (reorden) y q (lote), donde se pide una cantidad q de productos cada vez que el nivel del inventario llegue a un nivel r . (Winston, 2004)

La estrategia de revisión continua (r, q) supone que se puede realizar un pedido en el momento exacto en que el inventario llegue a un nivel r , y que esta demanda no será lo suficientemente rápida como para superar ese nivel de inventario antes de realizar el pedido. (Winston, 2004)

Por ejemplo, se puede tener un producto P con los valores (30, 500). Se ordenan 500 productos, cada vez que se vendan 470 de esos productos (que queden 30 en la bodega), se debe realizar una nueva orden de 500 productos.

- **Estrategias de revisión continua (s, S)**

Si la demanda de un producto es muy amplia, incierta, y se puede dar en cualquier momento, se podría superar el nivel r antes calculado, invalidando la estrategia. La estrategia de revisión (s, S) indica que se debe realizar un pedido cada vez que el nivel de inventario sea menor o igual a s . (Winston, 2004)

Por ejemplo, se tiene un producto P con la estrategia $(5, 40)$. El nivel de inventario baja repentinamente de 7 a 3, se debe realizar un pedido de $40 - 3 = 37$ unidades.

Esta estrategia es difícil de aplicar, debido a que trabaja con suposiciones e ignora el problema de quedarse por abajo del nivel de inventario, obteniendo solo una aproximación del nivel óptimo (s, S) .

2.1.2 Costos

Para determinar correctamente los valores óptimos de la política de inventario, primero debemos asumir que tenemos costos asociados a la gestión de inventarios. Estos costos se pueden expresar en cuatro tipos:

- **Valor unitario del ítem (costo de comprar c_c):** El valor unitario de cada ítem está expresado en \$/unidad. Para un comerciante (no productor) este costo corresponde al precio del artículo pagado al proveedor incluyendo los fletes y costos relacionados. Puede depender del tamaño de pedido, de acuerdo con los descuentos por cantidad.

Para productores, este valor es más difícil de determinar. Sin embargo, rara vez se utiliza el valor en libros del ítem. Se prefiere, en cambio, medir el valor real del dinero invertido en el ítem (costo variable de producción) para hacerlo apto para su utilización, bien sea como producto terminado para el consumidor final, o como componente para otro proceso dentro de la planta. Este costo es muy importante, ya que el costo de llevar el inventario depende de él. (Vidal, 2005)

Éste es simplemente el costo variable asociado con la compra de una sola unidad. Por lo común, el costo de compra unitario incluye el costo de mano de obra variable, el costo fijo variable y el costo de materia prima asociado con la compra o producción de una sola unidad. Si los bienes se piden a una fuente externa, el costo de compra unitario debe incluir el costo de envío. (Winston, 2004)

Algunos autores no consideran éste factor como una variable que se deba considerar en el modelo de EOQ básico debido a que el costo de compra es independiente al tamaño del lote, es decir, el tamaño de lote no cambia el costo de compra. Se puede incluir para tener un valor más realista de la situación, pero no cambiara la política de inventario.

- **Costo de ordenar (Costo de ordenar c_o):** Cada orden para reponer el inventario tiene varios costos asociados, los cuales en general son fijos y no dependen del tamaño de la orden. Estos costos corresponden al procesamiento, transmisión, manejo y compra de la orden. Específicamente, para un comerciante (no productor), el *costo de ordenamiento* puede comprender:
 - Costo de preparación de los formatos de las órdenes.
 - Costos de correo (o de cualquier sistema que utilice para la transmisión de órdenes, incluyendo fax, EDI, etc.).

- Costos de llamadas telefónicas relacionadas con el pedido.
- Costos de autorización del pedido.
- Costos de recepción e inspección.
- Costos de manejo de las facturas del proveedor.
- Otros costos relacionados con el procesamiento de la orden.

Para un productor este costo puede incluir los costos relacionados con el montaje de maquinaria fija, los costos de alistamiento para preparar las máquinas para procesar la orden, la transmisión y control de la orden en la planta. En este caso se prefiere utilizar el término *costo de preparación*. (Vidal, 2005)

Muchos Costos asociados con hacer un pedido o producir un bien internamente, no dependen del tamaño del pedido o la fase de producción. Se hace referencia a estos costos como el *costo de pedido y organización*. Por ejemplo, el costo de pedido incluiría el costo de trabajo administrativo y facturación asociado con un pedido. Si el producto se hace internamente y no se pide a una fuente externa, el costo de mano de obra (y el tiempo de inactividad) para preparar y detener una máquina para una fase de producción se incluiría en el costo de pedido y organización. (Winston, 2004)

- **Costo de llevar o mantener el inventario (costo de almacenar c_h):** (Ballou, 2004). Los costos de mantener inventario resultan de guardar, o mantener, artículos durante un periodo y son bastante proporcionales a la cantidad promedio de artículos disponibles. Estos Costos pueden ser considerados en cuatro clases: costos de espacio, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario.
 - **Costos de espacio.** Los costos de espacio son cargos hechos por el uso de volumen dentro del edificio de almacenamiento. Cuando este espacio es rentado, las tasas de almacenamiento se cargan normalmente por peso durante un periodo, por ejemplo, \$/cwt/mes. Si el espacio se posee de manera privada o por contrato, los costos de espacio se determinan mediante la distribución de los costos de operación relacionados con el espacio (como calefacción y luz), así como los costos fijos, como costos de equipo del edificio y del almacenamiento sobre una base de volumen almacenado. Los costos de espacio son irrelevantes cuando se calculan los costos de manejo para inventarios en tránsito.
 - **Costos de capital.** Los costos de capital se refieren al costo del dinero en conexión con el inventario. Este costo puede representar más de 80% del costo total de inventario, aunque es el más intangible y subjetivo de todos los elementos del costo de manejo. Hay dos razones para esto. Primero, el inventario representa una mezcla de activos de corto y de largo plazo, ya que algunas *existencias* pueden atender necesidades estacionales y otras se tienen para satisfacer patrones de demanda de más largo plazo. Segundo, el

costo de capital puede variar desde la tasa de interés preferencial hasta el costo de oportunidad de capital.

El costo exacto de capital para los propósitos de inventario se ha debatido durante algún tiempo. Muchas empresas usan su costo promedio de capital, en tanto que otras usan la tasa promedio de recuperación requerida de las inversiones de la compañía. Se ha sugerido que la tasa de superación es más precisa para reflejar el costo verdadero de capital. La tasa de superación es la tasa de rendimiento de las inversiones más lucrativas que la empresa no acepta.

- **Costos de servicio de inventario.** Los seguros y los impuestos también son una parte de los costos de mantener inventarios, porque su nivel depende en gran medida de la cantidad de inventario disponible. La cobertura del seguro se maneja como una protección frente a pérdidas por incendios, tormentas o robo. Los impuestos de inventario son cargados a los niveles de inventario hallados el día del cálculo. Aunque el inventario en el momento del cálculo de impuestos sólo refleja el nivel promedio de inventario experimentado a través del año, los impuestos por lo general representan sólo una pequeña porción del costo total de manejo. Las tasas de impuestos están disponibles fácilmente en los registros de contabilidad o públicos.
- **Costos de riesgo de inventario.** Los costos relacionados con deterioro, pérdida (robo), daño u obsolescencia conforman la categoría final de los costos de mantener inventario. Durante el mantenimiento de los inventarios, cierta parte de las existencias podrán contaminarse, dañarse, deteriorarse, o ser robadas, o de otra manera podrán estar inservibles o no disponibles para la venta. Los costos relacionados con dichas existencias pueden estimarse como pérdida directa del valor del producto, como el costo de trabajar de nuevo el producto, o como el costo de suministrarlo desde una ubicación secundaria.
- **Costo de falta de inventario (Costo de Escasez c_s):** Este costo se produce cuando se recibe una orden y no hay suficiente inventario disponible para cubrirla. Generalmente se expresa como un porcentaje del costo del ítem. Pueden ocurrir entonces tres posibilidades: se genera una orden pendiente, se pierde la venta o se produce una combinación de ambas, por ejemplo, cuando el cliente decide aceptar una orden pendiente parcial. Cualquiera de las tres posibilidades que ocurra, genera un costo, el cual es muy difícil de estimar debido a su naturaleza intangible. Cuando se pierde la venta totalmente, puede usarse como una primera aproximación la utilidad perdida como el costo de falta de inventario. Cuando se genera una orden pendiente, una serie de acciones especiales deben ser emprendidas, como son órdenes adicionales, planeación urgente de producción, transporte especial, etc., lo que aumenta el costo del ítem comparado con el canal normal de distribución. Estos costos no son difíciles de medir, pero el hecho de no tener

el inventario disponible puede generar mala imagen y descontento en los clientes, lo cual puede ocasionar pérdida de ventas futuras. (Vidal, 2005)

- Un *costo por pérdida de ventas* ocurre cuando el cliente, ante una situación de falta de existencias decide cancelar su requisición del producto. El costo es el beneficio que se habría obtenido de esta venta en particular y puede incluir, además, un costo adicional por el efecto negativo que el estar sin existencias pueda tener en ventas futuras. Aquellos productos que el cliente está dispuesto a sustituir por marcas de la competencia, como pan, gasolina o bebidas no alcohólicas, son los que probablemente incurran en ventas perdidas. (Ballou, 2004)
- El *costo de pedido pendiente* ocurre cuando un cliente espera a que su pedido sea surtido, por lo que la venta no está perdida, sólo retrasada. Los pedidos pendientes pueden crear costos adicionales de personal y de ventas por el procesamiento de los pedidos, y costos adicionales de transportación y manejo cuando tales pedidos no se surten a través del canal normal de distribución. Estos costos son tangibles, por lo que calcularlos no es demasiado difícil. (Ballou, 2004)

Existen otros factores de costos que también pueden influir en la decisión en inventarios, y que son utilizados en algunos modelos, pero estos son los costos generales que se utilizan en la mayoría de modelos de inventario, y que abarcan gran parte de los factores de costos que puedan existir en las empresas.

2.1.3 Modelos de Inventario

Satisfacer la demanda en el tiempo correcto es parte fundamental de la teoría de inventarios, por lo que se debe reconocer el modelo de inventarios de la empresa a través del análisis de la demanda.

En primer lugar, se debe reconocer si la demanda es dependiente o independiente. La demanda independiente está influenciada por las condiciones del mercado fuera del control de las operaciones; es por lo tanto independiente de las operaciones. Los inventarios de productos terminados y las partes de repuestos para reemplazo generalmente tienen demanda independiente. La demanda dependiente está relacionada a la demanda de otro artículo y el mercado no la determina independientemente. Cuando los productos están formados de partes y ensambles, la demanda por estos componentes depende de la demanda del producto final. (Schroeder, 1992)

Es importante esta distinción, porque los métodos a usar en la gestión de inventarios de un producto variarán completamente según éste se halle sujeto a demanda dependiente o independiente. Cuando la demanda es independiente se aplican métodos estadísticos de previsión de esta demanda, generalmente basados en modelos que suponen una demanda continua, pero cuando la demanda es dependiente se utiliza un sistema MRP generado por una demanda discreta. (Iglesias, 2014)

- **Demanda Independiente:** Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo, la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa a la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque sí pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio. (Iglesias, 2014)
- **Demanda Dependiente:** Es la que se genera a partir de la demanda independiente de productos finales para el cálculo de todas las materias primas y productos semielaborados que intervienen en su fabricación. Pueden ser decisiones de producción de productos finales tomadas por la propia empresa. (Iglesias, 2014)

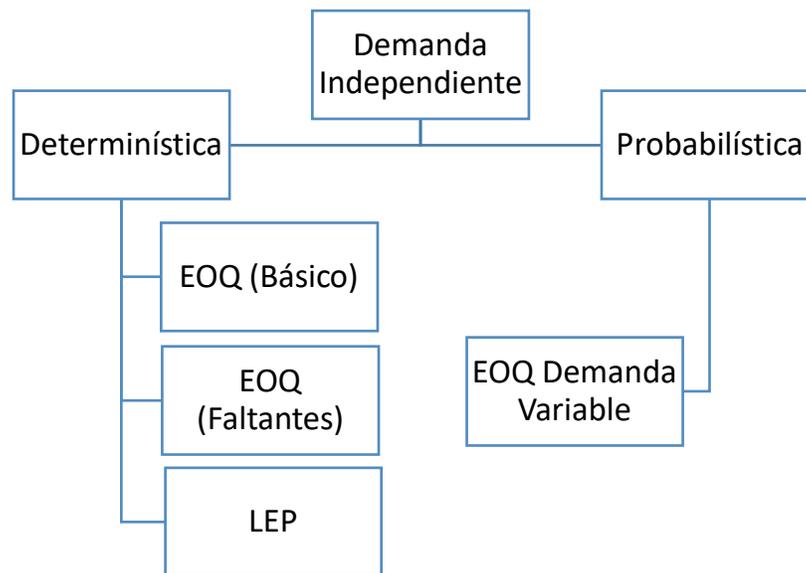


Figura N° 2.1: Modelos de Inventario

Fuente: elaboración propia en base a Winston (2004)

Si la demanda es independiente, Se tiene dos posibles casos: cuando la demanda es determinística (aproximadamente constante y conocida), y cuando la demanda es probabilística (variable con el tiempo, pero conocida con exactitud). (Vidal, 2005)

Cuando la demanda es independiente y determinística tenemos:

- **EOQ básico (Economic Order Quantity):** El modelo básico de EOQ es altamente restringido y su aplicación en casos reales es prácticamente nula, pero nos da la base para modelos más complejos, por lo que su estudio es de vital importancia. Vidal (2005)

El modelo EOQ básico considera las siguientes suposiciones:

- El patrón de demanda es constante y conocido con certeza.
- No se consideran descuentos en los precios de compra y/o transporte.

- La cantidad de pedidos no necesita ser un número entero o un múltiplo de algún número entero.
- Todos los parámetros de costo son estacionarios o sea que no varían significativamente con el tiempo (se consideran bajas tasas de inflación).
- El ítem se trata de forma independiente de otros ítems.
- La tasa de reposición es infinita o, equivalentemente, los leads times son cero, y toda la orden completa es recibida cada vez que se ordene.
- No se consideran órdenes pendientes.

Winston (2004). La situación de este modelo se puede apreciar gráficamente en el siguiente gráfico:

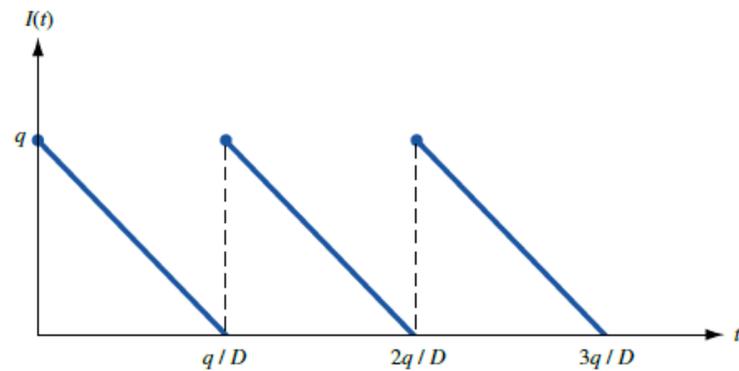


Figura N° 2.2: Comportamiento del modelo EOQ básico

Fuente: Winston (2004)

Con esta información, y desarrollando el modelo matemático, se obtiene la fórmula de costo total:

$$CT(q) = \frac{c_o * D}{q} + c_c * D + \frac{c_h * q}{2} \quad (2.1)$$

Donde:

q : Tamaño de lote.

D : Demanda.

Los costos se presentan con la notación descrita en la sección costos.

A través de esta fórmula podemos obtener el valor óptimo del tamaño de lote, que equivale a:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * c_o * D}{c_h}} \quad (2.2)$$

El punto de reorden para este modelo donde la demanda es constante y conocida se calcula como la demanda durante el período que tardan los productos en llegar desde el momento que se realiza la orden, es decir, el Lead Time.

$$r = \text{Lead Time} * D \quad (2.3)$$

Estas son las fórmulas básicas de teoría de inventarios, y se puede apreciar gráficamente su comportamiento en el siguiente gráfico:

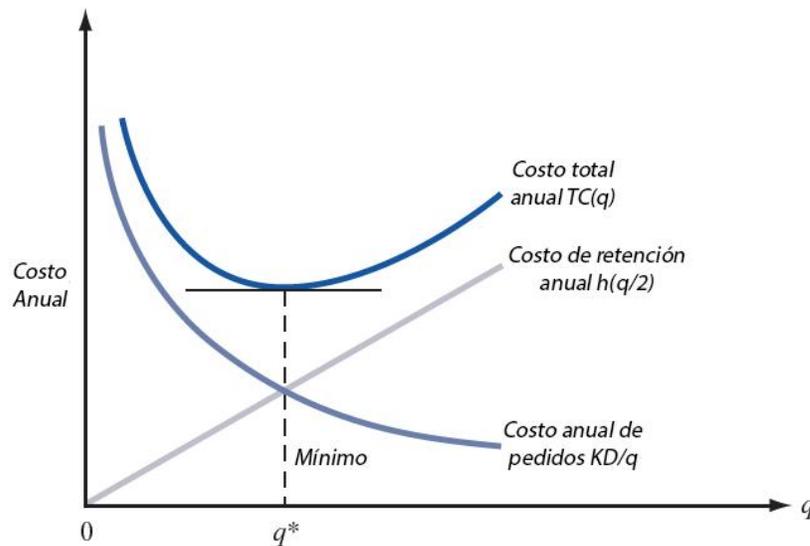


Figura N° 2.3: Curva de Costos

Fuente: Winston (2004)

- **LEP (Lote Económico de Producción):** Muchos bienes se producen internamente en vez de comprarlos a un proveedor externo. En esta situación, la suposición de EOQ de que cada pedido llega en el mismo instante al parecer es irreal; es imposible producir, por ejemplo, 10000 automóviles en un santiamén. Si una compañía satisface la demanda al hacer sus propios productos, el modelo de EOQ de tasa continua será más real que el modelo EOQ tradicional. De nuevo, se supone que la demanda es determinística y ocurre a una tasa constante; también se supone que no se permite escasez. Winston (2004)

Este modelo supone que una empresa puede producir un bien a una tasa de r unidades por unidad de tiempo.

Se puede apreciar la situación gráfica del modelo a continuación:

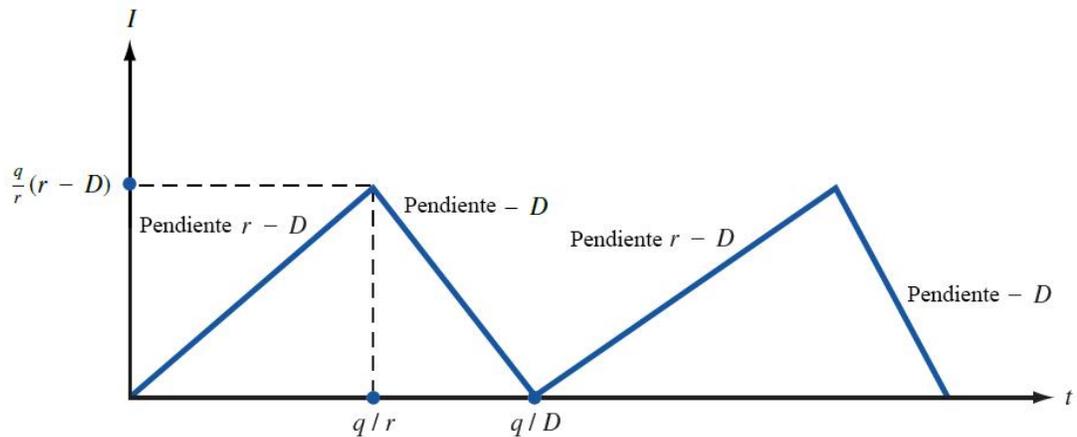


Figura N° 2.4: Comportamiento del modelo LEP

Fuente: Winston (2004)

Con un costo total de:

$$CT(q) = \frac{c_o * D}{q} + c_c * D + \frac{c_h * q * (r - D)}{2 * r} \quad (2.4)$$

A través de la aplicación de los modelos matemáticos se obtiene el tamaño de lote óptimo para el modelo:

$$\text{Tamaño óptimo de corrida} = EOQ * \sqrt{\frac{r}{r - D}} \quad (2.5)$$

- **EOQ con faltantes:** En muchas situaciones de la vida real, la demanda no se satisface a tiempo y hay escasez. Cuando hay escasez, se incurre en costos (debido a los negocios perdidos, el costo de hacer pedidos especiales, pérdida futura de renombre comercial, etc.). Éste modelo modifica el modelo de EOQ básico para permitir la posibilidad de desabastecimiento. La notación se mantiene igual que en el modelo de EOQ básico, y se incorpora el costo de escasez visto en la sección de costos. Se supone que la demanda se acumula y no se pierden ventas. (Winston, 2004)

Esta situación se gráfica:

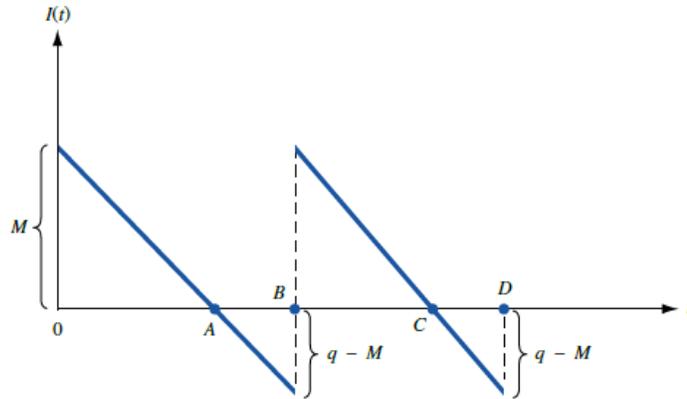


Figura N° 2.5: Comportamiento del modelo EOQ con faltantes

Fuente: Winston (2004)

Donde $q - M$ = escasez máxima que ocurre en una política de formulación de pedidos. También se puede afirmar que la empresa tendrá un déficit de $q - M$ unidades cada vez que se hace un pedido.

En esta situación, el costo total dependerá de dos variables: el tamaño de lote (q) y la cantidad de productos escasos (M). Además, se le debe añadir el costo de escasez.

$$CT(q, M) = \frac{c_o * D}{q} + c_c * D + \frac{c_h * M^2}{2 * q} + \frac{c_s * (q - M)^2}{2 * q} \quad (2.6)$$

Los valores de óptimos ahora serán:

$$q^* = EOQ * \sqrt{\frac{c_h + c_s}{c_s}} \quad (2.7)$$

$$M^* = EOQ * \sqrt{\frac{c_s}{c_h + c_s}} \quad (2.8)$$

Cuando la demanda es independiente y probabilística tenemos:

- **EOQ con demanda incierta:** Cuando el plazo de entrega no es cero y la demanda durante cada plazo de entrega es aleatoria, se deben utilizar los modelos de EOQ con demanda incierta. Se supone que la demanda puede ser acumulada y que los pedidos se pueden hacer en cualquier momento. (Winston, 2004)

Si suponemos que las demandas en puntos distintos en el tiempo son independientes, entonces se puede demostrar que:

$$E(X) = L * E(D) \quad (2.9)$$

$$var X = L * var D \quad (2.10)$$

$$\sigma_x = \sigma_D * \sqrt{L} \quad (2.11)$$

Si el plazo de la entrega es independiente de la demanda por unidad de tiempo durante el plazo de entrega, entonces:

$$E(X) = E(L') * E(D) \quad (2.12)$$

$$var X = E(L') * var D + E(D)^2 * (var L') \quad (2.13)$$

Un ejemplo de cómo podría graficarse esta situación:

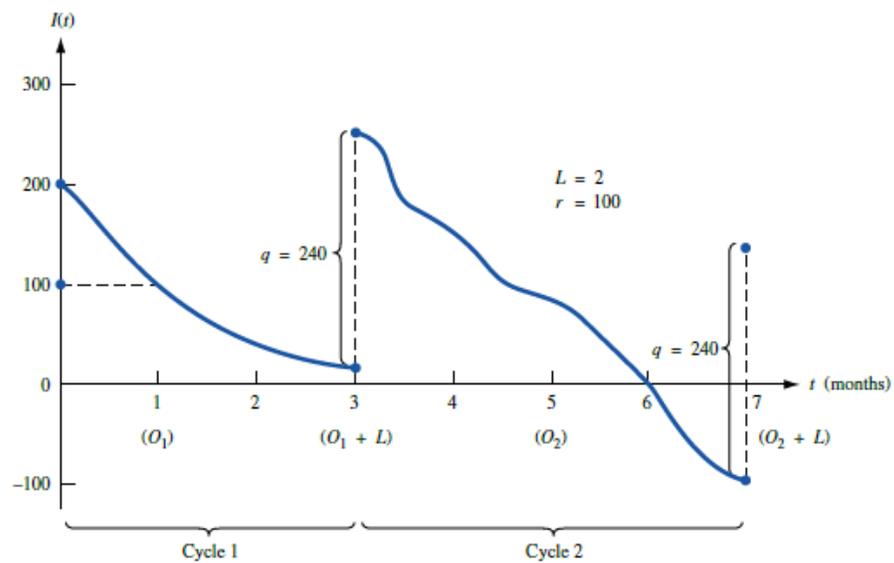


Figura N° 2.6: Ejemplo de comportamiento del modelo EOQ con demanda incierta

Fuente: Winston (2004)

En este modelo, se debe encontrar los valores óptimos de q y r , donde se debe considerar que al incrementar r podemos reducir el agotamiento de existencias, pero a la vez, al incrementar r nos obligamos a llevar mas inventario, y, por lo tanto, sube el costo por tener almacenados los bienes.

Existen dos posibles casos para este modelo:

- **Caso de pedidos pendientes:** es la situación en la cual toda la demanda debe cumplirse a la larga y no pierde venta alguna. Para este caso se debe definir:

Br: Variable aleatoria que representa el agotamiento de existencias o pedidos pendientes durante un ciclo si el punto de reabastecimiento es r .

c_B: Costo generado por cada unidad faltante, el cual no depende de cuánto tome agotar las existencias.

Desarrollando el modelo, se obtiene la fórmula de costo total:

$$CT(q, r) = \frac{c_o * E(D)}{q} + c_c * D + c_h * \left(\frac{q}{2} + r - E(X)\right) + \frac{c_B * E(Br) * E(D)}{q} \quad (2.14)$$

Para obtener el valor mínimo de costo total, se deben obtener los valores óptimos de q y r con las fórmulas:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * c_o * E(D)}{c_h}} \quad (2.15)$$

$$P(X \geq r^*) = \frac{c_h * q^*}{c_B * E(D)} \quad (2.16)$$

- **Caso de las ventas perdidas:** es la situación en la cual el agotamiento de existencias ocasiona pérdida de ventas y que se genera un costo c_{LS} por cada venta perdida, en la cual se debe incluir las penalizaciones por la pérdida de clientela futura, la pérdida de ganancias debido a la venta perdida, etc. Las ecuaciones para este caso son:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * c_o * E(D)}{c_h}} \quad (2.17)$$

$$P(X \geq r^*) = \frac{c_h * q^*}{c_{LS} * E(D)} \quad (2.18)$$

2.1.3 Herramientas de gestión de inventarios

Existen otros métodos para encontrar soluciones aproximadas a los problemas de inventario, estas pueden ser consideradas como herramientas. Las principales se pueden ver en la figura N°2.17:

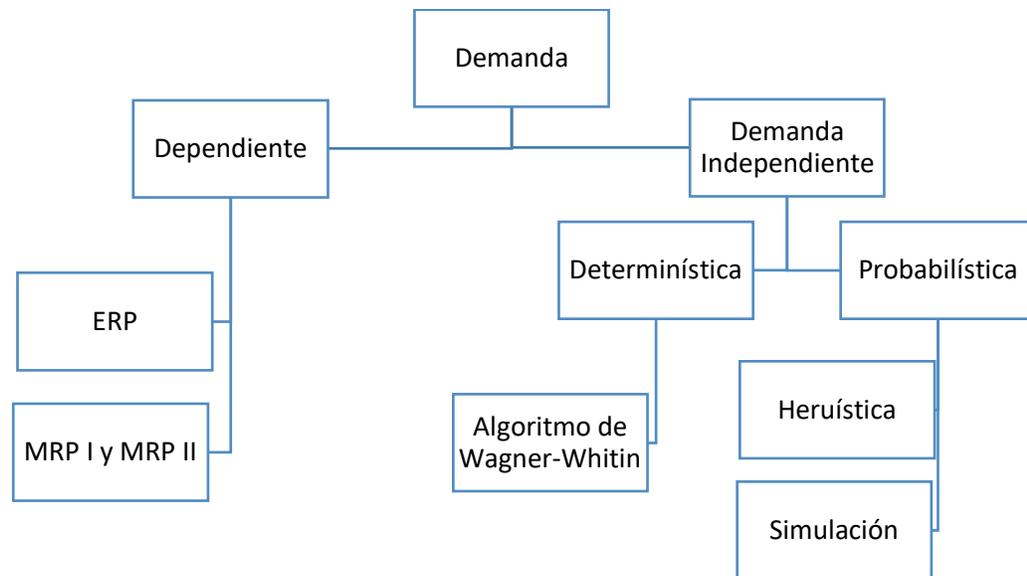


Figura N° 2.7: Herramientas de gestión de inventario

Fuente: elaboración propia en base a Vidal (2005)

Cuando la demanda es dependiente, tenemos dos herramientas principales para gestionar el inventario:

- **MRP I y MRP II:** La planificación de requerimientos de materiales, cuya sigla (MRP) del inglés significa Material Requirements Planning, clasifica como una técnica de planificación de la producción y de gestión de stock más utilizada en la actualidad; se fundamenta en un soporte matemático y se utiliza cuando el método de gestión del flujo material, es programado y se parte de una demanda conocida. Su creador, Joseph Orlicky de IBM dirigió los primeros experimentos de lo que bautizó como planeación de requerimientos de materiales. Aunque sus inicios fueron discretos, en 1972 la American Production and Inventory Control Society (APICS) adoptó la metodología y la promovió por medio de la llamada "cruzada del MRP", la cual se mantiene hasta nuestros días. (Miño, 2014)

Un sistema MRP es dirigido por el programa maestro el cual especifica los "artículos finales" o el resultado de la función de producción. Todas las demandas futuras de producto de producto en proceso y materias primas deben depender del programa maestro y deben ser derivadas por el sistema MRP del programa maestro. Cuando se están planeando los inventarios de materias primas y producto en proceso, toda la historia pasada de la demanda no es relevante a no ser que el futuro sea exactamente igual que el pasado. Dado que las condiciones usualmente cambian, el programa maestro es, por mucho, un mejor punto de partida que la demanda pasada

para la planeación de los inventarios de materias primas y producto en proceso. (Schroeder, 1992)

Así, el MRP es un sistema de empuje o de tipo push que produce a partir de un programa maestro de producción (MPS) la "explosión" de materiales (órdenes de compra para los proveedores y las órdenes de producción internas para los talleres de producción de la empresa). El MRP en su concepción inicial, es sencillo por su formulación y enfoque lógico, no así en su aplicación debido al elevado nivel de organización, sincronía y significativa cantidad de cálculos que requiere de acuerdo a la complejidad del problema, por lo que necesita la asistencia informática para su aplicación práctica. (Miño, 2014)

- **ERP:** Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés ENTERPRISE RESOURCE PLANNING. Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas Compras, Producción entre otros, brindando información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. Este software debe ser parametrizado y adaptado para responder a las necesidades específicas de cada organización. Una vez implementado un ERP permite a los empleados de una empresa administrar los recursos de todas las áreas, simular distintos escenarios y obtener información consolidada en tiempo real. (Chiesa, 2004)

El éxito de la implementación de un ERP implica un cambio cultural y de procesos en la organización que se apoya en tres aspectos fundamentales: el producto, los procesos y las personas, la combinación y sincronización de los mismos lleva al éxito de la implementación.

- El producto se refiere al sistema ERP, consideraciones técnicas y funcionales.
- Los procesos son las funciones que deben ser soportadas por el sistema ERP.
- La implementación de un ERP implica una reingeniería de procesos cuyo objetivo es adaptar a la empresa a los nuevos modelos de negocio.
- Las personas son los recursos humanos, los conocimientos y habilidades de los involucrados en el ciclo de vida del sistema, usuarios, analistas, consultores y directivos que empujan el proyecto. (Chiesa, 2004)

El sistema ERP es una herramienta global. Aunque uno de sus aspectos considera el inventario, este modelo no especifica cómo obtener políticas de inventario, ya que se debe adaptar para cada empresa en particular.

Si la demanda es independiente y determinística tenemos:

- **Algoritmo de Wagner-Whitin:** Bustos (2012) cita a los autores Nahmias (2007) y Sipper y Bulfin (1998). El algoritmo de Wagner-Whitin (WW) también tiene como objetivo minimizar el costo de ordenar (preparar) y el de mantener el inventario. Este algoritmo produce una solución de costo mínimo que lleva a una cantidad óptima por ordenar. La optimización está basada en una programación dinámica y evalúa todas las maneras posibles de ordenar para cubrir la demanda

en cada periodo del horizonte de planeación. Matemáticamente, el algoritmo se puede escribir de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 C_{t,l} &= c_o + c_h * [\sum_{j=t+1}^l (j - t) * D_j] \text{ Con } j \geq l \\
 t &= 1, 2, \dots, n \quad ; \quad l = t + 1, t + 2, \dots, n \\
 C_l^* &= \min_{t=1,2,\dots,l} (C_{t-1}^* + C_{t,l}) \\
 l &= 1, 2, \dots, N
 \end{aligned}
 \tag{2.19}$$

Donde:

C_l^* : Costo mínimo para el período 1 al l con inventario cero al final del período l .

C_0^* : Se define como cero, y la solución de costo mínimo está dado por K_N^* .

Si la demanda es independiente y probabilística tenemos:

- **Métodos Heurísticos:** Algunas técnicas heurísticas han demostrado alta eficiencia y eficacia en la solución de problemas prácticos de inventarios con demanda probabilística. Vidal (2005)

Entre algunos de ellos tenemos:

- **El método heurístico de Silver-Meal:** este método fue desarrollado por Silver y Meal (1973) y ha demostrado un funcionamiento satisfactorio cuando el patrón de demanda es muy variable, o sea cuando el método del lote económico de pedido y otros métodos heurísticos no producen buenos resultados. El criterio básico de este método es el de minimizar los costos de ordenamiento y mantenimiento del inventario por unidad de tiempo. (Vidal, 2005)

Bustos (2012) indica que el algoritmo se basa en la siguiente ecuación:

$$C(m) = \frac{1}{m} * (c_o + c_h * D_2 + 2 * c_h * D_3 + \dots + (m - 1) * c_h * D_m)
 \tag{2.20}$$

Donde:

$m = 1, 2, \dots, n$. Se detiene el procedimiento cuando $C(m + 1) > C(m)$.

$C(m)$: Costo variable promedio por período.

Cuando el algoritmo se detiene, se define la cantidad a ordenar en el primer período igual a la suma de las demandas de los períodos para los cuales no se incrementó el costo variable promedio por período. El proceso comienza de nuevo a partir del período m para el cual se incrementó el $C(m)$ por primera vez, y se continúa de esta manera hasta el final del horizonte de planeación. (Vidal, 2005).

- **EOQ expresado en unidades de tiempo (Vidal, 2005):** Este método es una variación del método del EOQ expuesto anteriormente. Se conoce también con el nombre de cantidad de orden periódica. En este caso, la cantidad económica de pedido, EOQ, se expresa en unidades de tiempo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \sqrt{\frac{2 * c_o}{D * c_h}} \quad (2.21)$$

El T_{EOQ} se redondea al entero más cercano mayor que cero y se ordena la cantidad necesaria para cubrir dicho número de períodos. Este método ha demostrado trabajar mejor que el método del EOQ para patrones de demanda altamente variables.

- **Balanceo de periodo fragmentado:** El balanceo de periodo fragmentado (BPF) intenta equilibrar el costo de ordenar un pedido y el costo de mantener el inventario tomando en cuenta las necesidades del tamaño del siguiente lote en el futuro. El equilibrio de unidades entre periodos genera una tasa unidad periodo económica (EPP, por sus siglas en inglés) o factor de periodo fragmentado (FPF), que es la relación entre el costo de ordenar un pedido y el costo de mantenimiento del inventario (Heizer, 2009)

$$FPF = \frac{c_o}{c_h} \quad (2.22)$$

$$VF_m = D_2 + 2 * D_3 + 3 * D_4 + \dots + (m - 1)D_m \quad (2.23)$$

Donde:

$m = 1, 2, \dots, n$. Se detiene el procedimiento cuando $VF_m > FPF$.

VF_m : Valor fragmentado para m períodos.

- **Simulación:** Vidal (2005). La simulación es el arte de desarrollar modelos para imitar el funcionamiento de un sistema, a través de programas de computador especializados, con el objeto de predecir su comportamiento bajo diversas condiciones. Las ventajas de simular sistemas de inventarios son las siguientes:
 - Se pueden representar con gran precisión distribuciones de demanda y de Lead Times imposibles de abordar en forma analítica.
 - Se puede predecir el comportamiento de diversas políticas de inventarios sin necesidad de

experimentar con el sistema mismo.

- La simulación presenta facilidad para controlar condiciones experimentales difíciles de implementar en la realidad, como por ejemplo restricciones reales del sistema debidas a limitaciones de capital y almacenamiento.
- Mediante la simulación se pueden analizar horizontes de tiempo relativamente largos en tiempos relativamente cortos.

Por otra parte, la simulación también presenta desventajas que deben ser tenidas en cuenta antes de emprender un estudio. Ellas pueden ser:

- Cada corrida de un modelo de simulación es una muestra aleatoria de la reacción del sistema bajo las condiciones impuestas. Por lo tanto, se requieren de múltiples corridas para poder establecer intervalos de confianza sobre las variables de interés. En otras palabras, los modelos de simulación no optimizan, solo describen el comportamiento del sistema bajo ciertas condiciones. Por este motivo puede ser muy difícil o incluso imposible encontrar soluciones óptimas de problemas bajo un ambiente de simulación.
- Normalmente, los modelos de simulación son costosos y consumen mucho tiempo para su desarrollo.
- Es muy importante estar seguro de que los modelos de simulación utilizados son válidos para la toma de decisiones en el sistema bajo estudio. La validación de un modelo de simulación puede ser excesivamente consumidora de tiempo y esfuerzo.

A pesar de las desventajas anteriores, los modelos de simulación pueden ser una buena alternativa para analizar sistemas de inventarios reales, especialmente cuando las condiciones del sistema sean demasiado variables o cuando muchos de los supuestos planteados anteriormente no se cumplan. (Vidal, 2005)

Cuando los problemas multinivel llegan a ser demasiado complejos para el tipo anterior de análisis matemáticos (en especial cuando están implicados más de dos niveles), una alternativa es la simulación por computadora. Simulaciones de este tipo se construyen a partir de lenguajes de simulación general, como SLAM, DYNAMO o SIMSCRIPT, o pueden manejarse usando paquetes personalizados, como Long Range Environmental Planning Simulator (simulador de planeación ambiental de gran alcance, LREPSP4 o el PIPELINE MANAGER. La acción de estos simuladores es generar la demanda en el tiempo de manera similar a la que se experimenta realmente en el canal de operación. Se repiten los flujos de productos que tienen lugar para atender la demanda. Se observa el movimiento del producto a través del canal y se informan las estadísticas relacionadas con el movimiento del producto, los niveles de inventario, las faltas de existencias, las tasas de producción y los envíos de transporte. Pueden probarse políticas alternativas de inventario volviendo a efectuar la simulación con diferentes reglas de abastecimiento de inventario y niveles de servicio. Pueden entonces compararse los costos de

las alternativas. (Ballou, 2004)

Los diferentes escenarios posibles para los inventarios han generado una gran cantidad de modelos de inventarios que intentan dar respuesta a cada situación. Cada empresa tiene una realidad diferente, y acorde a sus recursos puede realizar investigaciones de mercado y de inventarios más simples o complejos. Dependiendo del caso, no siempre es conveniente realizar investigaciones muy complejas (simulación), debido a que su situación podría resolverse con alguno de los otros modelos descritos.

2.2 Pronósticos

Prácticamente en todo proceso de decisión en cualquier tipo de organización debe pronosticarse una o más variables de interés. En una empresa del sector productivo, por ejemplo, es fundamental pronosticar los requerimientos de materiales necesarios para producir los bienes que ella manufactura; en un sistema financiero internacional es fundamental predecir el comportamiento del flujo de dinero y las tasas de cambio; en un sistema de servicios, como un restaurante de comidas rápidas, es muy importante pronosticar la carga de trabajo para asignar el número de personas adecuado que atenderá a los clientes en cierto período; en una empresa que comercializa productos, o sea que compra a un número de proveedores y vende el mismo producto a una población de clientes, se hace fundamental pronosticar la demanda que dichos clientes van a generar. (Vidal, 2005)

Se dispone de varios métodos de pronóstico estandarizados. Se han dispuesto en tres grupos: cualitativos, de proyección histórica, y causales. Cada grupo difiere en términos de la precisión relativa en el pronóstico sobre el largo plazo y el corto plazo, en el nivel de sofisticación cuantitativa utilizada y en la base lógica (información histórica, opinión experta o encuestas) de la que se deriva el pronóstico. (Ballou, 2004)

- **Métodos cualitativos:** Los métodos cualitativos utilizan el juicio, la intuición, las encuestas o técnicas comparativas para generar estimados cuantitativos acerca del futuro. La información relacionada con los factores que afectan el pronóstico por lo general es no cuantitativa, intangible y subjetiva. Estos métodos pueden ser los únicos disponibles cuando se intenta predecir el éxito de nuevos productos, cambios en la política gubernamental o el impacto de una nueva tecnología. (Ballou, 2004)
- **Métodos de proyección histórica:** Cuando se dispone de una cantidad razonable de información histórica y las variaciones de tendencia y estacionales en las series de tiempo son estables y bien definidas, la proyección de esta información al futuro puede ser una forma efectiva de pronóstico para el corto plazo. La premisa básica es que el patrón del tiempo futuro será una réplica del pasado, al menos en gran parte. La naturaleza cuantitativa de las series de tiempo estimula el uso de modelos matemáticos y estadísticos como las principales herramientas de pronóstico. La precisión que puede lograrse para periodos de pronóstico menores a seis

meses por lo general es buena. Estos modelos trabajan en forma adecuada simplemente debido a la estabilidad inherente de las series de tiempo en el corto plazo. (Ballou, 2004)

- **Métodos causales:** La premisa básica sobre la que se construyen los métodos causales para pronósticos es que el nivel de la variable pronosticada se deriva del nivel de otras variables relacionadas. Por ejemplo, si se sabe que el servicio al cliente tiene un efecto positivo sobre las ventas, entonces al conocer el nivel proporcionado del servicio al cliente podrá proyectarse el nivel de las ventas. Podríamos decir que el servicio "causa" las ventas. En la medida que puedan describirse adecuadas relaciones de causa y efecto, los modelos causales pueden ser bastante buenos para anticipar cambios mayores en las series de tiempo y para pronosticar de manera precisa sobre un periodo de mediano a largo. (Ballou, 2004)

Hernández (2011) divide lo diferentes métodos de pronóstico como muestra el siguiente esquema:

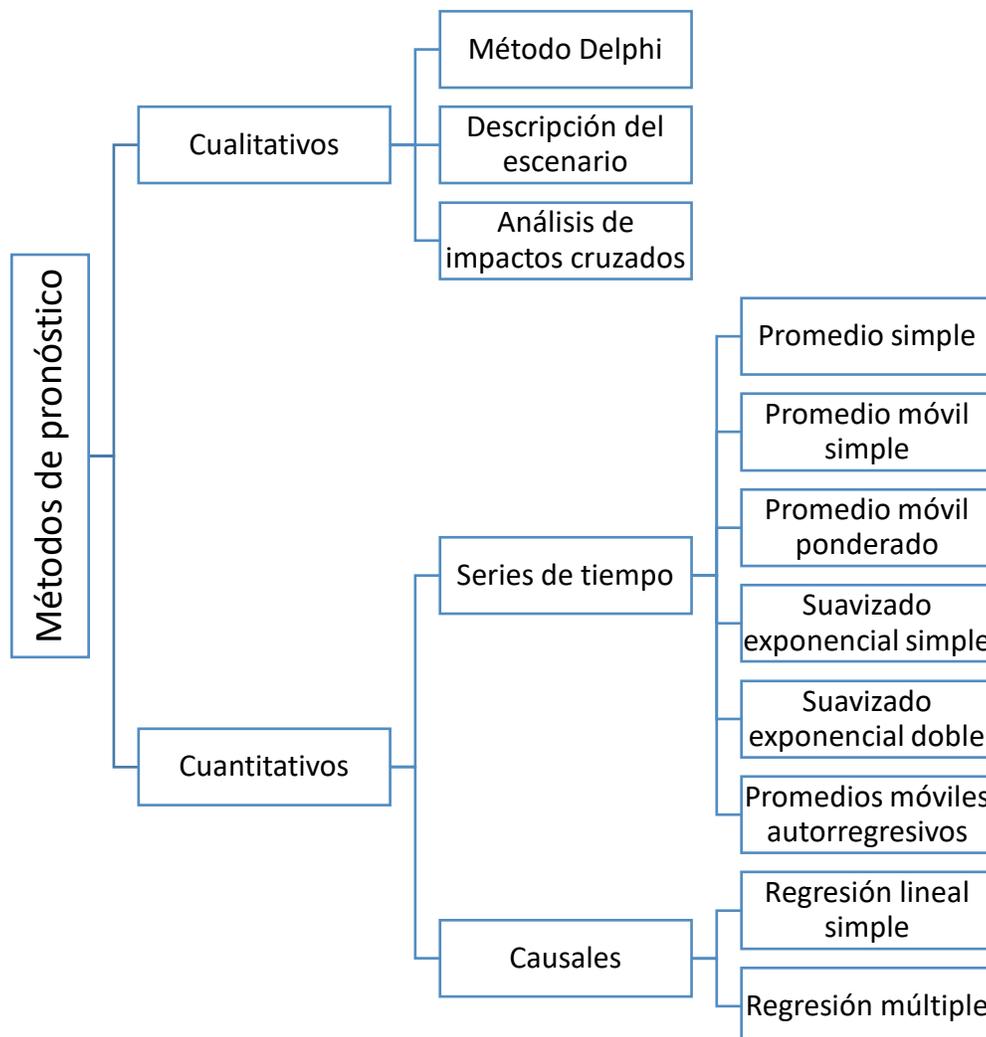


Figura N° 2.8: Métodos de pronósticos

Fuente: Hernández (2011)

En todos los casos en que no está clara la decisión de selección del “mejor” método de pronósticos, se puede usar más de un método de pronósticos o más de un pronosticador, combinando luego sus predicciones. Es una manera efectiva de aumentar la precisión de los pronósticos y disminuir la varianza de los errores. (Hernández, 2011)

A continuación, se presenta una breve descripción de los métodos más importantes:

- **Método Delphi (Hernández, 2011):** consiste en preguntas hechas a un grupo de expertos para recabar opiniones. Es un pronóstico por consenso. El procedimiento funciona de la siguiente manera:
 1. Se proporciona una pregunta a cada experto por escrito, de la situación que se requiere de un pronóstico expresado de una manera muy general. Cada uno de los expertos realiza una predicción breve.
 2. El coordinador o moderador, quien proporcionará la pregunta original, reúne todas las opiniones, las pone en términos claros y las edita.
 3. Los resúmenes de los expertos proporcionan la base para un conjunto de preguntas que el coordinador da a los expertos. Estas son respondidas.
 4. Las respuestas por escrito son recopiladas por el coordinador, y el proceso se repite hasta que el coordinador queda satisfecho con la predicción general, que es una síntesis de los expertos.
- **Promedio móvil simple (Hernández, 2011):** combina los datos de los valores observados de la mayor parte de los periodos recientes, siendo un promedio de ellos el pronóstico para el periodo siguiente. El promedio se “mueve” en el tiempo en el sentido de que, al transcurrir un periodo, el valor observado del periodo más antiguo se descarta, y se agrega el valor observado para el periodo más reciente para la siguiente operación.

$$F_t = \frac{X_{t-n} + X_{t-(n-1)} + \dots + X_{t-1}}{n} \quad (2.24)$$

$$F_{t+1} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{t-(n-i)}}{n} = F_t + \frac{X_t - X_{t-n}}{n} \quad (2.25)$$

Donde:

F_{t+1} Es el pronóstico por promedio móvil simple para $t + 1$ periodos.

X_t Es el valor observado en el periodo t .

n Es el número de periodos empleados en la media móvil.

- **Suavizado Exponencial Simple (Hernández, 2011):** la fórmula del suavizado exponencial simple se obtiene al usar la fórmula de promedios móviles simples, pero suponiendo que sólo se tiene el valor más reciente y el pronóstico hecho para el mismo periodo, se usa en el lugar del valor más antiguo del pronóstico el valor del pronóstico hecho para el último periodo. Las fórmulas son:

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * F_t ; \text{ Donde } \alpha = \frac{2}{(n+1)} \quad (2.26)$$

Donde:

F_{t+1} Es el pronóstico para el periodo $t + 1$.

F_t Es el pronóstico para el último periodo.

X_t Es el valor observado en el último periodo.

n Es el número de valores observados.

- **Regresión Lineal Simple (Gujarati, 2010):** la regresión consiste en relacionar el comportamiento de una variable con otra; la linealidad de la relación se observa cuando la mejor manera de describir el comportamiento entre las dos variables es una línea que pasa por en medio de todos los valores observados. La línea tiene una ordenada y una pendiente los cuales se estiman como:

$$b = \frac{n * \sum_{t=1}^n X_t * Y_t - \sum_{t=1}^n X_t * \sum_{t=1}^n Y_t}{n * \sum_{t=1}^n X_t^2 - (\sum_{t=1}^n X_t)^2} \quad (2.27)$$

$$a = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^n Y_t - \frac{b}{n} * \sum_{t=1}^n X_t \quad (2.28)$$

$$Y_{t+k} = a + b * X_{t+k} + \mu \quad (2.29)$$

Donde:

Y_{t+k} Es el pronóstico para el periodo $t + k$.

X_t Es la variable independiente en el periodo t .

Y_t Es la variable dependiente en el periodo t .

n Es el número de observaciones.

μ Valor que representa el resto de las variables que pueden afectar a la variable independiente.

El modelo de regresión lineal se ajusta a la realidad a través de siete supuestos, los cuales se deben comprobar para determinar si el modelo de regresión lineal es estadísticamente válido. (Gujarati, 2010)

Los supuestos del modelo de regresión lineal son:

- Supuesto 1 - Modelo de regresión lineal: el modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no ser lineal en las variables.
- Supuesto 2 – Valores fijos de X, o valores de X independientes del término de error: los valores que toma la variable independiente pueden considerarse fijos en muestras repetidas, o haber sido muestreados junto con la variable dependiente.
- Supuesto 3 – El valor medio de la perturbación es igual a cero: la media o el valor esperado del término de perturbación aleatoria μ es cero.
- Supuesto 4 – Homoscedasticidad o varianza constante de μ : la varianza del término de error, o de perturbación, es la misma sin importar el valor de X.
- Supuesto 5 – No hay autocorrelación entre las perturbaciones: Dado dos valores de X, la correlación entre dos μ es cero.
- Supuesto 6 – El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar: Sucesivamente, el número de observaciones n debe ser mayor que el número de variables explicativas.
- Supuesto 7 – La naturaleza de las variables X: No todos los valores de X en una muestra determinada deben ser iguales. No puede haber valores atípicos de la variable X, es decir, valores muy grandes en relación con el resto de las observaciones.

2.3 Clasificación de Productos

Muchas compañías tienen que plantear estrategias para sus inventarios de miles de productos. En tal situación, una compañía no puede poner gran atención para determinar una estrategia “óptima” de inventario para cada producto. (Winston, 2004)

La clasificación de los productos debe realizarse para minimizar los esfuerzos y costos de implementar un modelo de inventario, y a la vez maximizar los resultados de éste. A continuación, se describe uno de los principios más utilizados para la clasificación de productos, el principio de Pareto.

2.3.1 Principio de Pareto

El diagrama de Pareto está basado en la “ley 80-20” o de “los pocos vitales y muchos triviales”, enunciada por el economista italiano Vilfredo Pareto a principios de siglo. Pareto se dio cuenta de que la mayor parte de la riqueza de Italia se concentraba en manos de una pequeña parte de la población, quedando el resto distribuido entre la mayoría.

Ley 80-20: “en un 20% de los factores o causas se concentra el 80% del efecto”. (Pareto, 1906).

Bonet (2004). La Ley de Pareto es una herramienta de calidad y plantea “*En cualquier negocio o industria pocos elementos son vitales, mientras que la gran mayoría no lo son*”. También se conoce como Ley 20 – 80: El 20% de la población es la que provoca el 80 % de los problemas.

Vidal (2005) afirma que las decisiones sobre inventarios se basan en última instancia en ítems individuales. El término en inglés “Stock Keeping Unit” (SKU) para designar una unidad en inventario se utiliza ampliamente, inclusive en nuestro medio. Un SKU es un ítem individual que se puede diferenciar claramente de otro, o sea que tiene diferentes códigos en el sistema de información asociado.

Existe una propiedad estadística ampliamente conocida universalmente como el Principio de Pareto, la cual para el caso que nos ocupa expresa que “*alrededor del 20% de los SKU corresponden aproximadamente al 80% de las ventas anuales de la empresa.*” Esta característica es supremamente importante, ya que el nivel de inventario de todos los ítems no debe ser controlado de la misma forma.

Bajo el principio de Pareto, nace la clasificación de productos ABC: de acuerdo a repetidos estudios, 5 a 20% de todos los productos en existencias representan 55 a 65% de las ventas en la mayor parte de las compañías; éstos son productos tipos A. También se ha observado que 20 a 30% de todos los productos explican el 20 a 40% de las ventas; éstos son los productos tipo B. Por último, se encuentra a menudo que 50 a 75% de todos los productos representa sólo 5 a 25% de las ventas; éstos son los llamados productos tipo C. (Winston, 2004). Se puede apreciar gráficamente esta situación en el siguiente gráfico:

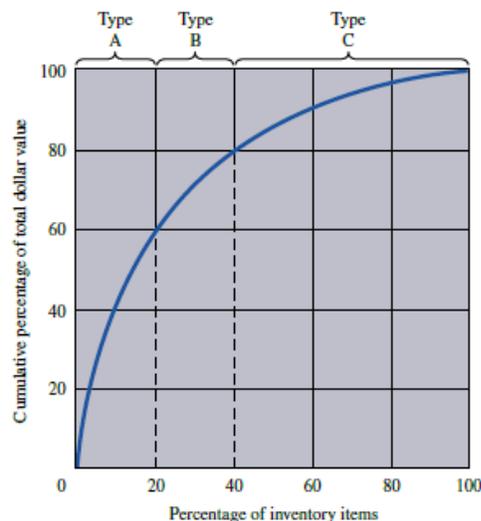


Figura N° 2.9: Diagrama de Pareto

Fuente: Winston (2004)

Esta clasificación no es absoluta. Vidal (2005), dice que la decisión final sobre estos porcentajes depende de cada caso en particular y de las capacidades de computación que se tengan para el control de cada tipo de ítem. Pueden existir, además, otras clasificaciones que incluyen, por ejemplo, ítems ‘super-

importantes' tipo AA, ítems nuevos tipo N, y, en algunas ocasiones cuando el número de ítems clase C es muy grande, es conveniente definir un tipo D, para aquellos ítems de muy bajo volumen anual.

Para desarrollar este método, primero se debe definir la característica del producto que se va a analizar, el más utilizado es el volumen de ventas. Primero se deben tener información sobre la cantidad vendida en un periodo de tiempo y su precio de venta: multiplicando ambos factores se obtiene el volumen de venta. Luego se deben ordenar los productos de mayor a menor volumen de venta, y calcular su porcentaje respecto al total de volumen de venta. Después se debe calcular el porcentaje acumulado, realizando la suma del volumen de venta del periodo actual más la del periodo anterior. Finalmente se suman los porcentajes acumulados hasta obtener cada nivel de productos tipo A, B y C. Vidal (2005) nos muestra un ejemplo de este método:

Tabla N° 2.1: Ejemplo clasificación ABC

Ítem Código	Ítem No.	Demanda (Unid/año)	Valor (\$/Unid)	Volumen (\$/año)	Volumen anual (%)	Vol. Acumulado (%)	Clasificación (A, B, C)
D123	1	3960	2,640	10,454,400	35.32%	35.32%	A
H335	2	5	1,605,000	8,025,000	27.11%	62.43%	
G567	3	1064	2,425	2,580,200	8.72%	71.14%	B
F440	4	2508	960	2,407,680	8.13%	79.28%	
F897	5	5322	225	1,197,450	4.05%	83.32%	
H108	6	910	1,235	1,123,850	3.80%	87.12%	
G590	7	8217	125	1,027,125	3.47%	90.59%	
D768	8	546	1,115	608,790	2.06%	92.65%	
D047	9	597	855	510,435	1.72%	94.37%	C
G006	10	230	1,540	354,200	1.20%	95.57%	
G021	11	3547	95	336,965	1.14%	96.71%	
F876	12	91	3,100	282,100	0.95%	97.66%	
F654	13	34	5,550	188,700	0.64%	98.30%	
E150	14	116	855	99,180	0.34%	98.63%	
E456	15	57	1,650	94,050	0.32%	98.95%	
H643	16	60	1,400	84,000	0.28%	99.23%	
G777	17	65	1,235	80,275	0.27%	99.50%	
D709	18	33	2,350	77,550	0.26%	99.77%	
F589	19	19	3,300	62,700	0.21%	99.98%	
E010	20	47	135	6,345	0.02%	100.00%	
Total				29,600,995	100.0%		

Fuente: Vidal (2005)

Una vez clasificados los productos se debe decidir qué tipo de estrategia utilizar para cada grupo, Vidal (2005) nos entrega una tabla resumen con las estrategias más convenientes que se muestra a continuación:

Tabla N° 2.2: Estrategias para los productos

<i>Características</i>	<i>Políticas de control</i>	<i>Métodos de control</i>
<p><i>Clase A</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Relativamente pocos ítems</i> • <i>El mayor porcentaje del volumen de ventas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Control estricto con supervisión personal • Comunicación directa con la administración y los proveedores • Aproximación a Justo a Tiempo y stock balanceado • Cubrimiento de existencias entre 1 y 4 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo frecuente o continuo • Registros precisos • Pronósticos con suavización exponencial doble • Políticas basadas en el nivel de servicio al cliente
<p><i>Clase B</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ítems importantes</i> • <i>Volumen de ventas considerables</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Control clásico de inventarios • Administración por excepción • Cubrimiento de existencias entre 2 y 8 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control computarizado clásico • Pronósticos con suavización exponencial simple • Reporte por excepciones
<p><i>Clase C</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Muchos ítems</i> • <i>Bajo Volumen de ventas, pocos movimientos de muy bajo valor unitario</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión mínima • Pedidos bajo orden • Tamaños de orden grandes • Políticas de cero o de alto inventario de seguridad • Cubrimiento de existencias entre 3 y 20 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de control simple • Promedio móvil (aceptar el pronóstico) • Evitar agotados y exceso de inventario • Larga frecuencia de órdenes • Sistema automático

Fuente: Vidal (2005)

La herramienta de clasificación ABC es muy útil en todo tipo de escenarios. Su utilidad se hace más obvia cuando queremos clasificar productos en una empresa, ya que nos entrega valores muy satisfactorios al aplicarlo. Esta herramienta debe ser utilizada en todos los modelos de inventarios ya que nos enfoca en los productos más importantes.

La teoría de inventarios y otros temas descritos en este estudio fueron desarrolladas y comprobadas hace bastantes años, por lo que resulta complicado encontrar información nueva sobre el tema. Sin embargo, es un área que ha demostrado su utilidad, y ha seguido siendo utilizada hasta la actualidad.

Para apoyar las teorías descritas en el marco teórico, en la Tabla N° 2.3 se presentan diversos estudios realizados en base a esta, lo que permite comprobar tanto las teorías descritas como la metodología que se describe más adelante.

Tabla N° 2.3: Estudios Actuales

Autor	Año	Título
Da Silva N.	2010	Analysis of inventory management in a small business
Sepúlveda J.	2010	Beneficios de utilizar modelos ad-hoc de gestión de inventarios en presencia de flujos de retorno
Pereira A.	2011	E-SCM and inventory management: a study of multiple cases in a segmento of the department store chain
Toro H.	2011	Financial risk assessment of different inventory policies
Toro L.	2011	Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos
Hernández G. C.	2011	Planeación y control de la producción
Pérez I.	2012	Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios
Bustos C.	2012	Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. Un estudio en Venezuela
Valencia M.	2015	Inventory planning with dynamic demand
Peña O.	2016	Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas

Fuente: Elaboración propia

3. METODOLOGÍA

La metodología creada para este trabajo se enfoca en cuatro etapas, cada una para el cumplimiento de cada objetivo específico.

En la primera etapa se recolecta información del funcionamiento de la empresa, para determinar la situación actual, que permite realizar comparaciones y propuestas de mejoras para la gestión de inventarios de la empresa. También se obtiene información de estrategias de la empresa, tales como su estrategia de revisión, la posibilidad de realizar ordenes pendientes, la cantidad de tiempo que toma en llegar los productos, etc. Esta información se debe recolectar según lo descrito en el libro de Vidal (2005).

En la segunda etapa se determinan los productos a tratar a través de la herramienta de clasificación ABC. Además, se realiza un análisis de la demanda por producto, para determinar su variabilidad. Estas herramientas son explicadas por Winston (2004) e indican los primeros pasos para generar una política de inventarios.

Los pronósticos de la demanda son elaborados por el alumno, quien en conjunto con profesores y expertos determinaron la estrategia y modelos a utilizar.

En la tercera etapa se determinan los diferentes costos necesarios para aplicar en los modelos de inventario. Es una de las etapas más estudiadas por diversos autores, entre ellos Winston (2004) y Vidal (2005). A pesar de existir gran cantidad de información de determinación de costos, no existe un método fijo para realizarlo, por lo que el alumno es quien determina los principales factores que se incorporan en los costos de la empresa.

En la cuarta etapa se determina la política de inventario para la empresa. se desarrolla un algoritmo para determinar el modelo a utilizar para cada producto, en base a lo descrito en los libros de Winston (2004) y Vidal (2005). Finalmente, con los resultados obtenidos, se generan conclusiones, recomendaciones y propuestas para la mejora en la gestión de inventarios de la empresa.

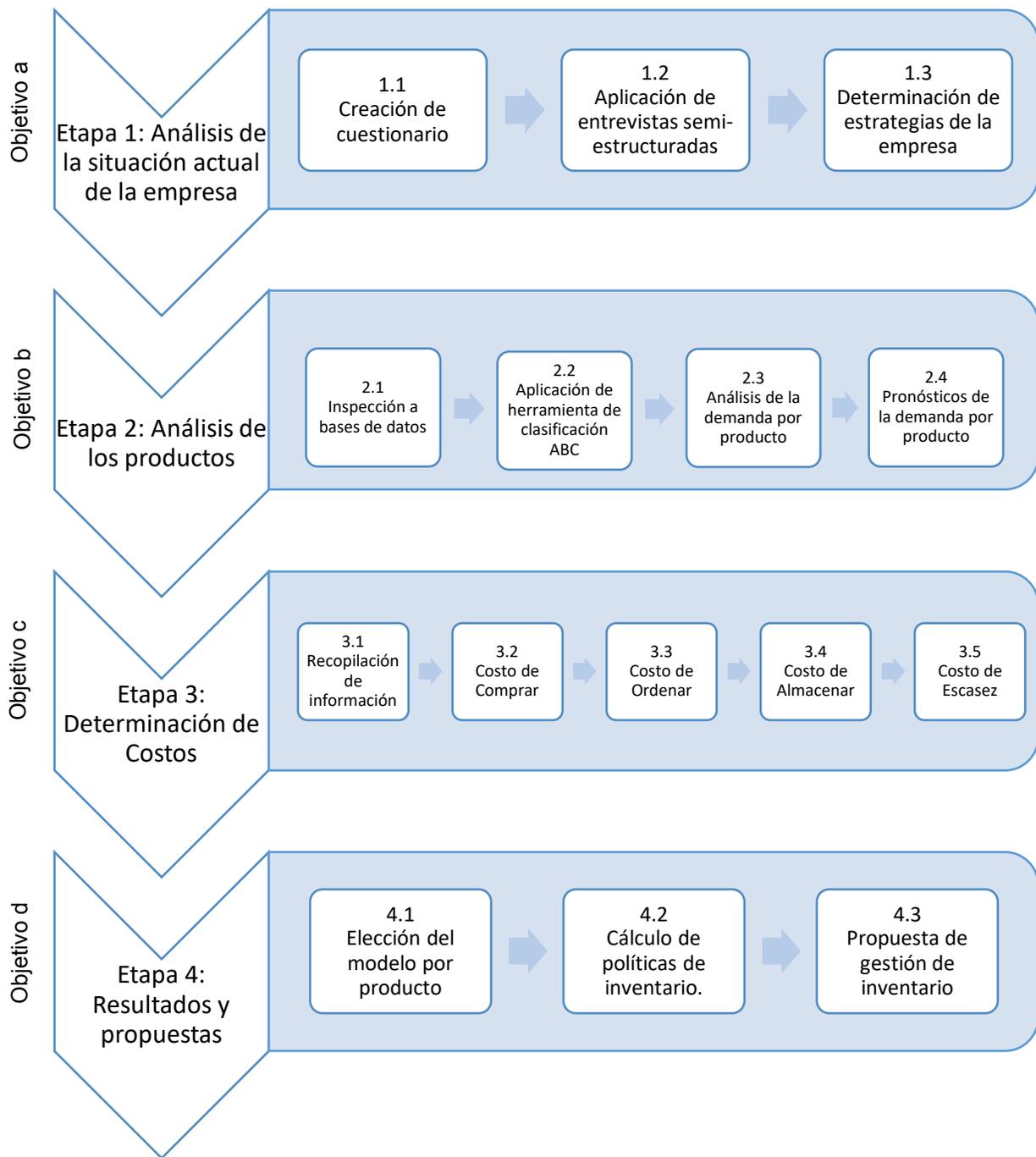


Figura N° 3.1: Diseño Metodológico

Fuente: Elaboración propia en base a Vidal (2005) y Winston (2004)

3.1 Análisis de la situación actual de la empresa

Se obtiene información y datos del funcionamiento logístico y operacional de la empresa, a través de una entrevista semiestructurada. (Kendall, 2011)

3.1.1 Creación del cuestionario

Primero se determina la estrategia de revisión: de las existentes, la principal diferencia es las restricciones que tiene la empresa en el momento de realizar pedidos o empezar la producción, por lo que la pregunta para el Gerente Comercial es: ¿Puede realizar pedidos o comenzar con la producción cualquier día y a cualquier hora? Con esto, se puede determinar si se debe ocupar una estrategia (r, q) o (s, S) .

Luego, se determina si la demanda es dependiente o independiente. Bajo el criterio de Iglesias (2014) la pregunta lógica es:

En la empresa ¿Se crean (ensamblan) productos para venderlos, o se venden productos ya terminados?

Si la empresa ensambla o crea productos se continúa la entrevista con las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se decide cuánto producir?
- ¿Cómo se decide cuándo producir?
- ¿Cuánto se tarda en producir? (tasa de producción)

Si la empresa comercializa productos terminados, las preguntas son:

- ¿Cómo se decide cuánto se debe adquirir?
- ¿Cómo se decide cuándo se debe adquirir?
- ¿Cuánto se demoran los productos en llegar al local?
- ¿Se tiene diversidad de proveedores por producto?

Otras preguntas que permiten determinar información necesaria para ambos casos son:

- Si un cliente pide un producto que no se tiene en ese momento, ¿el cliente espera por el producto o se pierde la venta?
- ¿Se hacen predicciones de la demanda de los productos?, ¿Cuál es el método utilizado?, ¿Por qué?
- ¿Es común la venta de productos por lotes?

3.1.2 Aplicación de entrevista semiestructurada

Las preguntas del punto 3.1.1 se aplican mediante una entrevista semiestructurada dirigida al Gerente Comercial de la empresa, el cual es el encargado del manejo de varias áreas de la empresa, como las compras, ventas y administración en general (presentado en la Figura N° 1.1).

Se realizará una entrevista semiestructurada ya que otorga fiabilidad en los resultados, además, no es necesario habilidades o capacitación especial del entrevistador para realizarla. Al ser semiestructurada sigue una pauta determinada, pero además permite la espontaneidad en la entrevista, pudiendo salir del tópico para recopilar información adicional, sin afectar los resultados de la entrevista. (Kendall, 2011)

3.1.3 Determinación de las estrategias de la empresa

Con los resultados obtenidos de esta primera etapa, se determina: si la demanda es dependiente el modelo a seguir es el MRP, debido a su anticipación en el requerimiento de materiales, que permita organizar de mejor manera los recursos. (Miño, 2014).

Si la demanda es independiente, se determina que la empresa sigue un modelo clásico de inventario EOQ y sus variantes.

La estrategia a seguir depende de la posibilidad de la empresa de realizar pedidos, si puede realizar pedidos en cualquier momento y la demanda de los productos no es por lotes, la estrategia óptima es de revisión continua (r, q) . Caso contrario será de revisión continua (s, S) . Se presenta en mayor detalle en la Figura N° 3.3.

Se obtiene información adicional del funcionamiento de la empresa que permiten propuestas de mejoras en sus procesos.

3.2 Análisis de los productos

En esta etapa se realizan inspecciones a bases de datos que permiten clasificar los productos para delimitar el estudio. Con la información de cantidad de ventas de los productos más importante se analiza su demanda, para asignar un modelo de inventario para cada uno. Finalmente se realizan pronósticos para periodos futuros para situarse en un escenario más realista.

3.2.1 Inspección a bases de datos

Se realiza una inspección a las bases de datos de ventas de la empresa, que otorga información cuantitativa de las ventas y volúmenes de cada producto. Se obtienen la cantidad de productos vendidos, sus precios de venta, y el periodo en que fueron vendidos. Esta recopilación de información entrega datos de ventas mensuales desde el año 2013 al año 2015.

Además, se debe determinar la cantidad de demanda insatisfecha. Para esto existen dos opciones:

- **Analizar bases de datos de ventas perdidas:** de esta manera se conoce con exactitud la cantidad de productos que no se han vendido por no tenerlos en el inventario, y se determina la escases por producto.
- **Realizar una entrevista al encargado:** este método es poco confiable ya que se apela a los recuerdos del encargado, los cuales pueden tener grandes márgenes de error. Con este método solo se puede determinar un porcentaje promedio de insatisfacción de la demanda de algunos productos.

3.2.2 Aplicación herramienta de clasificación ABC

No se puede implementar políticas de inventario para todos los productos de la empresa, debido a la gran cantidad de tiempo y esfuerzo que esto llevaría. Es por esto que se deben definir los productos críticos de la empresa, que permiten aumentar la eficiencia en relación esfuerzo y resultados.

La herramienta de clasificación ABC es uno de los métodos de clasificación más utilizados, y posee un algoritmo bien definido que se puede utilizar en casi cualquier contexto.

Para realizar esta clasificación es necesario:

- Hacer una lista de los productos a clasificar.
- Definir un intervalo de tiempo en el que serán analizados.
- Determinar el valor y la cantidad de productos vendidos en el intervalo de tiempo.
- Ordenar los productos de mayor a menor en cuanto al volumen de venta.
- Calcular el total del volumen de venta.
- Determinar el porcentaje de incidencia del producto, según el valor del total de volumen de venta.
- Realizar una sumatoria acumulada de los porcentajes de incidencia, sumando el porcentaje de incidencia del producto actual más el porcentaje de incidencia del producto anterior.

Con este algoritmo se determina la clasificación de los productos, donde el criterio para cada categoría es:

Tabla N° 3.1: Criterio de Categorías

0	≤	A	<	70
70	≤	B	<	90
90	≤	C	<	100

Fuente: Winston (2005)

El trabajo se enfoca en los productos de tipo A, que representan entre un 65 del 75 por ciento de la venta, y corresponden a entre un 5 y 15 por ciento del total de productos.

3.2.3 Análisis de la demanda por producto

Una vez obtenida la información de ventas de la empresa, y ya conocidos los productos críticos de la empresa, se realizan el análisis del tipo de demanda, para determinar el modelo con el que se trabaja.

La **variabilidad** de la demanda se determina con el coeficiente de variabilidad: para determinar si la demanda es determinística o probabilística Winston (2004) cita a Peterson y Silver (1998), quienes desarrollaron el algoritmo del coeficiente de variabilidad, que dice:

Determinar la demanda promedio en un periodo determinado.

$$\bar{d} = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^{t=n} d_t \quad (3.1)$$

Determinar la varianza estimada para el periodo determinado

$$Est. var D = \frac{1}{n} * \sum_{t=1}^{t=n} d_t^2 - \bar{d}^2 \quad (3.2)$$

Determinar el coeficiente de variabilidad con la siguiente ecuación

$$VC = \frac{Est. var D}{\bar{d}^2} \quad (3.3)$$

Del coeficiente de variabilidad se concluye que el modelo es determinístico si el valor de VC es menor que 0,20. De lo contrario el modelo es probabilístico. (Winston, 2004).

Para este estudio se consideran la cantidad de ventas por producto y por mes del año 2015. Cada producto podrá tener demanda de tipo determinística o demanda de tipo probabilística, lo que permite determinar el modelo que se aplica para cada uno.

3.2.4 Pronóstico de la demanda por producto

Los pronósticos se realizan para considerar una situación más realista, ya que permite adelantarse a las necesidades del mercado. Al ser repuestos y accesorios de vehículos, su demanda depende inevitablemente del parque de vehículos del mercado en el que opera. Esta información es obtenida a través del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), que cada año, realiza el “*anuario parque de vehículos en circulación*”. Son publicaciones anuales que recogen los permisos de circulación otorgados por todas las municipalidades del país, por tipo, según región, provincia y comuna. (INE, 2016).

Acorde a este caso, y la información entregada por Hernández (2011), se debe realizar pronósticos cuantitativos y causales.

El método seleccionado es la regresión lineal simple, debido a la efectividad del modelo en situaciones reales. El inconveniente del modelo es la serie de supuestos y requisitos que se necesitan comprobar para validar el modelo estadísticamente, por lo que se consideran dos posibles escenarios: Los datos presentes permiten validar estadísticamente el modelo de regresión lineal simple, o los datos no permiten validar el modelo, y, por lo tanto, los resultados serían muy amplios y con grandes márgenes de error.

Los supuestos de regresión se comprueban a través del software estadístico complementario de Excel, XLSTAT, el cuál entrega todos los resultados necesarios para validar el modelo. De estos se desprenden dos pruebas de hipótesis:

- **Análisis de la varianza:** se realiza para determinar si la variable seleccionada entrega información significativa al modelo. Se realiza con el estadístico F de Fisher:

$$F = \frac{\left(\frac{RSS_0 - RSS_1}{m}\right)}{\left(\frac{1 - RSS_0}{n - k}\right)} \quad (3.4)$$

Donde:

RSS_0 Coeficiente de determinación del modelo sin restringir.

RSS_1 Coeficiente de determinación del modelo restringido.

m Numero de restricciones impuestas a los coeficientes estimados.

k Numero de coeficientes estimados en el modelo sin restricciones.

n Numero de observaciones del modelo.

El valor obtenido se compara se compara con el valor de la tabla, si el valor obtenido es mayor que el de la tabla, no se puede rechazar la hipótesis nula.

- **Normalidad de los residuos:** se debe demostrar que los residuos no tienen relación alguna con la variable explicativa. Para esto, se realiza una prueba de hipótesis, y se comprueba con el test de Shapiro-Wilks, que permite contrastar la normalidad de un conjunto de datos para muestras menores a 50. El estadístico utilizado es:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i * x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.5)$$

Donde:

x_i Número que ocupa la i-ésima posición en la muestra.

\bar{x} Media muestral.

a_i se calculan:

$$(a_i, \dots, a_n) = \frac{m^T * V^{-1}}{\sqrt{(m^T * V^{-1} * V^{-1} * m)}} \quad (3.6)$$

Donde:

m_i, \dots, m_n Valores medios del estadístico ordenado, de variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas, muestreadas de distribuciones normales.

V Matriz de covarianzas de ese estadístico de orden.

El valor obtenido se compara con el nivel de confianza (alfa), si el valor obtenido es mayor a alfa, no se puede rechazar la hipótesis nula, y, por lo tanto, se puede concluir que la muestra sigue una distribución normal.

Además de los supuestos del modelo de regresión lineal, se debe tener en cuenta el tamaño de la muestra para el modelo. Mandeville (2009) cita a Feinstein (2001), quien recomienda un mínimo de 20 repeticiones por variable.

En el escenario de que el modelo no pueda ser comprobado, o la muestra sea inferior a 20 datos, se realizan los pronósticos empíricamente, definiendo el crecimiento del mercado mediante la opinión de expertos y profesores. Además, se analiza el mercado mediante fuentes oficiales, como el Banco Central, DIRECON, Ministerio de Economía, Cámara de Comercio de Chile, etc. Para determinar el crecimiento o decrecimiento del mercado.

3.3 Determinación de costos

En esta etapa se debe determinar los costos de inventario, para esto se divide en cuatro grupos, esto se puede representar como muestra la Figura N° 3.2:

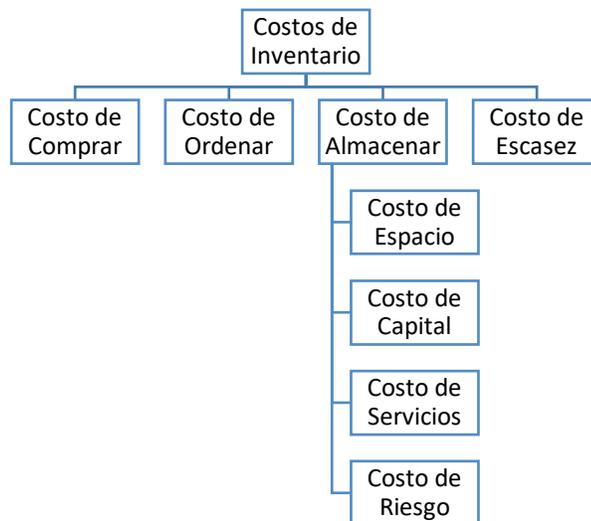


Figura N° 3.2: Costos de Inventario

Fuente: elaboración propia en base a Ballou (2004), Winston (2004) y Vidal (2005)

3.3.1 Recopilación de información

Para obtener la información se utilizan dos principales herramientas de recopilación de información:

Entrevista semiestructurada: cuestionario dirigido al gerente comercial y guiado por el alumno. Los principales tópicos de esta entrevista se resumen en los siguientes puntos:

- ¿Quién o quienes están involucrados en el proceso de ordenar las compras?
- ¿Cuánto tiempo (diario) les toma realizar todas sus órdenes?
- ¿Qué instrumentos se utilizan para realizar las órdenes de compra? (teléfono, internet, papelería, vehículos, etc.)
- ¿Quién o quienes trabajan o están involucrados con la bodega?
- ¿Qué servicios tiene la bodega?
- ¿Quién o quienes están involucrados en el proceso de ordenar productos a pedido? (órdenes pendientes)
- ¿Qué acciones adicionales se tienen que realizar para realizar una orden pendiente?
- ¿Cuál es la utilidad promedio de cada producto en porcentaje?
- ¿El transporte es contratado o es parte de la empresa?
- ¿Bodega propia o arrendada? costo de la bodega.
- ¿Maquinaria específica para la bodega?
- ¿Gente especializada de bodega o gente parcial de bodega?
- ¿Han ocurrido pérdidas de productos en la bodega?, ¿Cuál es su valor estimado?
- ¿Ha habido daños o deterioros en los productos?, ¿Cuál es su valor estimado?

Inspecciones: estas consisten en revisar (previo el permiso correspondiente) fuentes de información como: bases de datos, reportes, libros de quejas, organigramas, libros de sugerencias, etc. (Kendall, 2011)

Las inspecciones que se realizaron son:

- Inspección a bases de datos de costos de compra de los productos.
- Inspección a bases de datos de órdenes realizadas.
- Inspección a bases de datos de productos.
- Inspección de bases de datos de valores de venta de los productos.
- Inspección a bases de datos de costos de transporte.
- Inspección a bases de datos de empleados y sueldos.
- Inspección a bases de datos de costos de servicios (teléfono, internet, seguridad, etc.).
- Inspección a bases de datos de otros costos (papelería, gasolina, etc.).
- Inspección del layout de la bodega.
- Inspección de tasas de intereses de los bancos.
- Inspección a bases de datos de activos de la empresa.

Además, como información adicional, se deben realizar mediciones en la bodega, para determinar el espacio físico real (en metros cúbicos) disponible para almacenar productos.

Se utilizan estos métodos debido a la fiabilidad que otorgan. La entrevista permite comprender el funcionamiento de la empresa, y al unirlas con la información cuantificable de las inspecciones, se logra obtener información precisa y con bajos márgenes de error.

Luego, toda esta información es dividida según el tipo de costo que corresponda, para obtener los valores cuantitativos relacionados a inventario de la empresa.

3.3.2 Costo de Comprar

El valor unitario de cada ítem está expresado en \$/unidad. Para un comerciante, este costo corresponde al precio del artículo pagado al proveedor incluyendo los fletes y costos relacionados. Puede depender del tamaño de pedido, de acuerdo con los descuentos por cantidad. (Vidal, 2005)

Para este costo se utiliza las inspecciones de las bases de datos de costos de compra y transporte, y se calcula como la suma del costo unitario más el costo de transportar el producto hasta la bodega de la empresa. (Winston, 2004)

3.3.3 Costo de Ordenar

El costo de ordenar incluye todos los costos asociados al proceso de realizar una orden sin importar el tamaño de esta (Winston, 2005).

Cada orden para reponer el inventario tiene varios costos asociados, los cuales en general son fijos y no dependen del tamaño de la orden. Estos costos corresponden al procesamiento, transmisión, manejo y compra de la orden. Específicamente, para un comerciante, el costo de ordenar puede comprender:

- Costo de preparación de los formatos de las órdenes
- Costos de correo (o de cualquier sistema que utilice para la transmisión de órdenes, incluyendo fax, EDI, etc.)
- Costos de llamadas telefónicas relacionadas con el pedido
- Costos de autorización del pedido
- Costos de recepción e inspección
- Costos de manejo de las facturas del proveedor
- Otros costos relacionados con el procesamiento de la orden

Se utiliza las inspecciones de bases de datos de empleados y sueldos, costos de servicios y otros costos. Se reconoce a las personas involucradas en el proceso de orden según la información de la encuesta. Con los tiempos y costos (de personal y servicios), se determina el valor unitario de ingresar una orden de compra, y se le agregan otros costos, como puede ser la papelería, tinta, gasolina, etc.

3.3.4 Costo de Almacenar

Este costo es el más complejo del estudio, ya que posee varios factores que pueden modificar su valor. Ballou (2004) divide el costo de almacenaje en cuatro categorías: costos de espacio, costos de capital, costos de servicio de inventario y costos de riesgo de inventario.

- Costos de espacio: este considera el costo de mantener la bodega, como los servicios y los sueldos de los funcionarios que trabajen en bodega. Para el cálculo de este costo es necesaria la inspección de las bases de datos de costos de servicios y de empleados y sueldos. Además, debe considerar a las personas que trabajan en la bodega y su tiempo correspondiente, información obtenida en la entrevista y en la observación global.
- Costo de capital: este es un valor subjetivo y su cálculo no es fácilmente reconocible. Para este caso se considera como la tasa de rendimiento más lucrativa que la empresa no acepta por tener que almacenar el producto. Para esto es necesario el costo total de almacenaje, por lo que depende de los otros factores. Además, se debe hallar la tasa más lucrativa, que por lo general se encuentra como la tasa de interés de los bancos, por lo que la inspección de estas tasas es necesaria.
- Costos de servicios de inventario: esta considera los seguros e impuestos que se a los que se debe incurrir por mantener la bodega. Esta información se encuentra en las bases de datos de otros costos y de servicios.
- Costo de riesgo de inventario: es el costo por deterioro, pérdida, daño u obsolescencia. Muchas veces ocurren estas situaciones, y la empresa debe asumir estos costos. Para la obsolescencia se analizan las bases de datos de los productos, su fecha de ingreso y su vida útil, de esta manera se determina si un producto está obsoleto o no, y se determina su costo como su valor de compra más el costo por haberlo mantenido en inventario. Para los casos de pérdidas o deterioro se pregunta un valor estimado en la entrevista al encargado.

3.3.5 Costo de Escasez

El cálculo de este costo dependerá del modelo de la empresa. Si es un modelo que acepta órdenes pendientes, se calcula similar al costo de ordenar: se analizan las bases de datos de sueldos y personal, se pregunta quien participa en el proceso de ordenar productos pendientes, y se observa cuanto tiempo se necesita para realizarlo. Además, se incluyen los valores de los servicios utilizados, además de costos extras como transporte fuera de plazo, gasolina para buscar el producto, etc.

Cuando no se aceptan ordenes pendientes, es un modelo de ventas perdidas. Para este caso se considera la utilidad que deja el producto, es decir, el valor que se hubiera ganado si se hubiese tenido el producto. Se realiza una inspección de las bases de datos de costos de compra de los productos y la utilidad promedio preguntada en la entrevista al encargado.

3.4 Resultados y Propuestas

En esta última etapa, se realizan los cálculos para obtener las políticas de inventario de los productos críticos, a través de la información recopilada y calculada en las etapas anteriores.

3.4.1 Elección del modelo por producto

Para determinar la elección del modelo, se debe seguir el siguiente algoritmo para cada producto.

Primero se determina si el producto es creado o ensamblado en la empresa, si es así, se debe determinar si la demanda del producto es dependiente o independiente. Si la demanda es dependiente, el método a utilizar es el MRP. Si la demanda es independiente el modelo utilizado es el LEP.

Si el producto no es creado o ensamblado en la empresa, se debe determinar si la empresa acepta o no pedidos pendientes de dicho producto, si es así, se calcula su coeficiente de variabilidad y se determina que:

- Si $C.V. < 0,2$ el producto es determinístico, y se debe utilizar el modelo EOQ con faltantes.
- Si $C.V. \geq 0,2$ el producto es probabilístico, y se debe utilizar el modelo EOQ con demanda variable en el caso de pedidos pendientes.

Si la empresa no acepta pedidos pendientes del producto, se calcula su coeficiente de variabilidad y se determina que:

- Si $C.V. < 0,2$ el producto es determinístico, y se debe utilizar el modelo EOQ básico.
- Si $C.V. \geq 0,2$ el producto es probabilístico, y se debe utilizar el modelo EOQ con demanda variable en el caso de ventas perdidas.

Para representar el algoritmo utilizado para definir el modelo de cada producto, se presenta un diagrama de flujo en la Figura N°3.3:

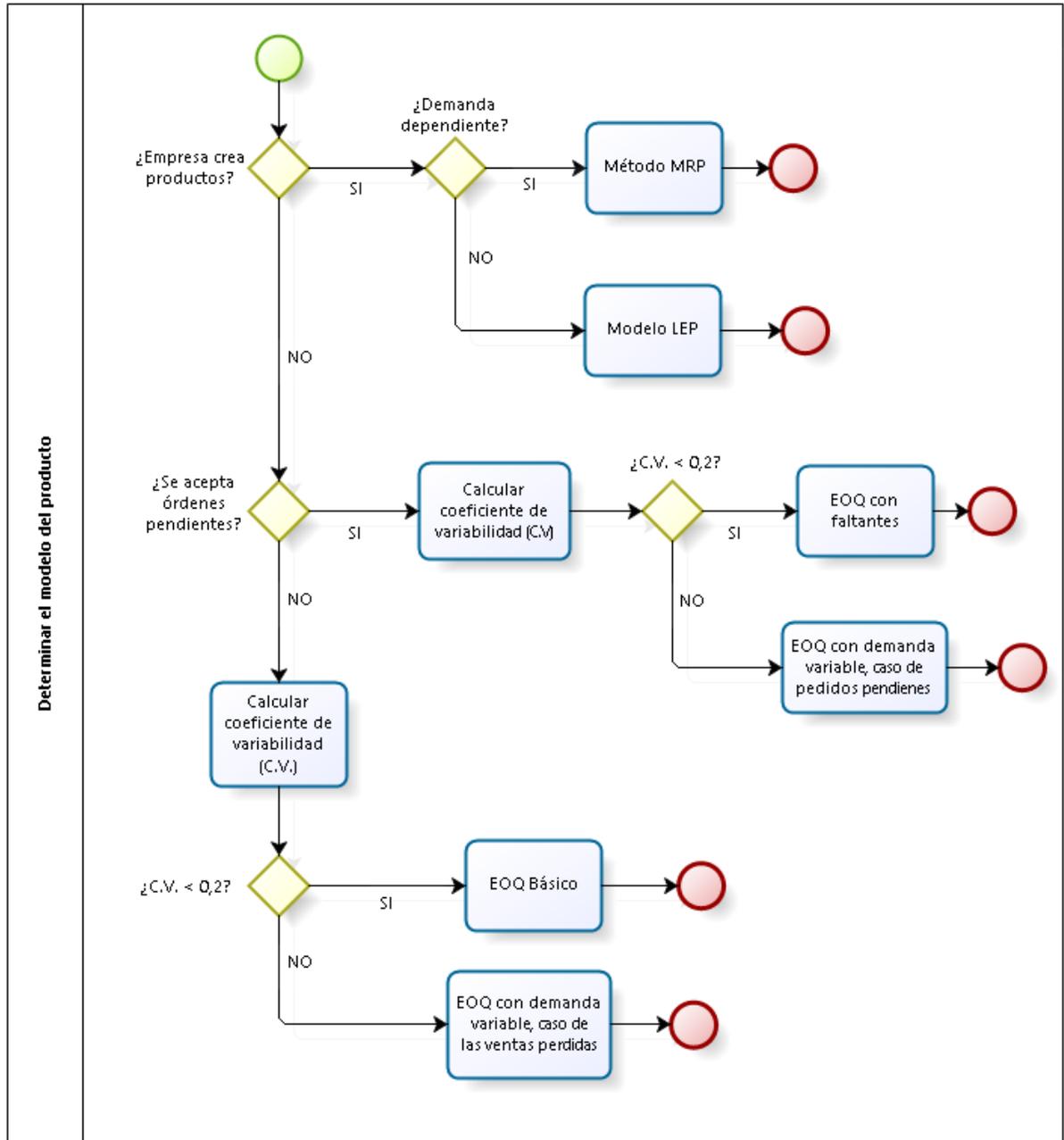


Figura N° 3.3: Modelo del producto

Fuente: elaboración propia en base a Winston (2004)

La información necesaria para la aplicación de las fórmulas se encuentra en la etapa dos (demanda) y en la etapa 3 (costos).

3.4.2 Cálculo de políticas de inventario

Para esta actividad es necesario la siguiente información. Winston (2004):

- Productos seleccionados
- Modelo de cada producto
- Costos asociados a inventario de cada producto
- Demanda de cada producto

En cada una de las actividades anteriores se identificó y determinó esta información, por lo que es posible realizar los cálculos de la política de inventario de la empresa.

Por cada producto se obtienen tres datos:

- **Lote Óptimo:** cantidad que se debe solicitar cuando se realice la orden.
- **Punto de Reorden:** nivel de existencias en el cual se realiza la orden.
- **Inventario de Seguridad:** cantidad de productos que representan un posible stock out.

En resumen, por cada producto se determina cuánto debe pedir, cuándo debe realizar el pedido, y cuánto debe almacenar en una caja diferente, en caso de alguna anomalía en la demanda. Con esta información se mejora significativamente la gestión del inventario, logrando reducciones de costos y orden en los procesos.

Se realiza de esta manera por la confiabilidad que entrega la teoría de inventarios. Los modelos descritos por Winston (2004) están basados en modelos matemáticos avanzados, y comprobados en diversas situaciones reales, donde se demuestra su efectividad.

3.4.3 Propuesta de gestión de inventario

Además de la política de inventario, se analiza la información obtenida en las etapas anteriores, para realizar propuestas como puede ser el cambio en los procesos que permitan disminuir los costos, cambio en el layout de la bodega, cambio de estrategias de la empresa, automatización de procesos, etc.

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en Repuestos España tras aplicar la metodología. En la primera etapa se entregan los resultados del funcionamiento de la empresa, donde se explica sus estrategias y procesos, además de información adicional importante para las siguientes etapas, como el lead time de los productos y sus políticas actuales de órdenes pendientes.

En la segunda etapa se entregan los productos seleccionados para realizar el estudio. Junto con esto se entrega el análisis de la demanda y los pronósticos para cada uno de los productos seleccionados.

En la tercera etapa se entregan los resultados de los costos asociados a inventario de la empresa, y se muestra paso a paso como se determinaron dichos costos.

Finalmente, en la cuarta etapa, se muestran los resultados finales de políticas de inventario, junto con el modelo seleccionado para cada producto, y las recomendaciones y propuestas finales.

4.1 Análisis de la situación actual de la empresa

Repuestos España no ensambla o crea productos, sino que comercializa productos terminados, por lo que se descarta la opción de un MRP o LEP.

En la empresa se realizan pedidos todos los días y a todo momento, por lo que es recomendable utilizar una estrategia de revisión continua (r, q) , que permite mayor flexibilidad y realismo de la situación.

La empresa espera satisfacer la demanda en la mayoría de los casos (por lo menos en un 90 por ciento), por lo que considera tener siempre stock para los productos más importantes, es decir, de clasificación A.

Debido a la dificultad de satisfacer la demanda en todos los casos, la empresa acepta pedidos pendientes, pero solo para productos menos importantes, es decir, de clasificación B o C.

Como el estudio se enfoca en los productos de clasificación A, no se consideran los modelos de pedidos pendientes, y se utilizarán los modelos de ventas perdidas.

La decisión de ¿Cuánto Comprar? Es tomada según el promedio de ventas del mes anterior, y la decisión de ¿Cuándo Comprar? Se basa en el momento en que el personal de la empresa se percata de la pronta falta de productos.

Los productos se demoran entre uno y tres días en llegar desde que se ordenan. Se puede dar el caso de que ni un proveedor tenga cierto tipo de producto, por lo que se puede pasar varias semanas sin stock de algún producto. Un producto puede ser distribuido por varios proveedores, el primer criterio de elección de proveedores es su precio de venta, y el segundo criterio es la disponibilidad del producto.

Otros detalles de los resultados de la primera etapa se encuentran en la bitácora de la entrevista realizada, en el **Anexo A**.

4.2 Análisis de los productos

4.2.1 Inspección a bases de datos

La empresa registra todas sus ventas desde el año 2013. A pesar de esto, una gran parte de los registros no están correctamente ingresados debido a que no tienen un código de producto creado en la empresa, y se registran con el código "NN".

La empresa ha enfocado sus esfuerzos en codificar los productos más vendidos. Estos fueron los registros utilizados en el estudio, ya que entregan la cantidad vendida, la fecha en que fueron vendidos y el valor del producto, por lo que se tiene una base confiable de datos que permite realizar cálculos realistas. En total se analizaron 65.110 registros entre los años 2013 y 2015. La mayor parte de los cálculos se realizaron para el año 2015, de un total de 44.829 registros, que representan 2.994 diferentes SKU o tipos de productos, con un volumen de venta de \$535.915.412.

La empresa no registra la demanda insatisfecha, por lo que no se conoce con exactitud la escases de los productos. Se opta por realizar una entrevista al encargado donde se apela a su memoria para recordar los quiebres de stock por productos. De esta se obtiene 79 de los 319 productos presentaron falencias en el año 2015, con un promedio del 5,7 por ciento de demanda insatisfecha, lo que está dentro de los límites definidos por la empresa (90 por ciento de satisfacción de la demanda). Se concluye que la demanda no se ve afectada por el stock out del año 2015, que se presentan en el **Anexo B**.

4.2.2 Aplicación de herramienta de clasificación ABC

Para la clasificación de productos, se consideraron todas las ventas realizadas en el año 2015, y que representan un total de \$535.915.412 en ventas.

Tabla N° 4.1: Cantidad de productos por tipo

CLASIFICACIÓN	CANTIDAD PRODUCTOS [SKU]	VOLUMEN DE VENTA [\$]	CANTIDAD DE PRODUCTOS [%]	VENTAS [%]
A	319	375.042.866	10,65	70
B	776	107.263.734	25,92	20
C	1.899	53.608.812	63,43	10
TOTAL	2.994	535.915.412	100	100

Fuente: Elaboración Propia en base a Vidal (2005)

La Tabla N° 4.1 muestra la cantidad de productos por categoría, y se concluye que:

- De los 2994 tipos de productos analizados, el 10,65 por ciento que representan 319 tipos de productos, generan el 70 por ciento del total de ventas, con un total de \$375.042.866. Estos productos son los clasificados en **tipo A**, y en los que se basa el resto del estudio.
- De los 2994 tipos de productos analizados, el 25,92 por ciento que representan 776 tipos de productos, generan el 20 por ciento del total de ventas, con un total de \$107.263.734. Estos productos son clasificados de **tipo B**.
- De los 2994 tipos de productos analizados, el 63,43 por ciento que representan 1.899 tipos de productos, generan el 10 por ciento del total de ventas, con un total de \$53.608.412. Estos productos son clasificados de **tipo C**.

La Figura N° 4.1 muestra una representación gráfica de la clasificación ABC de los productos.

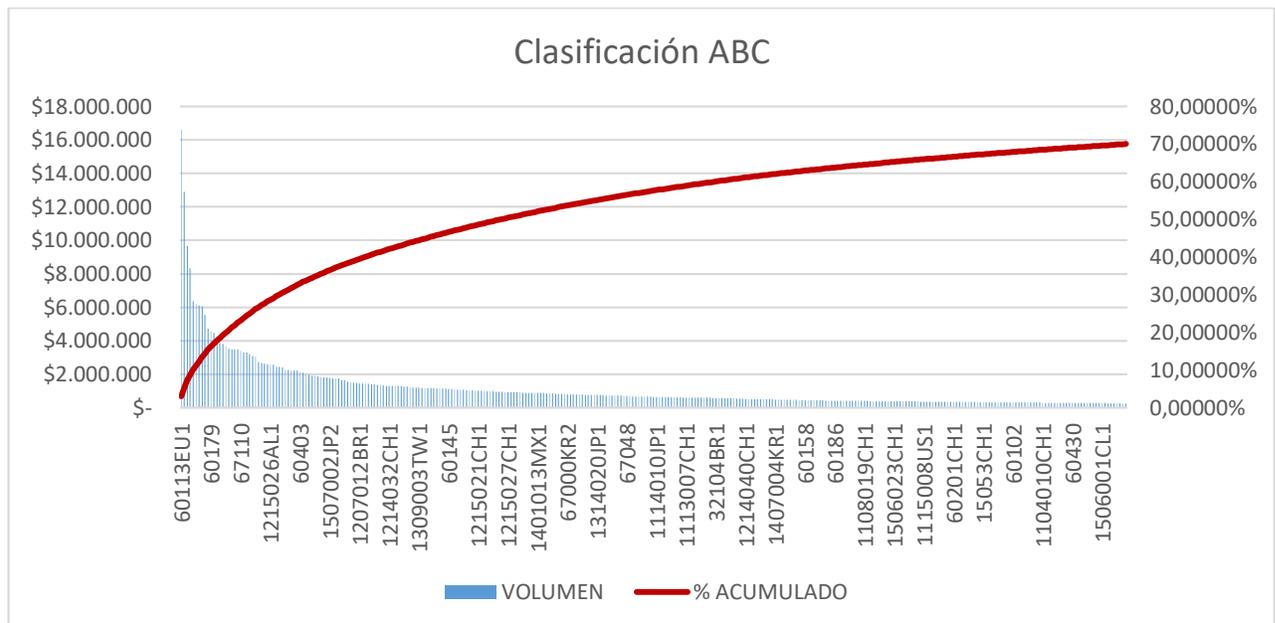


Figura N° 4.1: Gráfico de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Al enfocarse solo en los productos de tipo A, se minimizan los esfuerzos considerablemente, sin afectar en gran medida los resultados conseguidos.

En la Tabla N° 4.2, se presentan solo los primeros 10 de los 319 tipos de productos que aborda el estudio. El detalle de todos los productos de clasificación A se presenta en el **Anexo C**.

Tabla N° 4.2: Productos más importantes

CÓDIGO [SKU]	DETALLE	CANTIDAD [u]	PRECIO [\$]	VOLUMEN [\$]	PORCENTAJE DEL TOTAL [%]	PORCENAJE ACUMULADO [%]
60113EU1	ACEITE SHELL HELIX HX7 10W40 DIESEL 4 LTS EU	1043	15.908	16.591.776	3,09	3,09
1107001JP1	KIT EMB NS D22 YD25 2WD 4WD 00/15	95	135.710	12.892.424	2,40	5,50
60170	ACEITE 10W40 4L KENDALL BENC API SN USA	883	10.953	9.671.932	1,80	7,30
60101	ACEITE 20W50 4L KENDALL API SN USA	761	10.937	8.323.285	1,55	8,85
67040BR1	BBA BENCINA BOSCH 4 BAR	222	28.673	6.365.310	1,18	10,04
1207004BR1	KIT EMB.COMP. CS.96 / 1.6 1.7 LUK	204	30.334	6.188.186	1,15	11,20
67033	ACEITE 15W40 6 LITROS DIESEL HYUNDAI XTEER	348	17.598	6.124.023	1,14	12,34
1307026JP1	KIT EMBRAGUE CHV DMAX 3.0 DIESEL NKR 3.1 EXEDY	43	140.453	6.039.493	1,12	13,47
60502US1	CATALITICO UNIVERSAL GRANDE OVALADO	249	22.319	5.557.490	1,03	14,50
1311060CH1	CULATA LUV 2.3	66	71.422	4.713.866	0,87	15,38

Fuente: Elaboración Propia

La tabla muestra el código único del producto SKU junto a la descripción de este.

La cantidad son las unidades vendidas durante el año 2015. El precio es el valor de venta a los clientes y el volumen es la cantidad multiplicada por el precio, que representa el volumen de venta que consiguió el producto.

El porcentaje del total es la proporción que ocupa el volumen de venta del producto respecto al total de ventas. Por ejemplo, el producto con SKU 60113EU1, tiene un volumen de venta de \$16.591.776, que representa el 3,095 por ciento del total de ventas de \$535.915.412. Esto se realiza para todos los productos.

El porcentaje acumulado es el porcentaje de cada producto sumado al anterior, esto permite determinar los productos que generan el 70 por ciento del total de ventas y así obtener los productos de clasificación A.

4.2.3 Análisis de la demanda

Para determinar el tipo de demanda se utiliza el coeficiente de variabilidad presentado en la **sección 3.2.3**. Para el cálculo de este coeficiente se establece un período de tiempo, en este caso se consideran las demandas mensuales del año 2015 por producto. Con esta información se calcula el promedio y la varianza, y se aplica la **fórmula 3.3**.

En la Tabla N° 4.3 se presenta la demanda mensual del año 2015, para los primeros 10 de los 319 tipos de productos que aborda el estudio.

Tabla N° 4.3: Demanda mensual del año 2015

CÓDIGO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
60113EU1	92	91	79	91	78	68	78	90	91	103	80	102
1107001JP1	6	16	12	2	8	11	10	5	10	7	4	4
60170	106	73	72	72	77	69	79	79	73	104	79	0
60101	74	60	61	78	73	53	77	76	56	58	70	25
67040BR1	20	19	18	20	15	20	22	27	12	27	19	3
1207004BR1	20	13	16	11	20	21	21	17	14	15	21	15
67033	30	35	43	5	21	27	25	30	27	33	39	33
1307026JP1	6	4	3	2	2	4	5	4	2	2	2	7
60502US1	24	20	33	19	28	24	20	13	13	26	20	9
1311060CH1	4	4	9	3	14	9	8	10	2	2	0	1

Fuente: Repuestos España

Del coeficiente de variabilidad se concluye que, si resulta un valor inferior a 0,20, significa que la demanda es relativamente estable en todos los periodos tratados, y, por lo tanto, tiene una demanda determinística.

Si resulta un valor igual o superior a 0,20, significa que la demanda es inestable y difícil de predecir, por lo que posee una demanda probabilística.

Este cálculo se realiza para los 319 productos seleccionados para el estudio, y se define el tipo de demanda que cada uno posee. En la Tabla N° 4.4 se presentan el promedio, varianza, coeficiente de variabilidad y tipo de demanda de los primeros 10 de los 319 productos analizados.

Tabla N° 4.4: Tipo de demanda

CÓDIGO	PROMEDIO	VARIANZA	COEFICIENTE VARIABILIDAD	TIPO
60113EU1	87	108,9924	0,0144	Determinístico
1107001JP1	8	16,2652	0,2541	Probabilístico
60170	80	683,3561	0,1068	Determinístico
60101	63	226,2652	0,0570	Determinístico
67040BR1	19	41,7273	0,1156	Determinístico
1207004BR1	17	12,3636	0,0428	Determinístico
67033	29	93,6364	0,1113	Determinístico
1307026JP1	4	2,9924	0,1870	Determinístico
60502US1	21	46,7500	0,1060	Determinístico
1311060CH1	6	19,0000	0,5278	Probabilístico

Fuente: Elaboración Propia

En total existen 102 producto con demanda de tipo determinística y 217 productos con demanda de tipo probabilística. El tipo de demanda e información de todos los productos seleccionados para el estudio se presentan en el **Anexo D**.

4.2.4 Pronósticos

Los pronósticos de ventas se realizan para tener un modelo que considere el crecimiento o disminución del mercado y analizar el efecto de estos cambios en la demanda de los productos.

Repuestos España registra sus ventas desde el año 2013, por lo que hasta la fecha solo se tienen los datos de tres años. Con dicha cantidad de datos no se pueden realizar pronósticos de ventas con el método de regresión lineal simple. Los resultados serían inexactos y con grandes márgenes de error, incluso, algunos softwares como XLSTAT no permiten realizar una validación del modelo con menos de cuatro datos, por lo que se opta por realizar un pronóstico mediante la opinión de expertos y análisis del mercado.

Para los pronósticos se consideran tres aristas: primero se realiza un **pronóstico de los potenciales clientes**, a través de una regresión lineal con datos oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas, de esta manera se puede determinar con exactitud el crecimiento o decrecimiento de los clientes. Segundo, se analiza la **situación actual del país**, a través de indicadores presentados por entidades oficiales, lo que permite determinar si los mercados en Chile cambiarán significativamente para el año 2016, y si se deben considerar estos cambios para el pronóstico de la demanda de los productos. Finalmente, se **consulta a expertos** de la empresa, que entregan su apreciación personal del mercado y su pronóstico para el año 2016.

Pronóstico de los potenciales clientes: Se realiza un pronóstico cuantitativo de los potenciales clientes a través de una regresión lineal simple.

Como se mencionó en la metodología, el mínimo de datos recomendados es de 20, a pesar de esto, se puede tratar de validar un modelo con menos datos. El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) realiza cada año el “*anuario parque de vehículos en circulación*”, que permite analizar con exactitud la cantidad de potenciales clientes de la empresa.

Los anuarios dividen los vehículos en circulación en grupos, como muestra la Figura N° 4.1:

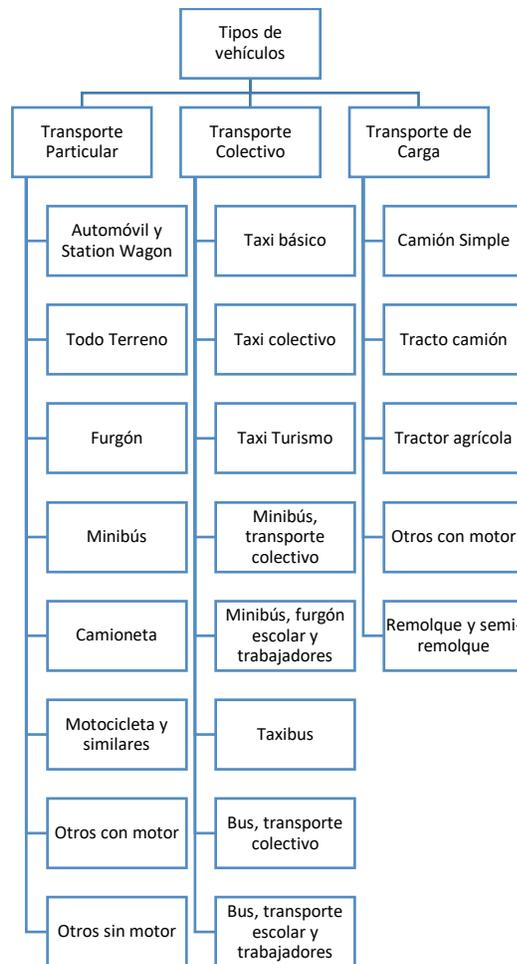


Figura N° 4.2: Tipos de Vehículos

Fuente: INE

De estos, los posibles clientes de la empresa son: Automóvil y Station Wagon, Todo Terreno, Furgón, Camioneta, Taxi básico, Taxi colectivo, Taxi Turismo y Minibús, furgón escolar y trabajadores. La Tabla N° 4.5 muestra la cantidad de vehículos por tipo, en la comuna de Puerto Montt desde el año 2002.

Tabla N° 4.5: Parque automotriz de Puerto Montt

Año	Automóvil y Station Wagon	Todo Terreno	Furgón	Camioneta	Taxi básico	Taxi Colectivo	Taxi Turismo	Minibus, Furgón escolar y trabajadores	Total
2002	10944	891	1185	6248	300	1486	16	95	21165
2003	11333	909	1191	6280	256	1504	15	97	21585
2004	11931	926	1311	6567	230	1568	14	105	22652
2005	14499	1041	1450	7216	246	1756	16	227	26451
2006	16412	1130	1603	7843	222	1870	15	116	29211
2007	17588	1128	1686	8047	218	1853	16	124	30660
2008	20163	1292	1854	8942	203	1844	22	130	34450
2009	20883	1366	1837	9009	190	1870	24	137	35316
2010	21578	1289	1781	9006	163	1844	28	153	35842
2011	22787	1210	1888	9529	163	1806	22	163	37568
2012	25398	1219	2046	10075	144	1692	17	176	40767
2013	29583	1228	2177	10910	128	1676	212	181	46095
2014	32330	1248	2334	11779	119	1662	246	183	49901
2015	34551	1222	2442	12398	114	1692	282	180	52881

Fuente: Elaboración Propia

Con esta información se realiza un pronóstico del mercado, para analizar el crecimiento o decrecimiento de los potenciales clientes en el año 2016, en otras palabras, se desea determinar la cantidad de vehículos que existirán en Puerto Montt en el año 2016, a través de una regresión lineal de los datos de los últimos 14 años.

Para conseguir esta proyección, se debe determinar la variable independiente o explicativa y la variable dependiente o explicada. La variable independiente debe tener valores futuros conocidos, y que permitan determinar su incidencia en la variable dependiente.

Para este caso se considera que:

- Variable independiente o explicativa: el **año**, ya que es la única que se conoce con certeza su valor futuro, lo que permite realizar la proyección. Se considera en periodos, partiendo desde el periodo uno que representa el año 2002, y llegando hasta el periodo 14 que representa el año 2015.
- Variable dependiente o explicada: el **total de vehículos**, ya que se desea determinar la cantidad de potenciales clientes.
- Cantidad de datos (n): 14, datos desde el año 2002 al 2015.
- Significancia (α): 5 por ciento, un valor aceptado y utilizado por la comunidad científica, que entrega datos certeros en la mayoría de los casos.

La regresión lineal simple se realiza con el software XLSTAT, del cual se obtienen la ecuación de regresión del total de vehículos dependiente del periodo, presentado en la fórmula 4.1 y la representación gráfica o recta de regresión, presentada en la figura N° 4.2.

$$\text{Total de Vehículos} = 16590,83 + 2402,59 * \text{Periodo} \quad (4.1)$$

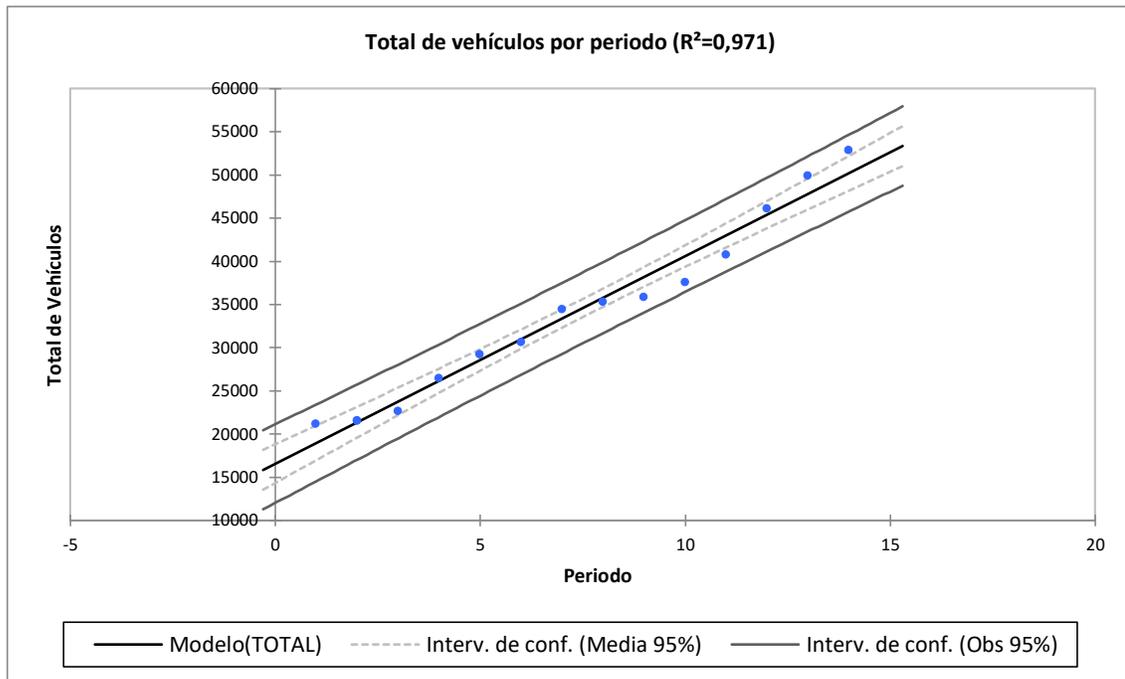


Figura N° 4.3: Recta de regresión Vehículos por años

Fuente: Elaboración Propia

De la recta de regresión se obtiene el coeficiente de determinación (R^2), que indica que la variable explicativa (periodo) explica el 97% de la variabilidad de la variable explicada (total de vehículos).

Como se menciona en la **sección 3.2.4**, se debe demostrar que el modelo de regresión se ajusta a la realidad, es otras palabras, se debe determinar que los datos presentes permiten validar estadísticamente el modelo de regresión simple. Para esto se deben realizar dos pruebas de hipótesis:

Análisis de la varianza: se realiza para determinar si la variable seleccionada (año) entrega información significativa al modelo, las hipótesis de la prueba son:

$$H_0: (F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabla}})$$

la variable explicativa origina una cantidad de información significativa al modelo

$$H_1: (F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabla}})$$

la variable explicativa no origina una cantidad de información significativa al modelo

Para determinar el resultado de la hipótesis se aplica el estadístico F de Fisher, explicado en la **sección 3.2.4, fórmula 3.4**. Esta prueba de hipótesis es realizada con el software XLSTAT, de este se obtiene un valor de 396,45 y se concluye que, dado el valor p asociado al estadístico F, y dado el nivel de significación del 5 por ciento, la información aportada por las variables explicativas es significativa, por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula.

Normalidad de los residuos: se debe demostrar que los residuos no tienen relación alguna con la variable explicativa, para esto, se aplica el Test de Shapiro-Wilks, el cual permite demostrar la normalidad de una muestra pequeña. La prueba de hipótesis es:

$$H_0: (p - \text{valor} > \alpha) \text{ los residuos del modelo siguen una distribución normal}$$
$$H_1: (p - \text{valor} < \alpha) \text{ los residuos del modelo no siguen una distribución normal}$$

Se realizó el test según lo descrito en la **sección 3.2.4**, y las **fórmulas 3.5 y 3.6**, se obtiene el estadístico W con un valor de 0,960, y su valor p de 0,716, con un nivel de significación del 5 por ciento. Por lo tanto, como el valor p es mayor que el nivel de significación (0,716 mayor que 0,05), no se puede rechazar la hipótesis nula, y se concluye que los residuos provienen de una distribución normal. En la Figura N° 4.3 se muestra la distribución de los residuos comparados con la variable explicativa.

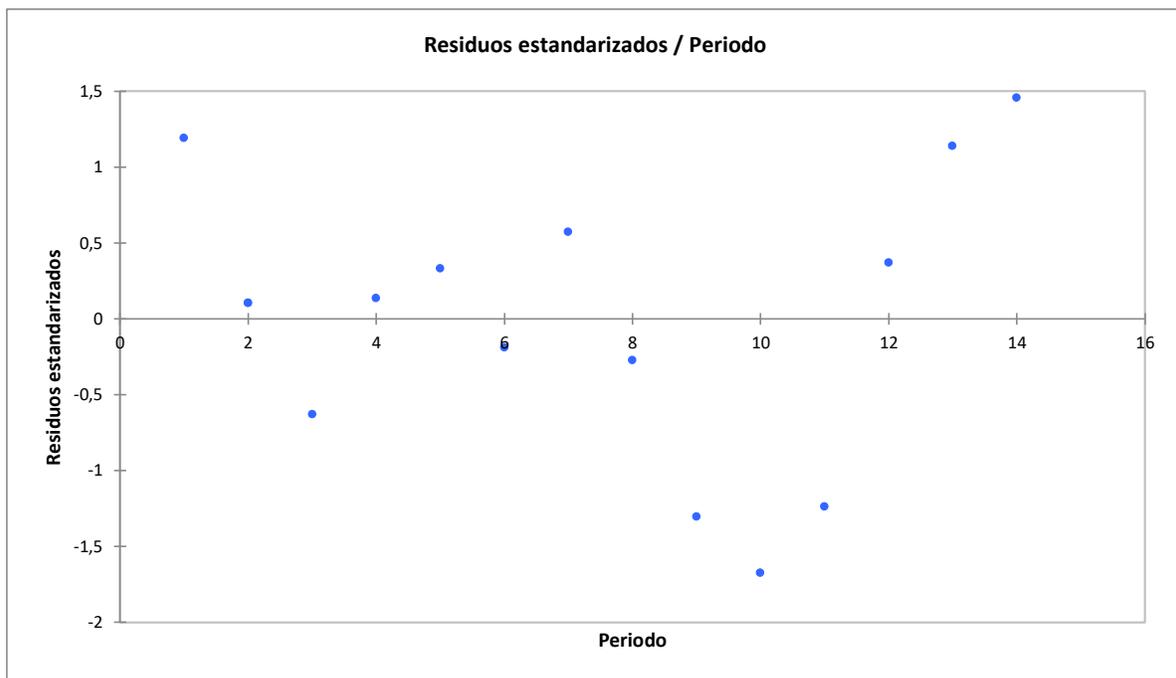


Figura N° 4.4: Residuos Estandarizados

Fuente: Elaboración Propia

A pesar de la baja cantidad de datos, el modelo de regresión pudo ser validado estadísticamente, por lo que se puede pronosticar la cantidad de potenciales clientes para el periodo 15 que representa el año 2016, y contrastarlo con el año anterior.

$$\begin{aligned} \text{Total de Vehículos} &= 16590,83 + 2402,59 * 15 \\ \text{Total de Vehículos} &= 52630 \end{aligned} \tag{4.2}$$

Se pronostica que para el año 2016 habrá 52.630 vehículos que pueden comprar en la empresa. Esto representa una leve baja de solo un 0,475 por ciento. Se concluye que la cantidad de potenciales clientes se mantendrá casi intacta para el año 2016.

Situación actual del país: se analiza el mercado en el que opera la empresa. Chile he tenido un crecimiento estable durante un largo periodo de tiempo. A pesar de esto, este crecimiento se ha visto mermado en los últimos años.

Los pronósticos de crecimiento de las entidades oficiales permiten determinar con bastante certeza el crecimiento del comercio, por lo que es un factor importante a analizar en el estudio de la demanda de repuestos y accesorios automotrices.

La desaceleración económica es un fenómeno que se produce cuando un país crece económicamente, pero a tasas inferiores a las registradas en otros periodos. (Godoy, 2015)

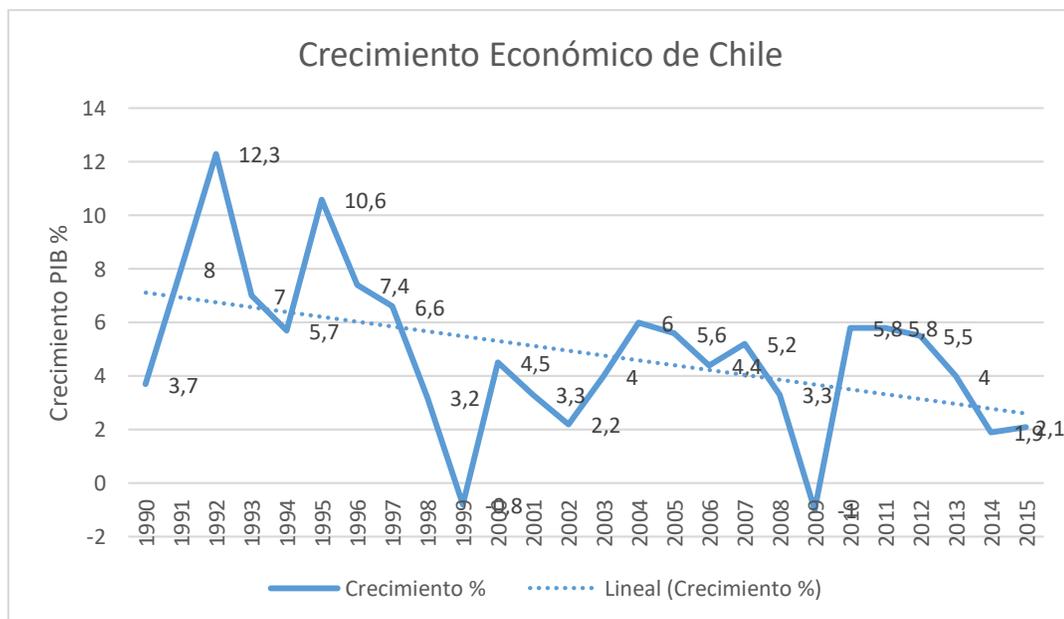


Figura N° 4.5: Crecimiento Económico de Chile

Fuente: Banco Central

En la Figura N° 4.4 se puede apreciar el crecimiento porcentual del PIB en Chile, desde el año 1990. Se aprecia por la línea de crecimiento que sigue una tendencia a la baja, lo que no necesariamente es negativo. Cuando una economía comienza a acercarse al desarrollo, experimenta tasas de crecimiento más bajas. Este fenómeno puede ser positivo a **largo plazo**. (Godoy, 2015)

También se pueden ver las crisis económicas que ha sufrido Chile en los últimos años. En el año 1999 y en el año 2009 no hubo crecimiento económico, el PIB en esos años se redujo respecto al año anterior, lo que representa una crisis para el país. A **corto plazo**, la desaceleración es preocupante, debido a que puede traer una nueva crisis económica. (Godoy, 2015)

Diversos indicadores y factores indican que la desaceleración económica en Chile puede acrecentarse. Los pronósticos del crecimiento del PIB para el año 2016 de las instituciones más importantes son las siguientes:

- Banco Central: entre 1,25 y 2,25 por ciento.
- Fondo Monetario Internacional: 1,7 por ciento.
- OCDE: 1,5 por ciento.
- Banco Mundial: 1,9 por ciento.
- Hacienda: 1,75 por ciento.

Esto se traduce a un promedio de 1,72 por ciento de crecimiento para el año 2016. Muy lejano al crecimiento por sobre el 5 por ciento de las épocas más estables de Chile.

Consulta a expertos: en esta situación donde el pronóstico se hace difícil de realizar, debido a la inestabilidad del mercado y la falta de datos cuantitativos de la empresa, se recurre a la experiencia de las personas que han trabajado en el rubro por más de 20 años.

Se consultó a diferentes expertos de la empresa por su pronóstico de la demanda para el año 2016. Todos concuerdan con la imposibilidad de realizar un pronóstico estadístico debido a la falta de datos. Además, la situación actual de Chile preocupa a los expertos, quienes consideran imprudente pronosticar demandas superiores a la del periodo anterior, debido a la inestabilidad del mercado en el periodo actual. Según el criterio de los expertos de la empresa, la demanda para el periodo actual se calcula como el total de la demanda del periodo anterior. Este método se ha utilizado en los últimos tres años y no ha generado problemas para satisfacer la demanda.

En resumen, el pronóstico de los potenciales clientes sufrirá una leve baja del 0,475 por ciento. Las entidades oficiales pronostican un crecimiento del PIB de aproximadamente 1,72 por ciento. Estos datos, en conjunto con la opinión de los expertos llevan a concluir que es prudente mantener la demanda del año 2015 para el año 2016. De esta manera se mantienen niveles de stock que permiten satisfacer la demanda, sin arriesgarse a un posible sobre stock de productos.

La demanda de los primeros 10 de los 319 tipos de productos seleccionado, son la suma de todos los meses de la Tabla N° 4.3.

4.3 Determinación de costos

4.3.1 Recopilación de información

En esta primera parte se recopila toda la información relacionada a los costos.

A través de la entrevista dirigida al gerente comercial se obtiene la información cualitativa del proceso de compra y los factores que influyen en la bodega. Los resultados específicos de cada costo se presentan en su propia sección. Los detalles de la entrevista se presentan en el **Anexo A**.

Las inspecciones a las bases de datos permiten cuantificar la información cualitativa obtenida en la entrevista.

Para el costo de almacenaje y para el costo de compra es necesario determinar el volumen (espacio físico que utiliza) de los 319 productos seleccionados para el estudio.

Tabla N° 4.6: Medidas de los productos

CÓDIGO [SKU]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ALTO [cm]	CANTIDAD POR CAJA [u]	VOLUMEN [cm ³]
60113EU1	40	30	25	4	7.500
1107001JP1	33	9	32	1	9.504
60170	40	30	25	3	10.000
60101	40	30	25	3	10.000
67040BR1	20	9	7	1	1.260
1207004BR1	27	27	8	1	5.832
67033	42	26	34	3	12.376
1307026JP1	34	8	32	1	8.704
60502US1	46	19	12	1	10.488
1311060CH1	59	23	26	1	35.282

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N° 4.6 se muestran las dimensiones de los primeros 10 de los 319 productos medidos.

El volumen que se considera no es del producto en sí, sino de la caja o envase que la contiene, debido a que ese es el espacio real que ocupa en la bodega. Las columnas largo, ancho y alto corresponden a las dimensiones de la caja que contiene el producto, en centímetros. Como algunos productos vienen en varias unidades por caja, se agrega la columna de “cantidad por caja”, que permite determinar el volumen unitario del producto, simplemente dividiendo el volumen de la caja por la cantidad de productos que esta contiene. La columna de volumen se calcula como la multiplicación del largo por el ancho por el alto, y dividido en la cantidad por caja, obteniendo el volumen unitario de cada producto distinto.

La información completa de las dimensiones de todos los productos se presenta en el **Anexo E**.

4.3.2 Costo de compra

El costo de compra es, como su nombre lo indica, el costo que se asume para adquirir una unidad de un producto. Este costo no afecta en la definición de las políticas de inventario, pero influye en el costo total de cada producto, por lo que es altamente recomendable un correcto cálculo para tener un escenario más realista.

Para determinar este costo, no solo se considera el precio fijado por el proveedor, sino que también se debe considerar el costo de envío.

- **Costo de compra:** es el costo de adquisición de un producto. Puede variar dependiendo del proveedor, por lo que se considera el promedio de todos los precios fijados por los distintos proveedores.
- **Costo de transporte:** los productos son transportados por una empresa externa, la cual cobra según peso volumétrico del producto, o, en otras palabras, el espacio que utiliza el producto. Para determinar el costo de transporte, la empresa define el peso volumétrico de cada producto según la fórmula:

$$Peso = \frac{Largo[cm] * Ancho[cm] * Alto[cm]}{4000 \frac{cm^3}{kg}} \quad (4.3)$$

Cada producto es situado en un rango según su peso, y luego es multiplicado por el costo del rango. Esta información es entregada por la empresa de transporte, y se presenta en el **Anexo F**.

Con el volumen de cada producto, se determina su peso, y con este su costo. En la Tabla N° 4.7 se muestra el costo de envío de los primeros 10 de los 319 calculados. Los costos de envío de todos los productos se presentan en el **Anexo G**.

Tabla N° 4.7: Costo de envío

CÓDIGO [SKU]	VOLUMEN [cm ³]	PESO [kg]	TARIFA [\$]	COSTO ENVÍO [\$/u]
60113EU1	7.500	1,875	2.600	4.875
1107001JP1	9.504	2,376	3.050	7.246,8
60170	10.000	2,5	3.050	7.625
60101	10.000	2,5	3.050	7.625
67040BR1	1.260	0,315	2.290	721,35
1207004BR1	5.832	1,458	2.600	3.790,8
67033	12.376	3,094	3.050	9.436,7
1307026JP1	8.704	2,176	3.050	6.636,8
60502US1	10.488	2,622	3.050	7.997,1
1311060CH1	35.282	8,8205	4.120	36.340,46

Fuente: Elaboración Propia

Cabe recalcar que la empresa obtiene precios de envío más económicos al realizar envíos de mayor volumen. Por temas de cálculo se supone que el envío del producto es unitario.

El costo de compra de cada producto es la suma del precio de compra (definido por el proveedor) y el costo de envío. En la Tabla N° 4.8 se muestra el costo de compra de los primeros 10 de los 319 calculados. Los costos de compra de todos los productos se presentan en el **Anexo J**.

Tabla N° 4.8: Costo de Compra

CÓDIGO [SKU]	PRECIO COMPRA [\$/u]	COSTO ENVÍO [\$/u]	COSTO DE COMPRA [\$/u]
60113EU1	15.908	4.875	20.783
1107001JP1	135.710	7.247	142.957
60170	10.953	7.625	18.578
60101	10.937	7.625	18.562
67040BR1	28.673	721	29.394
1207004BR1	30.334	3.791	34.125
67033	17.598	9.437	27.034
1307026JP1	140.453	6.637	147.090
60502US1	22.319	7.997	30.316
1311060CH1	71.422	36.340	107.763

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Costo de ordenar

Para determinar el costo de ordenar, primero se analiza el proceso de realizar una orden en Repuestos España. Los vendedores detectan la necesidad de reponer cierto producto, esta orden se ingresa a un sistema informático interno. Luego, esta información pasa al ayudante de gerencia que busca los códigos internos de los productos y los asocia a los códigos de los proveedores. Esta información es entregada al gerente comercial, quien se contacta con los proveedores y compra los productos a quien sea más conveniente. Este proceso se puede ver gráficamente en la Figura N° 4.9.

Cabe destacar que el costo de orden es independiente a la cantidad de productos solicitadas, es decir que, si se pide una unidad de un producto, el costo será el mismo que si se compran 100 unidades de productos. Este costo es el único que debe ser igual en todos los productos.

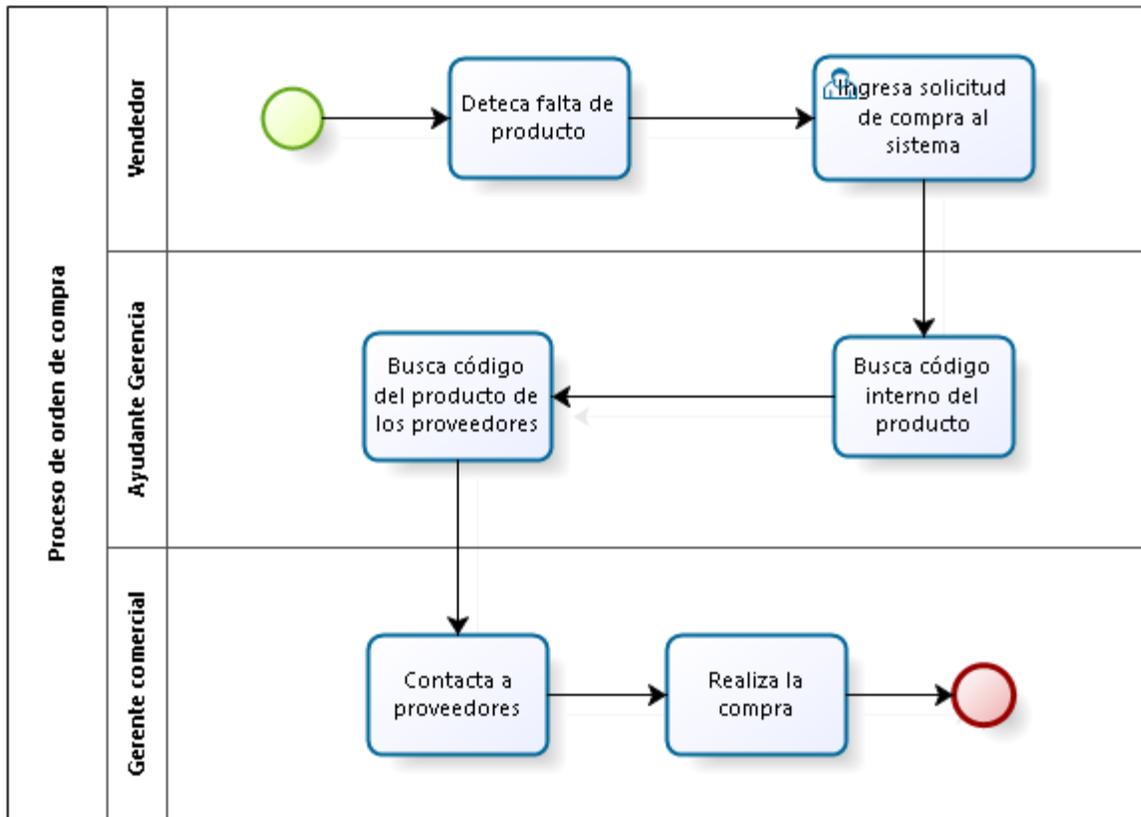


Figura N° 4.6: Proceso de compra

Fuente: elaboración propia

El sistema interno almacena la información de pedidos realizados todos los días, por lo que se conoce con exactitud la cantidad de órdenes realizadas en la empresa. Cada orden representa el ingreso de un tipo de producto, por lo que, para la empresa las ordenes se realizan por cada tipo de producto.

Tabla N° 4.9: Órdenes de compra

MES/VENDEDOR	02	03	04	05	06	08	09	TOTAL
Enero	144	357	237	392	71	139	32	1372
Febrero	289	408	74	429	150	190	20	1560
Marzo	289	368	158	548	43	189	7	1602
Abril	304	368	210	618	39	260	4	1803
Mayo	169	265	99	291	59	163	4	1050

Fuente: Repuestos España

La tabla N° 4.9 muestra las órdenes ingresadas por vendedor, de enero a mayo de 2016, donde se determina que la empresa realiza en promedio 1.477 órdenes mensuales.

Existen tres principales costos asociados al proceso de ordenar, que se analizan mensualmente:

- **Sueldos:** La empresa asume un costo mensual por el tiempo que dedica cada trabajador a sus funciones. El costo se determina según el tiempo (en porcentaje mensual) que dedica cada trabajador a realizar pedidos en relación a sus sueldos. Esta información se puede ver en la Tabla N° 4.10, donde el total es de \$2.280.000 en sueldos para realizar pedidos.

Tabla N° 4.10: Costos de sueldos

CÓDIGO	VENDEDOR	SUELDO [\$]	TIEMPO MENSUAL [%]	COSTO [\$]
2	Vendedor 1	800.000	30	240.000
3	Vendedor 2	500.000	30	150.000
4	Vendedor 3	600.000	30	180.000
5	Vendedor 4	500.000	30	150.000
6	Gerente Comercial	1.600.000	70	1.120.000
8	Vendedor 5	400.000	30	120.000
9	Ayudante Gerencia	400.000	80	320.000

Fuente: Elaboración Propia

- **Consumo energético:** para realizar las ordenes es necesario el uso de computadores. Para el costo de ordenar se consideran siete computadores de un consumo promedio de 160 Watts, que funcionan nueve horas de lunes a viernes, y de cinco horas los sábados, resultando un total de 200 horas mensuales. De ese tiempo total, se consideran los mismos porcentajes de tiempo que utilizan los trabajadores en realizar las órdenes. Para determinar el costo se considera la tarifa eléctrica dada por la empresa proveedora del servicio, de \$162.077 por kWh. Esta información se encuentra en la Tabla N° 4.11. Se asume un costo de \$15.559 en consumo eléctrico.

Tabla N° 4.11: Costos energéticos para realizar órdenes

EQUIPO	CONSUMO [kW]	HORAS MENSUALES [h]	CONSUMO MENSUAL [kWh]	GASTO MENSUAL [\$]	TIEMPO MENSUAL [%]	COSTO [\$]
COMPUTADOR 1	0,16	200	32	5.186	30	1.556
COMPUTADOR 2	0,16	200	32	5.186	30	1.556
COMPUTADOR 3	0,16	200	32	5.186	30	1.556
COMPUTADOR 4	0,16	200	32	5.186	30	1.556
COMPUTADOR 5	0,16	200	32	5.186	70	3.631
COMPUTADOR 6	0,16	200	32	5.186	30	1.556
COMPUTADOR 7	0,16	200	32	5.186	80	4.149

Fuente: Elaboración Propia

- **Servicios:** además de los trabajadores y equipos, son necesarios servicios para realizar los pedidos. Estos servicios son: Internet con un costo de \$40.000 y Telefonía con un costo de \$120.000 Debido a que estos servicios no son exclusivamente para realizar órdenes, se determina (estimación del gerente comercial) el tiempo mensual en que cada servicio es utilizado para realizar órdenes, dando como resultado un 70 por ciento de internet y 65 por ciento de telefonía. Se asume un costo de \$106.000 en servicios.

El total de costos de órdenes es de \$2.401.559 y la cantidad promedio de órdenes mensuales es de 1477. El costo unitario de orden es de **\$1.626**. El costo de orden es independiente de la cantidad de productos, por lo que es el mismo para todos los productos.

4.3.4 Costo de almacenar

Para el costo de almacenar se deben considerar todos los gastos relacionados a la bodega y almacenaje de los productos. El objetivo de este costo es determinar el valor de almacenar una unidad de cada producto durante un año.

Los costos de almacenar se dividen en cuatro grupos: sueldos, servicios, consumo energético y depreciaciones.

- **Sueldos:** Repuestos España dispone de dos trabajadores exclusivamente de bodega. El sueldo de cada trabajador es de \$350.000, por lo que anualmente recibe \$4.200.000. El costo de almacenaje en sueldos se obtiene multiplicando el costo anual en sueldos por la cantidad de trabajadores, obteniendo \$8.400.000.
- **Servicios:** para sus operaciones diarias la bodega hace uso de internet, con un costo de \$40.000 mensuales y uso de 20 por ciento, resultando un valor de \$96.000 anuales. Además, se tiene contratado un servicio de seguridad con un costo de \$155.000 mensuales y un seguro de incendio de \$32.707 mensuales para todo el edificio. La bodega posee un 79 por ciento de la superficie total de la construcción, por lo que el costo de seguridad es de \$1.474.323 anuales y el costo del seguro de incendio es de \$311.101 anuales. Finalmente, se suman los costos para obtener un monto de \$1.881.424 anuales por servicios en la bodega.
- **Consumo energético:** es necesaria la energía eléctrica para el funcionamiento de computadores, cámaras e iluminación. Se considera que los computadores y la iluminación funcionan durante 9 horas de lunes a viernes, y 5 horas los sábados. Las cámaras de seguridad funcionan durante todo el año. Con un costo de \$162.077 por kWh, se calculan los costos energéticos como muestra la Tabla N° 4.12. Se asume un costo anual de \$1.510.817 en gasto energético.

Tabla N° 4.12: Costos energéticos para almacenar

EQUIPO	CANTIDAD [u]	CONSUMO [kW]	HORAS [h]	CONSUMO ANUAL (kWh)	GASTO ANUAL [\$]
COMPUTADOR	2	0,16	2400	768	124.475
CAMARA	8	0,01	61320	4.905,6	795.085
FOCO LED	10	0,02	2400	480	77.797
TUBO FLUORESCENTE LED	33	0,04	2400	3.168	513.460

Fuente: Elaboración Propia

- Depreciaciones:** todos los activos de una empresa se deprecian, es decir, pierden su valor acorde disminuye su vida útil. Es importante reconocer y calcular correctamente este costo, ya que es uno de los más altos y que muchas veces no se toma en cuenta. Para determinar el costo en depreciaciones se deben tener todos los activos, con su costo de adquisición y su vida útil. El costo de compra es dado por la empresa, mientras que la vida útil es dada por el Servicio de Impuestos Internos, que se entregan en el **Anexo H**. Dentro de los activos se debe considerar la bodega propia de la empresa, para determinar su costo, se considera el proyecto de construcción de Repuestos España, donde se construyeron 322,59 metros cuadrados con un costo de \$150.000.000. El detalle de la construcción se muestra en la Tabla N° 4.13. El plano de la empresa se entrega en el **Anexo I**.

Tabla N° 4.13: Espacios de Repuestos España

ESPACIO	TAMAÑO [m ²]	COSTO [\$]
SALA VENTA	51,65	24.016.554
OFICINA	8,43	3.919.836
BODEGA GENERAL 1	80,33	37.352.367
COCINA	2,98	1.385.660
LOCKER	2,93	1.362.410
BAÑO 1	3,28	1.525.156
BAÑO 2	3,28	1.525.156
BODEGA RECEPCION	18,33	8.523.203
BODEGA GENERAL 2	148,92	69.245.792
ESCALERA	2,46	1.143.867
BODEGA PASILLO	39,16	20.000.000

Fuente: Repuestos España

El costo de cada espacio se calcula relacionando su tamaño con el total de metros cuadrados construidos. De todos los espacios, solo se considera BODEGA GENERAL 1 con un costo de construcción de \$37.352.367, BODEGA GENERAL 2 con un costo de construcción de

\$69.245.792 y BODEGA RECEPCIÓN con un costo de construcción de \$8.523.203. Además, se realizó una ampliación (BODEGA PASILLO) de 39,16 metros cuadrados con un costo de construcción de \$20.000.000.

El costo total de la construcción de la bodega es de \$135.121.361 y tiene un tamaño de 286,74 metros cuadrados.

El detalle de todos los activos y sus depreciaciones se muestra en la Tabla N° 4.14.

Tabla N° 4.14: Depreciaciones

ÍTEM	CANTIDAD [u]	COSTO [\$]	VIDA UTIL [años]	COSTO ANUAL [\$]
BODEGA	1	135.121.361	40	3.378.034
COMPUTADOR	2	300.000	3	200.000
SEGURIDAD	1	641.655	3	213.885
TUBO FLUORESCENTE LED	33	15.000	3	165.000
FOCO LED	10	4.000	1	40.000
IMPRESORA	1	195.990	3	65.330
ESTANTERIA TIPO 1	101	62.475	10	630.998
ESTANTERIA TIPO 2	34	124.950	10	424.830

Fuente: Elaboración Propia

El costo anual en depreciaciones es de \$5.118.077.

Al sumar todos los costos asociados a inventario de la empresa, resulta un total de **\$16.910.318** anualmente.

Para determinar el costo por metro cúbico, se debe conocer la capacidad de almacenamiento de la bodega. En la Tabla N° 4.15 se muestran las medidas de todas las estanterías o espacios disponibles para almacenar productos, la cantidad de estanterías de las mismas medidas, y el volumen disponible para almacenar productos:

Tabla N° 4.15: Volumen de estanterías

LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CANTIDAD [u]	VOLUMEN [m ³]
0,35	0,45	1,6	1	0,252
0,48	0,48	1,5	1	0,3456
0,5	0,25	1,4	1	0,175
0,5	1,9	2,1	1	1,995
0,47	0,93	2,3	16	16,08528
0,5	0,9	2,3	13	13,455
0,5	1,9	2,3	9	19,665
0,32	0,9	2,3	1	0,6624
1,7	0,5	1,2	1	1,02
0,9	0,5	2,3	1	1,035
1	0,6	2,3	1	1,38
0,9	0,3	2,3	1	0,621
1,8	0,4	2,5	25	45
2	0,6	2	1	2,4
1,3	2,1	2,9	1	7,917
1,8	0,5	2,3	12	24,84
1,5	0,9	2,7	3	10,935
1	0,7	2,7	15	28,35
1	0,3	2,3	1	0,69
0,9	0,45	2,3	14	13,041
1,5	0,9	2,3	8	24,84
0,9	0,6	2,3	4	4,968
1,15	0,9	2,3	4	9,522

Fuente: Elaboración Propia

En total se tiene disponible 229,194 metros cúbicos para almacenar productos. Finalmente, al conocer el costo de la bodega, y el espacio disponible, se determina el costo por metro cúbico, resultando un costo de **\$73.781** por metro cúbico al año. Para determinar el costo de almacenaje de cada producto, se multiplica su volumen (en metros cúbicos) por el costo calculado. En la Tabla N° 4.16 se muestra costo de almacenaje de los primeros 10 productos de los 319 calculados. Todos los costos de almacenaje por producto se presentan en el **Anexo J**.

Tabla N° 4.16: Costo de almacenaje

CÓDIGO	VOLUMEN [m ³]	COSTO ALMACENAJE [\$/u/año]
60113EU1	0,0075	553
1107001JP1	0,009504	701
60170	0,01	738
60101	0,01	738
67040BR1	0,00126	93
1207004BR1	0,005832	430
67033	0,012376	913
1307026JP1	0,008704	642
60502US1	0,010488	774
1311060CH1	0,035282	2.603

Fuente: Elaboración Propia

4.3.5 Costo de venta perdida

Se considera un promedio de utilidad de los productos de un **30** por ciento. El cálculo para el costo de ventas perdidas es la utilidad de cada producto, debido a que es lo que se dejó de ganar por no tener un producto. Este costo solo se considera para productos con demanda de tipo probabilísticos. En la Tabla N° 4.17 se muestran los costos de ventas perdidas de los primeros 10 productos de los 319 calculados.

Tabla N° 4.17: Costo de venta perdida

CÓDIGO	TIPO	COSTO DE COMPRA [\$/]	COSTO VENTA PERDIDA [\$/]
60113EU1	Determinístico	20.788	-
1107001JP1	Probabilístico	142.962	42.888
60170	Determinístico	18.583	-
60101	Determinístico	18.567	-
67040BR1	Determinístico	29.399	-
1207004BR1	Determinístico	34.130	-
67033	Determinístico	27.039	-
1307026JP1	Determinístico	147.095	-
60502US1	Determinístico	30.321	-
1311060CH1	Probabilístico	107.768	32.330

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de venta perdida por producto de todos los productos se presentan en el **Anexo J**.

4.4 Políticas de Inventario

Con los datos recopilados en las etapas anteriores se determinan las políticas de inventario de los productos críticos.

4.4.1 Elección del modelo por producto

Primero se determina el modelo a utilizar según el algoritmo descrito en la **sección 3.4.1**. Este algoritmo presenta tres pares de modelos según el caso: el primer caso es que la empresa cree o ensamble los productos, el segundo caso es que la empresa no cree o ensamble productos y acepte pedidos pendientes, y el tercer caso es que la empresa no cree o ensamble producto y no acepte pedidos pendientes. Como se mencionó en la **sección 4.1**, Repuestos España es una empresa que comercializa productos terminados, por lo tanto, se descarta la opción de productos creados o ensamblados. Por otra parte, la empresa desea satisfacer la demanda para los productos de clasificación A, por lo que no acepta pedidos pendientes. Las opciones sobrantes de modelos de inventario dependen del tipo de demanda que tiene cada producto. Si la demanda del producto es determinística, se utiliza el modelo EOQ básico. Si la demanda es probabilística se utiliza el modelo EOQ con demanda variable en el caso de las ventas perdidas. En la Tabla N° 4.18 se presentan los modelos utilizados por producto, de los primeros 10 de los 319 productos analizados.

Tabla N° 4.18: Modelo por producto

CODIGO [SKU]	TIPO DE DEMANDA	MODELO
60113EU1	Determinístico	EOQ Básico
1107001JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas
60170	Determinístico	EOQ Básico
60101	Determinístico	EOQ Básico
67040BR1	Determinístico	EOQ Básico
1207004BR1	Determinístico	EOQ Básico
67033	Determinístico	EOQ Básico
1307026JP1	Determinístico	EOQ Básico
60502US1	Determinístico	EOQ Básico
1311060CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas

Fuente: elaboración propia

Los modelos utilizados para cada producto se presentan en el **Anexo K**.

4.4.2 Cálculo de políticas de inventario

Los principales valores calculados para la generación de políticas de inventario son el lote óptimo (2.2), el punto de reorden (2.17), el inventario de seguridad y el costo total (2.1).

El valor obtenido del lote óptimo es decimal. Como los repuestos se deben pedir en unidades (enteros), el lote óptimo es el valor obtenido redondeado al número superior o al número inferior. Se realiza el cálculo del costo total con ambos valores, y el que resulte con un valor menor (costo menor) se selecciona como el lote óptimo.

El inventario de seguridad se considera solo para los productos que utilizan el modelo EOQ en el caso de ventas perdidas, ya que existe una mayor probabilidad de que estos productos puedan generar un quiebre de stock debido a su variabilidad. El valor del inventario de seguridad es el utilizado como una posible venta perdida. A modo de ejemplo se muestran los cálculos para las políticas de inventario de dos productos, uno de tipo determinístico y uno de tipo probabilístico:

Ejemplo cálculo producto determinístico:

- Código: 60113EU1
- Demanda: 1043 unidades
- Costo de compra: \$20.783 unitario
- Costo de almacenaje: \$553 anual
- Costo de orden: \$1626 por orden
- Lead Time: 3 días

Para determinar el Lote Óptimo:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * c_o * D}{c_h}}$$

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * 1.626 * 1.043}{553}} \quad (4.4)$$

$$q^* = 78$$

Para determinar el punto de reorden:

$$r = \text{Lead Time} * D$$

$$r = \frac{3 \text{ días}}{52 \text{ semanas} * 5 \text{ días/semana}} * 1.043 \quad (4.5)$$

$$r = 13$$

Costo Total:

$$CT(q) = \frac{c_o * D}{q} + c_c * D + \frac{c_h * q}{2}$$

$$CT(q) = \frac{1.626 * 1.043}{78} + 20.783 * 1.043 + \frac{553 * 78}{2} \quad (4.6)$$

$$CT(q) = \$21.719.724$$

Ejemplo cálculo producto probabilístico:

- Código: 1107001JP1
- Demanda: 95 unidades
- Costo de compra: \$142.957 unitario
- Costo de almacenaje: \$701 anual
- Costo de orden: \$1626 por orden
- Costo de venta perdida: \$42.887
- Lead Time: 3 días

Lote Óptimo:

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * c_o * D}{c_h}}$$

$$q^* = \sqrt{\frac{2 * 1.626 * 95}{701}} \quad (4.7)$$

$$q^* = 21$$

Punto de reorden:

$$P(X \geq r^*) = \frac{c_h * q^*}{c_{LS} * E(D)}$$

$$P(X \geq r^*) = \frac{701 * 78}{42.887 * 95} \quad (4.8)$$

$$P(X \geq r^*) = 0,0134$$

$$r^* = 13$$

Inventario de seguridad:

$$\text{Inventario de seguridad} = r^* - D * \text{Lead Time}$$

$$\text{Inventario de seguridad} = 13 - 95 * \frac{3 \text{ días}}{52 \text{ semanas} * 5 \text{ días/semana}} \quad (4.9)$$

$$\text{Inventario de seguridad} = 2$$

Costo Total:

$$CT(q, r) = \frac{c_o * E(D)}{q} + c_c * D + c_h * \left(\frac{q}{2} + r - E(X) \right) + c_{LS} * \text{Inv. Seg.}$$

$$CT(q, r) = \frac{1.626 * 95}{21} + 142.957 * 95 + 701 * \left(\frac{21}{2} + 13 - 1,096 \right) + 42.887 * 2 \quad (4.10)$$

$$CT(q, r) = \$13.683.466$$

En la Tabla N° 4.19 se muestra la política de inventarios de los primeros 10 de los 319 productos calculados:

Tabla N° 4.19: Políticas de Inventario

CÓDIGO [SKU]	LOTE ÓPTIMO [u]	REORDEN [u]	INVENTARIO DE SEGURIDAD [u]	COSTO TOTAL [\$]
60113EU1	78	13	-	21.719.724
1107001JP1	21	3	2	13.683.466
60170	62	11	-	16.450.837
60101	58	9	-	14.168.640
67040BR1	88	3	-	6.533.642
1207004BR1	39	3	-	6.978.405
67033	35	5	-	9.440.141
1307026JP1	15	1	-	6.334.353
60502US1	32	3	-	7.573.801
1311060CH1	9	2	2	7.205.838

Fuente: Elaboración Propia

Las políticas de inventario de todos los productos se presentan en el **Anexo K**.

4.4.2 Propuesta de gestión de inventario

Obtenidas las políticas de inventario, se realiza una comparación a la situación actual.

En la empresa, cuando se detecta la falta de un producto, se pide la cantidad para satisfacer la demanda de un mes, según la cantidad de productos vendidos en el mes anterior. Es decir, se realizan alrededor de 12 órdenes por producto anualmente.

El lote de compra actual es la demanda anual dividida en 12. Con este valor se determina el costo total a través de la fórmula 2.1, y los costos calculados en las etapas anteriores. En la Tabla N° 4.20 se presentan el lote óptimo junto a su costo, y el lote actual junto a su costo, además de la diferencia de dinero y porcentual que existe entre ambos casos, para los primeros 10 de los 319 productos estudiados.

Tabla N° 4.20: Contraste situación actual

CÓDIGO [SKU]	LOTE ÓPTIMO [u]	COSTO ÓPTIMO [\$]	LOTE ACTUAL [u]	COSTO ACTUAL [\$]	DIFERENCIA [\$]	DIFERENCIA [%]
60113EU1	78	21.719.724	87	21.719.965	241	0,00111%
1107001JP1	21	13.683.466	8	13.690.860	7.395	0,05436%
60170	62	16.450.837	74	16.451.508	672	0,00408%
60101	58	14.168.640	64	14.168.854	213	0,00151%
67040BR1	88	6.533.642	19	6.545.331	11.689	0,17859%
1207004BR1	39	6.978.405	17	6.984.678	6.273	0,08982%
67033	35	9.440.141	29	9.440.747	605	0,00641%
1307026JP1	15	6.334.353	4	6.343.639	9.286	0,14638%
60502US1	32	7.573.801	21	7.576.172	2.371	0,03130%
1311060CH1	9	7.205.838	6	7.207.895	2.057	0,02880%

Fuente: elaboración propia

A través de esta metodología se determina que se reducen los costos por producto, de un mínimo de 0,001 por ciento hasta un máximo de 14,6 por ciento, con un promedio del 2 por ciento por producto.

En el total de productos tratados, se reducen los costos en un 0,53 por ciento, lo que representa una reducción de \$3.245.428 anuales, pasando de un costo total de \$606.528.446 anuales a \$603.283.017 anuales, para los 319 productos analizados.

Si se piden todos los lotes óptimos de todos los productos analizados, se ocuparían 35,3 de 229,1 metros cúbicos de la bodega, por lo que quedaría espacio suficiente para los productos de clasificación B y C.

Los contrastes con la situación actual de todos los productos se presentan en el **Anexo L**.

Cabe destacar que esta reducción de costos se consiguió con solo el 10,6 por ciento de los productos, por lo que se puede esperar grandes ahorros al aplicar el modelo en todos los productos.

Los costos ahorrados no necesariamente se traducen en dinero en efectivo. Lo que la aplicación de políticas de inventario permite es principalmente mejorar la eficiencia en el uso de la bodega, y ahorrar tiempo de las personas involucradas en las órdenes. Considerando que actualmente la mayoría de los

funcionarios de la empresa deben realizar órdenes, se desperdicia gran parte de su tiempo que podría ser utilizado en otras actividades.

Aun con la reducción que se logra con esta propuesta, se puede apreciar que los productos son poco sensibles a los cambios, esto es principalmente por el bajo costo de almacenaje respecto al costo de orden que se tiene en la empresa. Esto se traduce en que se debe realizar menos órdenes y mantener la bodega con más productos.

Para reducir el costo de ordenar se propone cambiar el proceso de realizar órdenes, automatizando los procesos de detección de falta de productos y la búsqueda de códigos. De esta forma los pedidos llegarían directamente al gerente comercial para contactarse con los proveedores y comprar al mejor precio. Para lograr este cambio es necesario realizar dos tareas:

- Elaborar una base de datos con los códigos internos y los códigos de los proveedores por producto, de forma que se pueda realizar una orden sin tener que buscar los códigos.
- Sincronizar la base de datos de las políticas de inventario con el registro de ventas y nivel de inventario en tiempo real, de esta forma, cada vez que ocurra una venta, el inventario se reduce, y una vez que el nivel de inventario llegue al punto de reorden, generaría una orden de compra automáticamente, con el código del producto (de la empresa y proveedores) y la cantidad a comprar (el lote óptimo).

Para graficar esta situación se presenta la Figura N° 4.6. El inicio condicional se refiere a que el producto alcance el punto de reorden. La tarea de tipo servicio generaría automáticamente la orden de compra y la envía a la base de datos del gerente comercial, quien contacta a los proveedores para realizar la compra.

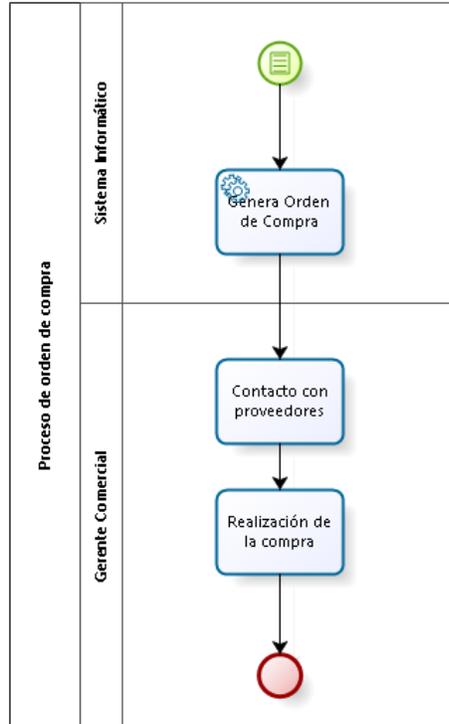


Figura N° 4.7: Propuesta proceso de compra

Fuente: elaboración propia

De esta forma el proceso de realizar una orden se simplificaría, y permitiría disminuir el tiempo necesario para generar una orden. Si se considera que solo se necesitaría al gerente comercial para las órdenes de compra, los costos de ordenar se reducirían en:

- Sueldos: solo se considera el del gerente comercial, se reduce de \$2.280.000 a \$1.120.000
- Energía: solo se necesita un computador, se reduce de \$15.559 a \$3.631
- Servicios: el consumo es el mismo, por lo que no cambia, \$106.000

En total se reduce de \$2.401.559 a \$1.229.631. Como la cantidad de órdenes se mantienen en 1477, el costo de orden es de \$833, poco más de la mitad del costo de orden actual.

Esta reducción del costo de orden se traduce a un total de 0,66 por ciento del total, o \$3.977.542 anual, pasando de \$606.528.446 anuales a \$602.550.904 anuales, para todos los 319 productos analizados. A la vez, permite reducir el lote óptimo y realizar órdenes con mayor frecuencia, aumentando la rotación del inventario. Esto, además, genera más espacio libre en bodega para otros productos, se ocuparían 26,9 de los 229,1 metros cúbicos disponibles en la bodega.

Este escenario se presenta en la Tabla N° 4.21, para los primeros 10 de los 319 productos analizados.

Tabla N° 4.21: Situación propuesta

CODIGO [SKU]	LOTE ÓPTIMO [u]	REORDEN [u]	INVENTARIO DE SEGURIDAD [u]	COSTO ÓPTIMO [\$]	LOTE ACTUAL [u]	COSTO ACTUAL [\$]	DIFERENCIA [%]
60113EU1	57	13	-	21.707.414	87	21.719.965	0,05779%
1107001JP1	16	3	2	13.679.303	8	13.690.860	0,08495%
60170	45	11	-	16.437.754	74	16.451.508	0,08361%
60101	42	9	-	14.156.497	64	14.168.854	0,08721%
67040BR1	64	3	-	6.531.314	19	6.545.331	0,21415%
1207004BR1	29	3	-	6.973.608	17	6.984.678	0,15849%
67033	26	5	-	9.431.015	29	9.440.747	0,10308%
1307026JP1	11	1	-	6.331.664	4	6.343.639	0,18878%
60502US1	24	3	-	7.566.696	21	7.576.172	0,12508%
1311060CH1	7	2	2	7.199.165	6	7.207.895	0,12221%

Fuente: elaboración propia

Las políticas de inventario para esta propuesta se presentan en el **Anexo M**.

Finalmente, en la Tabla N° 4.22 se contrastan la situación actual de la empresa, la propuesta de aplicación de políticas de inventario sin realizar ni otro cambio (1), y la situación propuesta de cambiar el proceso de compra (2), para los primeros 10 de los 319 productos analizados.

Tabla N° 4.22: Contraste propuestas

CÓDIGO [SKU]	LOTE ACTUAL [u]	COSTO ACTUAL [\$]	LOTE ÓPTIMO (1) [u]	COSTO ÓPTIMO (1) [\$]	LOTE ÓPTIMO (2) [u]	COSTO ÓPTIMO (2) [\$]
60113EU1	87	21.719.965	78	21.719.724	57	21.707.414
1107001JP1	8	13.690.860	21	13.683.466	16	13.679.303
60170	74	16.451.508	62	16.450.837	45	16.437.754
60101	64	14.168.854	58	14.168.640	42	14.156.497
67040BR1	19	6.545.331	88	6.533.642	64	6.531.314
1207004BR1	17	6.984.678	39	6.978.405	29	6.973.608
67033	29	9.440.747	35	9.440.141	26	9.431.015
1307026JP1	4	6.343.639	15	6.334.353	11	6.331.664
60502US1	21	7.576.172	32	7.573.801	24	7.566.696
1311060CH1	6	7.207.895	9	7.205.838	7	7.199.165

Fuente: Elaboración propia

El punto de reorden e inventario de seguridad no dependen de los valores cambiados en cada propuesta, por lo que se mantienen fijos para todas las situaciones.

La información de todos los productos analizados y las propuestas, se presenta en los **Anexos K, L y M**.

En resumen, aunque ambas propuestas permiten una mejora en la gestión de inventario de la empresa, se recomienda utilizar la primera en el corto plazo, que entregue resultados inmediatos y permita a la empresa acostumbrarse a este sistema. A mediano plazo se recomienda la pronta aplicación de la automatización de órdenes de compra, ya que no solo permite disminuir aún más los costos y espacio de la bodega, sino que también elimina cuellos de botella y otorga más tiempo a los vendedores para realizar otras tareas en la empresa.

Adicionalmente, para complementar el trabajo, se desarrolló una aplicación en Excel mediante Visual Basic for Application, que entrega la información completa de cada producto, y permite analizarlo mediante la curva de costos propia del producto.

Consiste en un libro de Excel que posee cuatro hojas:

- **Instructivo:** hoja que enseña todas las herramientas del programa, y define conceptos necesarios para su correcto uso.
- **Costo de Orden:** hoja en las que se encuentran todos los costos asociados a realizar una orden. En esta hoja se pueden actualizar o agregar costos para mantener la aplicación en funcionamiento.
- **Costo de Almacenaje:** hoja en la que se encuentran todos los costos asociados a la bodega. En esta hoja se pueden actualizar o agregar costos para mantener la aplicación en funcionamiento.
- **Resultados:** hoja que muestra una base de datos con todos los productos agregados.

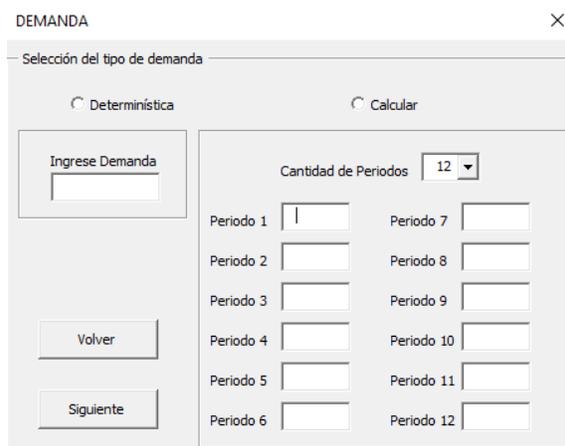
A continuación, se muestra el funcionamiento de la aplicación:



En la hoja de instructivo se puede iniciar la aplicación, mediante un botón entregado al usuario. Al presionarlo, se abre la ventana de bienvenida, con las opciones de “Agregar Producto” o “Buscar Producto”.

Figura N° 4.8: Captura pantalla bienvenida

Fuente: elaboración propia



Al presionar el botón de “Agregar Producto”, se abre una nueva ventana donde se determina el tipo de demanda del producto. Para esto se tienen dos opciones: si el usuario sabe con certeza que el producto tiene demanda de tipo determinística, puede agregarlo directamente, de lo contrario, se supone que el usuario no conoce el tipo de demanda del producto, y se da la opción de calcularla, agregando las demandas mensuales de los últimos periodos.

Figura N° 4.9: Captura pantalla Agregar Producto

Fuente: elaboración propia

DETALLE DEL PRODUCTO ×

General

Código del Producto

Descripción

Lead Time [día]

Cantidad por caja [u]

Dimensiones de la caja

Largo [cm] x Ancho [cm] x Alto [cm]

Costos

Costo de Orden <input type="text" value="1625,9712"/> [\$]	Costo de Almacenar <input type="text" value="0,0738"/> [\$]
Costo de Compra <input type="text"/> [\$]	Rentabilidad <input type="text" value="30"/> [%]

Luego, debe agregar toda la información necesaria para determinar sus costos. El costo de orden es siempre el mismo, y específico para la empresa. El costo de almacenar se determina según las dimensiones del producto, el costo de compra debe ser agregado manualmente, la rentabilidad está por defecto al 30 por ciento, pero puede ser cambiada. Todos los otros datos deben agregarse manualmente. Finalmente, se presiona el botón “Agregar y Calcular” lo que permite al software realizar los cálculos necesarios para determinar la política de inventarios del nuevo producto. Este nuevo producto se almacena en una base de datos, quedando disponible para analizar los resultados.

Figura N° 4.10: Captura pantalla detalle del producto

Fuente: elaboración propia

BUSCADOR ×

Ingrese Código

Descripción: ACEITE SHELL HELIX HX7 10W40 DIESEL 4

Demanda: 1043

Tipo de demanda: Determinístico

Lote Óptimo: 78

Reorden: 13

Inventario de Seguridad: -

Costo de Orden: 1625,97115233582

Rentabilidad: 0,3

Costo de Almacenaje: 553,36190741822

Costo de Compra: 20782,7429649023

Costo de Escasez: -

Costo Total: 21719725,6433296

Al presionar el botón “*Buscar Producto*” se abre una nueva ventana que posee todos los detalles de la hoja “*Resultados*”. En esta ventana se puede consultar directamente por las políticas de inventario de cualquier producto, buscándolo mediante su código interno. Además, se puede generar un resumen del producto seleccionado.

Figura N° 4.11: Captura pantalla Buscar Producto

Fuente: elaboración propia

Al presionar el botón “*Generar Resumen*” se genera una nueva hoja de Excel con el nombre del código del producto. En esta hoja se presentan dos tablas: una de las características del producto y otra con el costo de diferentes lotes de compra, que permite generar la curva de costos.

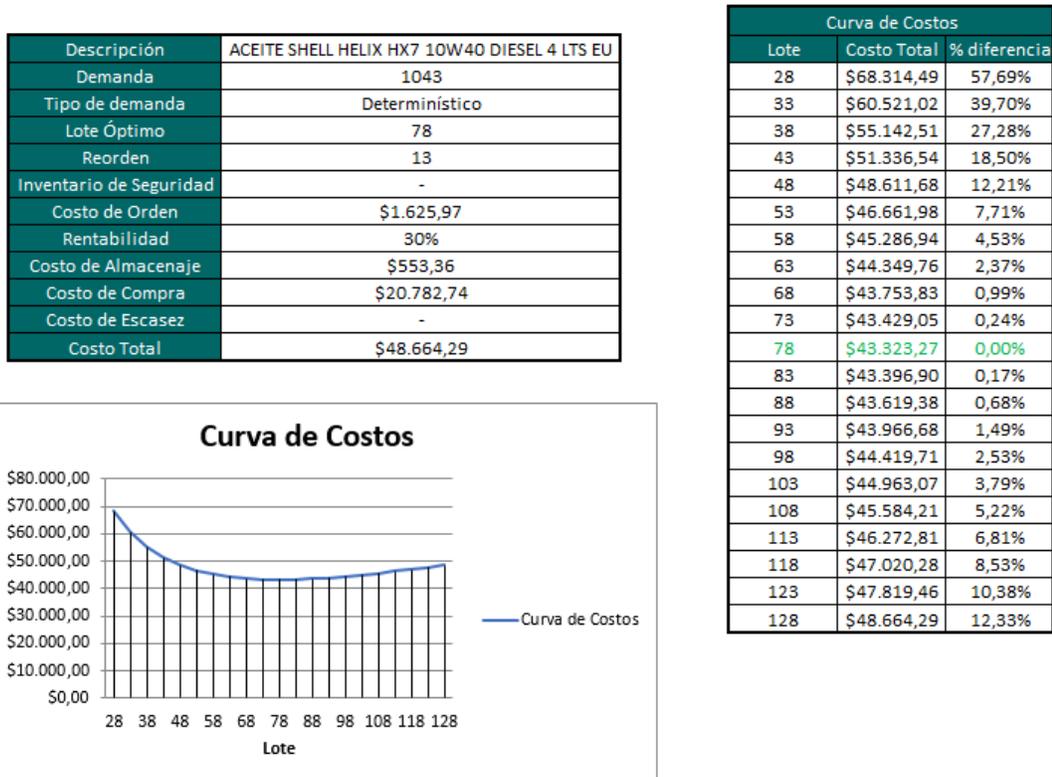


Figura N° 4.12: Captura pantalla Resumen Producto

Fuente: elaboración propia

Esta aplicación es de gran utilidad para la empresa, ya que permite analizar los productos uno por uno, y determinar un rango de lotes de compra que no afectarán en gran medida a los costos totales.

Al desarrollarse en Excel tiene compatibilidad con la mayoría de los softwares informáticos empresariales, por lo que puede sincronizarse y utilizarse con otros fines.

La posibilidad de agregar nuevos productos, y mantener los costos actualizados permite ampliar el estudio a los productos que, por temas de tiempo, no se pudieron analizar. Los primeros productos de clasificación B pueden convertirse fácilmente en clasificación A, mientras que los últimos de clasificación A pueden pasar a clasificación B. En esta situación es conveniente una herramienta que permita seguir aplicando teoría de inventario sin la necesidad de conocimientos complejos del tema.

5. CONCLUSIONES

Objetivo específico a: la empresa tiene un funcionamiento interno estándar para empresas del área. Compra productos terminados al por mayor y los vende al por menor, con una estrategia de revisión (r, q) que, aunque no está definido, le permite operar diariamente.

Objetivo específico b: la empresa tiene codificado un total de 2994 productos, de los cuales solo 319 venden el 70 por ciento del total de las ventas. Estos son los productos de clasificación A, y en los que se enfoca el trabajo de título. El tipo de demanda de cada uno de estos productos depende de su naturaleza propia, por lo que fueron analizados individualmente, obteniendo 102 productos con demanda determinística y 217 productos con demanda probabilística. Debido a la baja cantidad de información de la demanda de los productos, no fue posible realizar un pronóstico directo de la demanda. Se optó por realizar un pronóstico empírico con información del mercado, la economía del país y la opinión de expertos de la empresa, resultando que el pronóstico más apropiado es mantener la demanda del año 2015 para el año 2016.

Objetivo específico c: Los costos de la empresa fueron determinados según dicta la teoría de inventarios. El costo de compra depende de cada producto, ya que se debe sumar el costo de adquirir el producto más el costo de transportarlo a las instalaciones de la empresa. El costo de orden tiene varios factores, de los cuales el más importante es el tiempo necesario que ocupan varias personas de la empresa para realizar una orden. De este análisis se determinó que el costo de realizar una orden sin importar el tamaño de esta es de \$1.626. El costo de almacenar depende del tamaño que ocupa cada producto en bodega. La empresa posee una bodega propia de gran tamaño lo que permite un bajo costo de almacenaje, de un total de \$73.781 pesos por metro cúbico al año. El costo de escases es, para este caso, el costo de venta perdida, y es la utilidad que se deja de ganar por no tener el producto, de un 30% del costo de compra.

Objetivo específico d: Como se explica en las propuestas de gestión de inventario, se tienen dos principales resultados: la primera es no cambiar nada sobre el funcionamiento de la empresa, y solo cambiar las políticas de inventario de los productos. A través de esta metodología se reducen los costos de un total de \$606.528.446 anuales a \$603.283.017 anuales, es decir, un 0,53 por ciento, o \$3.245.428 anuales. Con esta propuesta se utilizan 35,3 metros cúbicos de la bodega, un 15,4 por ciento del total.

La segunda propuesta es automatizar el proceso de compra. Sincronizar las ventas con el inventario en tiempo real permiten que casi no exista intervención humana en el proceso de compra. Esto reduce el costo de compra a casi la mitad (\$833), lo que permite realizar más órdenes y mantener menos inventario. Esta propuesta reduce el costo de \$606.528.446 anuales a \$602.550.904 anuales, es decir, un 0,66 por ciento, o \$3.977.542. No solo aumenta la reducción de costos, si no que entrega más espacio libre, disminuyendo el espacio utilizado en la bodega a 26,9 metros cúbicos o un 11,7 por ciento del total de la bodega.

6. RECOMENDACIONES

En un mercado donde la fidelización de los clientes es muy compleja, es recomendable utilizar las herramientas de la ingeniería para no perder ventas. En este caso, las propuestas realizadas no solo disminuyen los costos, si no que acercan a la empresa a mantener niveles de stock que permitan satisfacer la demanda, sin tener un sobre stock de productos en la bodega.

Para este trabajo de título se tuvo que determinar los stocks out sufridos por la empresa con una metodología altamente cuestionable y con grandes márgenes de error. Es altamente recomendable comenzar a registrar la demanda insatisfecha, mediante una base de datos con el código del producto, la fecha de la posible compra y la cantidad deseada por el cliente. Esto permitiría ampliar este y otros trabajos a resultados mucho más exactos, y alcanzar a satisfacer la demanda casi al 100 por ciento.

Es recomendable seguir registrando las ventas en la empresa, ya que daría una buena base para diversos estudios futuros. Se tiene una base confiable de datos a través del “*anuario parque de vehículos en circulación*” realizado por el INE, por lo que realizar un estudio de participación de mercado de las empresas de repuestos y accesorios automotrices permitirían pronosticar datos de forma muy precisa.

A pesar de tener una bodega muy amplia, esta se ha estado sobre utilizando, teniendo mucho desorden físico. Hay cajas y productos en los pasillos lo que entorpece el trabajo de los vendedores que transitan por ahí en cada momento. Se recomienda realizar un estudio de layout que permita liberar y ampliar el espacio transitado por los vendedores.

El sobre stock de productos no solo ha generado desorden físico, sino que también es dinero inmovilizado que no genera utilidad y utiliza espacio en la bodega. Se recomienda mantener registrado el tiempo en que los productos se mantienen en la bodega, y realizar liquidaciones de los productos que no se han vendido en mucho tiempo.

Se recomienda evaluar la posibilidad de realizar concesiones con los principales proveedores de repuestos. Mediante alianzas estratégicas se podría eliminar la demanda insatisfecha de la empresa, debido a que siempre se tendría stock de los productos. Por otra parte, se eliminan los activos inmovilizados de la empresa, ya que los productos no serían propios, sino de los proveedores. Es necesario tener un orden interno antes de evaluar esta posibilidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Ballou R. H. 2004. Logística. Administración de la cadena de Suministro. Quinta edición. México. PEARSON Educación. Parte IV.
2. Bustos C. E. y Chacón G. B. 2012. Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente. Un estudio en Venezuela. Contaduría y Administración, vol. 57, N° 3, 239-258p.
3. Delgado L. y Todo H. H. 2010. Aplicación de un modelo de programación lineal en la optimización de un sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP) de dos escalones con restricciones de capacidad. Ingeniería e Investigación, vol. 30, N° 1, 168-173p.
4. Fondo Monetario Internacional 2015. Perspectiva de la economía mundial. Ajustándose a precios más bajos para las materias primas. ISBN.
5. Gujarati D. N y Porter D. C. 2010. Econometría. Quinta Edición. McGraw-Hill.
6. Heizer J. y Render B. 2001. Principios de Administración de Operaciones. Séptima edición. PEARSON Educación. 577p.
7. Hernández G.C. y Téllez S. C. 2011. Planeación y control de la producción. Universidad Nueva Esparta. Venezuela. 7-15p.
8. Instituto Nacional de Estadísticas 2015. Parque de vehículos en circulación. Publicación de 2001 a 2015. ISBN.
9. Mandeville, P. B. 2009. Tamaño de la muestra para modelos lineales. Ciencia UANL, Vol. XII, N° 3.
10. Miño G. 2014. Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.
11. OCDE 2016. Evolución económica reciente en algunos países de la OCDE y países no miembros. Volumen 2016 N° 1.
12. Schroeder R. G. 1992. Administración de operaciones. Tercera edición. McGraw-Hill. Parte IV.
13. Valencia M. Díaz F. J. Correa J. C. 2015. Inventory planning with dynamic demand. A state of art review. DYNA 82 (190), 182-191p.
14. Vidal C. V. 2005. Fundamentos de gestión de inventarios. Tercera Edición. Santiago de Cali. Universidad del Valle. Capítulos 2, 3 y 4.
15. Winston, W. L. 2004. Investigación de operaciones: aplicaciones y algoritmos. Cuarta edición. International Thomson Editores, S.A. Capítulos 15 y 16.
16. Da Silva N. Rodrigues P. 2010. Analysis of inventory management in a small business. Independent Journal of Management & Production, vol 1, N° 1, 37-50p.
17. Peña O. Silva R. 2016. Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. Telos, vol. 18. N° 2, 187-207p.
18. Toro L. Bastidas V. 2011. Metodología para el control y la gestión de inventarios en una empresa minorista de electrodomésticos. Scientia Et Technica, vol. XVI, N° 49, 85-91p.

19. Montilva J. A. Arape N. Colmenares J. A. 2003. Desarrollo de software basado en componentes. IV Congreso de Automatización y Control. Mérida, Venezuela. Facultad de Ingeniería, Universidad del Zulia. 9p.
20. Chiesa F. 2004. Metodología para selección de sistemas ERP. Reportes Técnicos en Ingeniería de Software Vol. 6, N° 1, 17-37p
21. Bonet C. M. 2005. Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad. Ingeniería Mecánica, vol. 8, N° 3, pp. 1-9
22. Muller, M. 2005. Fundamentos de administración de inventarios. Editorial Norma. 1-2p.
23. Ríos F. Martínez A. Palomo T. Cáceres S. Díaz M. 2008. Inventarios probabilísticos con demanda independiente de revisión continua, modelos con nuevos pedidos. Ciencia Ergo Sum, vol. 15, N° 3, 251-258p.
24. Gutiérrez V. y Vidal C. J. 2008. Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, N° 43, 134-149p.
25. Rodríguez A. R. y Vidal C. J. 2009. A heuristic method for the inventory control of short life-cycle products. Ingeniería y Competitividad, vol 11, N° 1, 37-55p.
26. Hillier F. S. y Lieberman G. J. 2010. Introducción a la investigación de operaciones. Novena edición. McGRAW-HILL.785p. Cap. 13
27. Sepúlveda J. Baesler F. Núñez D. 2010. Beneficios de utilizar modelos ad-hoc de gestión de inventarios en presencia de flujos de retorno. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia. N° 55, 210-218p.
28. Kendall K. E. y Kendall J. E. 2011. Análisis y Diseño de Sistemas. Octava edición. PEARSON EDUCACIÓN.
29. Pereira A. Chiaretti J. Pacagnella A. Borges M. 2011. E-SCM and inventory management: a study of multiple cases in a segmento of the department store chain. Jistem, vol 8, N° 2, 367-388p.
30. Toro H. Rivera L. Manotas D. 2011. Financial risk assessment of different inventory policies. Revista EIA, N° 16, 43-60p
31. Pérez I. Cifuentes A. Vásquez C. Ocampo D. 2012. Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de productos alimenticios. Ingeniería Industrial, vol. XXXIII, N° 2, 227-236p.
32. Vergara R. M. 2016. Informe de Política Monetaria. Banco Central de Chile.

8. LINKOGRAFÍA

1. Banco Mundial 2016. Chile panorama general [en línea]. < <http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview#1> > [consulta: 28 de Julio 2016].
2. Godoy M. 2015. La desaceleración económica de Chile explicada con manzanitas. [en línea]. < <https://economiatodos.cl/2015/07/19/la-desaceleracion-economica-de-chile-explicada-conmanzanitas/> > [consulta: 28 de Julio 2016].
3. Iglesias A. L. 2014. Demanda independiente/Demanda dependiente [en línea]. < <https://logispyme.wordpress.com/2014/03/06/demanda-independiente-demanda-dependiente/> > [consulta: 02 de noviembre 2015].
4. Ministerio de Hacienda, 2016. [en línea]. < <http://cnnchile.com/noticia/2016/07/11/hacienda-redujo-proyeccion-de-crecimiento-a-175-para-2016> > [consulta: 28 de Julio 2016].
5. Real Academia Española, 2016. [en línea]. < <http://dle.rae.es/?id=1nmLTsh> > [consulta: 30 de Agosto 2016].

9. ANEXOS

Anexo A: Bitácora de la entrevista

La entrevista fue realizada el día 20 de Abril de 2016, en las dependencias de la empresa, y fue dirigida al gerente comercial Don Marcelo España. Fue una entrevista semiestructurada, donde el alumno tiene una guía de tópicos a seguir, pero con la posibilidad de salir del tema para recopilar información adicional. Los tópicos de la entrevista son:

En la empresa ¿Se crean (ensamblan) productos para venderlos, o se venden productos ya terminados?

Repuestos España se encarga de la comercialización de repuestos y accesorios automotrices. Vende productos terminados al por menor.

Si un cliente pide un producto que no se tiene en ese momento, ¿se puede mandar a pedir, o se pierde la venta?

Si se pueden aceptar estos pedidos especiales, pero por lo general, si no se tiene del producto solicitado el cliente simplemente se dirige a otra empresa comercializadora de repuestos, por lo que se considera como una venta perdida. Los casos de pedidos especiales ocurren solo si ni una de las empresas tiene del producto solicitado, y esto solo ocurre con productos de baja demanda.

¿Cómo se decide cuánto se compra?

Se compra en base a lo que se vendió el mes anterior.

¿Cómo se decide cuándo se compra?

Cuando un vendedor se percata de la falta de un producto, él mismo ingresa una orden de compra con el producto solicitado y la cantidad sugerida.

¿Cuánto se demoran los productos en llegar al local?

Generalmente se demoran dos días, pero puede llegar a demorarse hasta tres días. No hay distinción por el producto, todos se demoran lo mismo.

¿Se hacen predicciones de la demanda de los productos?, ¿Cuál es el método utilizado?, ¿Por qué?

Actualmente solo se considera la demanda del periodo anterior, o un estimado del gerente comercial.

Si se produce: ¿Cuánto se tarda en producir? (tasa de producción)

No se producen o ensamblan productos.

¿Se tiene diversidad de proveedores por producto?

Si, varios proveedores pueden ofrecer el mismo producto.

¿Se pueden realizar ordenes en cualquier momento?

Si, en la empresa se ingresan órdenes de compra todos los días y a todas horas.

¿Es común la venta de productos por lotes?

No es común, pero si puede pasar. En dicho caso los precios de venta no cambian.

¿Quién o quienes están involucrados en el proceso de ordenar las compras?

El vendedor es quien ingresa la orden de compra a un sistema interno. Luego, el ayudante de gerencia revisa el pedido y busca los códigos internos del producto, y los códigos de los proveedores del mismo producto. El pedido pasa al gerente comercial quien contacta a los proveedores y compra el producto al que ofrezca mejor precio.

¿Cuánto tiempo (diario) les toma realizar todas sus órdenes?

Los vendedores generalmente usan alrededor del 30 por ciento de su tiempo. El ayudante de gerencia utiliza alrededor del 80 por ciento de su tiempo. Y el gerente comercial utiliza alrededor del 70 por ciento de su tiempo.

¿Qué instrumentos se utilizan para realizar las órdenes de compra? (teléfono, internet, papelería, vehículos, etc.)

Se utiliza Internet y Telefonía. No es necesario imprimir nada ya que todo se almacena en bases de datos.

¿Quién o quienes trabajan o están involucrados con la bodega?

Se tiene contratado a dos personas que trabajan exclusivamente en bodega.

¿Qué servicios tiene la bodega?

Tiene servicios de internet y de seguridad. Estos son generales para toda la empresa.

¿Quién o quienes están involucrados en el proceso de ordenar productos a pedido? (ordenes pendientes)

En los casos de que existan pedidos pendientes, estos pasan directamente al gerente comercial, quien busca a los proveedores, los contacta y realiza la compra.

¿Qué acciones adicionales se tienen que realizar para realizar una orden pendiente?

No existen acciones adicionales a realizar en un pedido pendiente. Solo el tiempo del gerente comercial.

¿Cuál es la utilidad promedio de cada producto en porcentaje?

En la empresa se considera una utilidad promedio del 30 por ciento por producto.

¿El transporte es contratado o es parte de la empresa?

El transporte es contratado a Bus Norte Cargo.

¿Bodega propia o arrendada?

La bodega se construyó junto con el edificio de la empresa, por lo tanto, es propia.

¿Maquinaria específica para la bodega?

No existe maquinaria específica para la bodega, solo dos computadores comunes.

¿Gente especializada de bodega o gente parcial de bodega?

Dos personas contratadas exclusivamente para la bodega.

¿Han ocurrido pérdidas de productos en la bodega?, ¿Cuál es su valor estimado?

Si, han ocurrido pérdidas, pero no se ha calculado su valor, debido a que es muy bajo.

¿Ha habido daños o deterioros en los productos?, ¿Cuál es su valor estimado?

Si, ha habido daños en algunos productos, pero no se ha calculado su valor debido a que es muy bajo.

En base a estas preguntas, y la información de las bases de datos, se recopiló toda la información necesaria para el estudio.

Anexo B: Stock Out 2015

CÓDIGO [SKU]	DEMANDA ANUAL [u]	DIAS AL AÑO SIN PRODUCTOS	DEMANDA DIARIA	POSIBLES VENTAS PERDIDAS [u]	VENTAS PERDIDAS [%]
1204008CH1	64	4	0,222222222	1	1,563%
1212001BR1	249	4	0,864583333	4	1,606%
1309003TW1	310	4	1,076388889	5	1,613%
1414001KR1	122	4	0,423611111	2	1,639%
6005019AL1	61	4	0,211805556	1	1,639%
1311067KR1	58	4	0,201388889	1	1,724%
1310004JP1	55	5	0,190972222	1	1,818%
1101004JP1	217	5	0,753472222	4	1,843%
1114003TH1	209	5	0,725694444	4	1,914%
1101003JP1	348	5	1,208333333	7	2,011%
1308022CH1	47	6	0,163194444	1	2,128%
1314001CH1	46	6	0,159722222	1	2,174%
1414096KR1	89	6	0,309027778	2	2,247%
1309010CH1	177	5	0,614583333	4	2,260%
8606037	42	5	0,145833333	1	2,381%
1409019CH1	42	5	0,145833333	1	2,381%
1211071IT1	82	5	0,284722222	2	2,439%
1104045TW1	40	5	0,138888889	1	2,500%
1114084CH1	40	5	0,138888889	1	2,500%
1307029TW1	40	3	0,138888889	1	2,500%
1315015JP1	38	5	0,131944444	1	2,632%
1307006KR1	74	6	0,256944444	2	2,703%
1204027TW1	69	5	0,239583333	2	2,899%
1104044TW1	34	5	0,118055556	1	2,941%
1307007KR1	63	5	0,21875	2	3,175%
1311070CH1	31	4	0,107638889	1	3,226%
1501008MX1	31	5	0,107638889	1	3,226%
1401015CH1	29	6	0,100694444	1	3,448%
1211010AR1	28	5	0,097222222	1	3,571%
1213003CH1	28	5	0,097222222	1	3,571%
1307002KR1	55	6	0,190972222	2	3,636%
1401014CH1	27	6	0,09375	1	3,704%
1410028KR1	27	5	0,09375	1	3,704%
1501011TH1	53	6	0,184027778	2	3,774%
1109030CH1	126	10	0,4375	5	3,968%
1208025CH1	25	4	0,086805556	1	4,000%
1309005IT1	149	10	0,517361111	6	4,027%
60137	122	10	0,423611111	5	4,098%
60172	378	12	1,3125	16	4,233%

1314020JP1	69	10	0,239583333	3	4,348%
1211091BR1	23	10	0,079861111	1	4,348%
1311012JP1	23	5	0,079861111	1	4,348%
1415006TW1	68	10	0,236111111	3	4,412%
1311060CH1	66	10	0,229166667	3	4,545%
1204024TW1	148	12	0,513888889	7	4,730%
1414007KR1	21	6	0,072916667	1	4,762%
1114073TH1	21	5	0,072916667	1	4,762%
1207012BR1	39	10	0,135416667	2	5,128%
1111152	19	10	0,065972222	1	5,263%
1307036KR1	19	10	0,065972222	1	5,263%
1507001BR1	18	4	0,0625	1	5,556%
60436	54	12	0,1875	3	5,556%
1311013JP1	18	5	0,0625	1	5,556%
60404	35	15	0,121527778	2	5,714%
1114078CH1	52	15	0,180555556	3	5,769%
1207024BR1	16	5	0,055555556	1	6,250%
60434	31	10	0,107638889	2	6,452%
60401	15	15	0,052083333	1	6,667%
60403	84	20	0,291666667	6	7,143%
1104010CH1	14	10	0,048611111	1	7,143%
60441	13	10	0,045138889	1	7,692%
1214002CH1	49	20	0,170138889	4	8,163%
67045AR1	12	10	0,041666667	1	8,333%
1215030	12	15	0,041666667	1	8,333%
1214003CH1	45	20	0,15625	4	8,889%
1108019CH1	11	10	0,038194444	1	9,091%
1307009KR1	11	5	0,038194444	1	9,091%
1407004KR2	10	5	0,034722222	1	10,000%
1401014MX1	30	20	0,104166667	3	10,000%
1211102AR1	10	8	0,034722222	1	10,000%
1407003CH1	10	10	0,034722222	1	10,000%
1114098MX1	10	5	0,034722222	1	10,000%
1111167	9	20	0,03125	1	11,111%
1308013CH1	8	4	0,027777778	1	12,500%
1311046BR1	8	10	0,027777778	1	12,500%
60430	7	10	0,024305556	1	14,286%
1208021CH1	5	5	0,017361111	1	20,000%
1111153CH1	4	10	0,013888889	1	25,000%
8608010CH1	4	10	0,013888889	1	25,000%

Anexo C: Productos seleccionados

CÓDIGO [SKU]	DETALLE	CANTIDAD	PRECIO [€]	VOLUMEN [€]	% DEL TOTAL	% ACUMULADO
60113EU1	ACEITE SHELL HELIX HX7 10W40 DIESEL 4 LTS EU	1043	15.908	16.591.776	3,096%	3,096%
1107001JP1	KIT EMB NS D22 YD25 2WD 4WD 00/15	95	135.710	12.892.424	2,406%	5,502%
60170	ACEITE 10W40 4L KENDALL BENC API SN USA	883	10.953	9.671.932	1,805%	7,306%
60101	ACEITE 20W50 4L KENDALL API SN USA	761	10.937	8.323.285	1,553%	8,859%
67040BR1	BBA BENCINA BOSCH 4 BAR	222	28.673	6.365.310	1,188%	10,047%
1207004BR1	KIT EMB.COMP. CS.96 / 1.6 1.7 LUK	204	30.334	6.188.186	1,155%	11,202%
67033	ACEITE 15W40 6 LITROS DIESEL HYUNDAI XTEER	348	17.598	6.124.023	1,143%	12,345%
1307026JP1	KIT EMBRAGUE CHV DMAX 3.0 DIESEL NKR 3.1 EXEDY	43	140.453	6.039.493	1,127%	13,472%
60502US1	CATALITICO UNIVERSAL GRANDE OVALADO	249	22.319	5.557.490	1,037%	14,509%
1311060CH1	CULATA LUV 2.3	66	71.422	4.713.866	0,880%	15,388%
60179	ACEITE 15W40 4L KENDALL API SN USA	420	10.886	4.572.173	0,853%	16,241%
60503US1	CATALITICO UNIVERSAL REDONDO	200	22.298	4.459.512	0,832%	17,073%
1208001CH1	BOBINA ENCENDIDO OPEL CORSA 1.6	241	17.670	4.258.471	0,795%	17,868%
1301001MX1	AMORT DEL DMAX 05/14 2/4WD TERRACAN 04/	233	16.604	3.868.660	0,722%	18,590%
60161	ACEITE 75W90 AMALIE HYPOID GEAR GL5 1 LT	1160	3.280	3.804.579	0,710%	19,300%
67030	SILICONA GRIS LOCTITE	980	3.749	3.673.820	0,686%	19,985%
1110001BR1	CORREA DIST.GATES CS/KD/AS/VC/MN/EVO 1.4/1.6/1.8 8V (Z=111)	528	6.659	3.516.202	0,656%	20,642%
1101003JP1	AMORTIGUADOR DEL GAS LUV 4X2 TF89/06 KAYABA	348	10.044	3.495.355	0,652%	21,294%
60110	ACEITE SHELL RIMULA R4 15W40 DIESEL 4 LTS	238	14.681	3.494.197	0,652%	21,946%
60131	ACEITE SHELL HELIX HX5 20W50 USA	252	13.804	3.478.659	0,649%	22,595%
67110	CASTROL HYPOY SAE 80W90 1LT API GL5	1026	3.324	3.410.155	0,636%	23,231%
60158AC	ACEITE 5W30 SINTETICO ACDELCO LARGA VIDA 4L	148	22.362	3.309.542	0,618%	23,849%
24186BR1	TERM.C/CARCAZA 8V CS94/ 1.4/1.6 EVO/MONT 1.8 04/ THOMSON	398	8.313	3.308.603	0,617%	24,466%
1115003MX1	CORONA Y PINON D22 YD25 /05 QD32 KA24DE 4WD 37X8	12	266.807	3.201.681	0,597%	25,064%
60171	ANTICONGELANTE VERSACHEM 711 3.78 LTS -3	1318	2.335	3.077.032	0,574%	25,638%
1209035BR1	BOMBA FRENO CS 98/ ATE	126	24.207	3.050.099	0,569%	26,207%
1507001BR1	KIT EMB HILUX KUN 2.5 05/11 2 PZAS	18	152.381	2.742.857	0,512%	26,719%
60436	BATERIA 90 AMP POS IZQ ENERGIX	54	49.580	2.677.311	0,500%	27,218%
44376	ENSAMBLE D4BH Nº D4BHER15164	3	882.353	2.647.059	0,494%	27,712%
1314019CH1	ROT SUP CHV LUV 81/06 TROOPER 81/91	628	4.142	2.601.262	0,485%	28,198%
1215026AL1	RODAMIENTO RUEDA TRASERA KIT CON RETEN Y SEGURO	512	5.019	2.569.865	0,480%	28,677%
1213015KR1	BBA AGUA CORSA /ASTRA 1.4 1.6 MANDO	230	11.114	2.556.295	0,477%	29,154%
1201001CH1	AMORT DEL CHV CORSA/COMBO 93/11 (HID)	197	12.479	2.458.438	0,459%	29,613%
8607011AL1	VOLANTE FLOTANTE TERRACAN 2.9 CRDI 03/09 LUK	7	350.780	2.455.461	0,458%	30,071%
1101001JP1	AMORTIGUADOR DEL HID NS D22 4X4 KAYABA	244	9.948	2.427.431	0,453%	30,524%
1114003TH1	ROT SUP D22 4WD 97/	209	10.786	2.254.369	0,421%	30,945%
1114002TH1	ROT INF LH/RH D22 4WD 97	225	10.016	2.253.502	0,420%	31,365%
6008004JP1	BUJIA ELECT SIMPLE DADO 16 DENSO K16PR-U11	2674	834	2.229.322	0,416%	31,781%
67024BR1	LIQUIDO FRENO BOSCH DOT 3 500ml	1079	2.047	2.208.327	0,412%	32,193%
1101004JP1	AMORTIGUADOR TRA LUV TODAS	217	10.172	2.207.338	0,412%	32,605%
60403	BATERIA 55 AMP POS DER ENERGIX CCA 406	84	25.190	2.115.966	0,395%	33,000%
1314020CH1	ROT INF 4X2 LUV 89/06 TROOPER 81/91	416	5.005	2.082.036	0,389%	33,388%
1215022CH1	JUNTA HOMOCINETICA L/RUEDA 22X28 CORSA	205	9.749	1.998.540	0,373%	33,761%
1314003CH1	BRAZO AUX LUV	252	7.809	1.967.891	0,367%	34,128%
1209001CH1	JGO PASTILLA FRENO AS/CB/CS 91/	328	5.836	1.914.094	0,357%	34,486%
1414006CH1	BDJA INF LH AVEO 04/SAIL 11/	133	14.244	1.894.498	0,354%	34,839%
1101002JP1	AMORTIGUADOR TRAS D22 HID 4X4 KAYABA	187	9.971	1.864.593	0,348%	35,187%
1106005CL1	FILTRO DECANTADOR D22 YD25 TD27 ZD30 WK850/1	198	9.259	1.833.262	0,342%	35,529%
1414007CH1	BDJA INF RH AVEO 04/	127	14.282	1.813.864	0,338%	35,868%
60137	ACEITE SHELL HELIX HX5 15W-40 L 4LTS USA	122	14.752	1.799.766	0,336%	36,203%
1507002JP2	KIT EMB HILUX KUN 2.5 3.0 12/ 275mm 2PCS	6	294.118	1.764.706	0,329%	36,533%

1210002KR1	KIT DISTRIBUCION 2PCS CORSA 1.4/1.6 93/	123	14.306	1.759.687	0,328%	36,861%
1315009JP1	CRUCETA CARDAN GUT21 CHV LUV 2.3 4ZD1 89/	264	6.639	1.752.608	0,327%	37,188%
8611004CH1	CULATA MOTOR D4BH ORIGINAL	9	192.530	1.732.772	0,323%	37,511%
8607012AL1	KIT EMBRAGUE S/ROD TERRACAN 2.9 01/ 2PCS LUK	8	208.508	1.668.066	0,311%	37,823%
1301002MX1	AMORT TRAS LH/RH DMAX 2/4WD TERRACAN GAS	98	16.808	1.647.227	0,307%	38,130%
1111140CH1	empaqa culata d22 yd25	5	310.084	1.550.420	0,289%	38,419%
60434	BATERIA 90 AMP POS DER ENERGIX	31	49.400	1.531.393	0,286%	38,705%
1114038TH1	ROT INF D21 2WD D22 2WD 4WD GMB	156	9.524	1.485.717	0,277%	38,982%
8610002KR1	KIT DIST H-100-H-1/KIA FRONTIER 2.5 2 CORREAS + 2 TENS	40	37.038	1.481.511	0,276%	39,259%
1207012BR1	ROD EMB HID CSA EVO 1.8 MONTANA AS 2.2	39	37.729	1.471.428	0,275%	39,533%
1114078CH1	BARRA CENTRAL DIR D22 4WD TODAS	52	28.067	1.459.496	0,272%	39,806%
1311067KR1	INYECTOR LUV	58	24.754	1.435.726	0,268%	40,074%
1107023BR1	4005108580023VOLANTE NAVARA YD25DDTI LUK	4	355.042	1.420.167	0,265%	40,339%
1213001CH1	RADIADOR CORSA 1.6/1.4 ATSUKI	118	11.929	1.407.565	0,263%	40,601%
1414006KR1	BDJA CHV AVEO/SAIL 1.4 LH 03/12	58	24.232	1.405.463	0,262%	40,864%
1206002KR1	FILTRO ACEITE 712/22 PENTIUS	816	1.694	1.382.535	0,258%	41,121%
1114096CH1	BANDEJA INFERIOR LH V-16	148	9.253	1.369.451	0,256%	41,377%
1208005US1	JGO CABLE BUJIAS CS 1.6/CORSA EVO 1.8 02/06	200	6.706	1.341.107	0,250%	41,627%
1204025TW1	OPTICO LH CSA 00/10	150	8.727	1.309.048	0,244%	41,872%
1214032CH1	ROTULA INFERIOR CURVA L/R CORSA 96/10 COMBO 95/02	332	3.928	1.303.987	0,243%	42,115%
1114038TW1	ROT INF RH/LH D21 2WD KA24/Z20/Z24 D22 2WD	116	11.231	1.302.739	0,243%	42,358%
1212003BR1	JGO EMP MOTOR CS 1.6 8V EFI-MPFI C/RETEN	70	18.577	1.300.417	0,243%	42,601%
1114097CH1	BANDEJA INFERIOR RH V-16	142	9.148	1.299.007	0,242%	42,843%
1308024US1	JGO CABLE BUJIAS 2.3 2.6 UB87/92 AUTOTEC	225	5.765	1.297.188	0,242%	43,085%
1204024TW1	OPTICO RH CSA 00/10	148	8.708	1.288.843	0,240%	43,326%
1507003KR1	KIT EMB COROLLA 1.6 84/08 / YARIS 1.3/1.5 99/12	25	51.160	1.278.993	0,239%	43,564%
1107002MX1	KIT EMB V16 B13 LUK COMPLETO ROD SKF	38	32.508	1.235.293	0,231%	43,795%
1107005KR1	KIT EMB V16 B13 VALEO 2 PCS	50	24.302	1.215.108	0,227%	44,021%
1104045TW1	OPTICO RH D-22 97/09	40	30.063	1.202.520	0,224%	44,246%
1309003TW1	PIOLA FRENO MANO TRAS RH LUV 2.3 89/	310	3.864	1.197.873	0,224%	44,469%
6011002CH1	BOMBA GASOLINA UNIVERSAL 3 .8 BAR	47	25.103	1.179.832	0,220%	44,689%
1214030CH1	TERM DIR CHV CORSA 2000/ 14mm EVO-CBO CS MEX	399	2.947	1.175.717	0,219%	44,909%
1410022KR1	KIT DISTRIBUCION AVEO 1.4 04/OPTRA 1.6 04/VIVANT 1.6 04/	45	25.920	1.166.385	0,218%	45,126%
1114004TH1	TERM DIR INT LH/RH D22 4WD PATHFINDER 97/ 4WD	232	5.020	1.164.730	0,217%	45,344%
6011001CH1	BBA COMBUSTIBLE CHICO C/PRE FILTRO 3BAR CORSA/V16	139	8.378	1.164.501	0,217%	45,561%
1209030CH1	DISCO FRENO CORSA / RACER / HEAVEN VENTILDO	138	8.392	1.158.073	0,216%	45,777%
1210013CH1	ROD TENSOR CORSA 1.6 SKF	159	7.249	1.152.523	0,215%	45,992%
1307007KR1	PRENSA EMB CHV LUV 2.3 89/	63	18.287	1.152.100	0,215%	46,207%
60104	ACEITE AC DELCO 10W40 SEMI SINTET 1 LT	105	10.924	1.147.058	0,214%	46,421%
60145	ACEITE SHELL SPIRAX S2 ATF D2 1 LT	302	3.721	1.123.840	0,210%	46,631%
60168	ACEITE 10W30 1L TOYOTA API SN SAE	300	3.678	1.103.302	0,206%	46,837%
1208005CH1	CABLE BUJIA CORSA 1.6 00/ USA	187	5.791	1.082.824	0,202%	47,039%
1110016JP1	KIT DISTRIBUCION V-16 1.6 93/06 GA16D	13	82.741	1.075.631	0,201%	47,240%
1208040CH1	ALTERNADOR COMBO 1.7	12	89.566	1.074.790	0,201%	47,440%
1110003MX1	KIT DIST D22 2.5 YD25 /09	5	213.782	1.068.908	0,199%	47,640%
1114039TH1	ROT SUP RH/LH NISSAN D21 2WD 4WD 86/06	128	8.337	1.067.178	0,199%	47,839%
67032CH1	PLUMILLAS 18 PULGADAS AEROFIT	230	4.561	1.049.001	0,196%	48,035%
1309010CH1	PASTILLAS FRENO DEL LUV 89/	177	5.853	1.035.982	0,193%	48,228%
1208025CH1	MOTOR PARTIDA CORSA 1.4/1.6	25	41.412	1.035.294	0,193%	48,421%
1215021CH1	HOMOCINETICA L/RUEDA 22X22 CORSA DANAEHER	109	9.283	1.011.825	0,189%	48,610%
1104044TW1	OPTICO LH D-22 97/09	34	29.560	1.005.042	0,188%	48,797%
1414066KR1	ROTULA BDKA INF LH/RH AVEO/SAIL 11/	54	18.478	997.828	0,186%	48,984%
1114051TH1	TERM DIR INT RH/LH D22 2WD 98/08	99	10.052	995.180	0,186%	49,169%
1211091CH1	VALVULA IAC	59	16.700	985.295	0,184%	49,353%

1108008CH1	MOTOR PARTIDA NS TERRANO D22 YD25	11	88.617	974.791	0,182%	49,535%
1401033KR1	CAZOLETA AMORT DEL AVEO 04/	225	4.235	952.948	0,178%	49,713%
1409001KR1	PASTILLAS FRENO DEL AVEO 1.4 04/12 NUBIRA 07/	115	8.277	951.846	0,178%	49,890%
1210001BR1	CORREA DIST.GATES CS/KD/AS/VC/MN/EVO 1.4/1.6/1.8 8V (Z=111)	141	6.716	947.003	0,177%	50,067%
6011005US1	SENSOR OXIGENO 4 VIAS UNIVERSAL	32	29.385	940.309	0,175%	50,243%
1215027CH1	RODAMIENTO RDA DEL CORSA/ VECTRA/COMBO SKF	145	6.445	934.592	0,174%	50,417%
1115022CH1	ROD RDA DEL V16 B13 1.4/1.6/1.7 90/10 GH038110	143	6.434	920.039	0,172%	50,589%
1114072TH1	BRAZO AUX 4WD D21/D22/TERRANO	91	10.070	916.343	0,171%	50,760%
1114084CH1	BARRA CENTRAL D22	40	22.878	915.127	0,171%	50,930%
1311176CH1	REP. CARBURADOR LUV 2.3	11	82.735	910.084	0,170%	51,100%
1114091CH1	CREMALLERA DIR HID NS V16	9	100.654	905.883	0,169%	51,269%
1314030CH1	TERMINAL DIR EXT LH CHV LUV 89/ TODAS	363	2.488	903.013	0,168%	51,438%
1314031CH1	TERMINAL DIR EXT RH CHV LUV 89/ TODAS	357	2.513	897.045	0,167%	51,605%
1207024BR1	KIT EMB ASTRA 2.0 EVO/MONTANA 1.8 205mm 2PZAS	16	55.672	890.756	0,166%	51,771%
1307006KR1	DISCO EMBRAGUE LUV 2.3 84/ VALEO	74	11.952	884.453	0,165%	51,936%
1401013MX1	AMORT TRAS CHV AVEO 06/	83	10.650	883.978	0,165%	52,101%
60404	BATERIA 55 AMP POS IZQ ENERGIX CCA 406	35	25.158	880.515	0,164%	52,266%
1311070CH1	BOMBA ACEITE LUV 2.2 99/06	31	28.327	878.151	0,164%	52,429%
1209031BR1	TAMBOR FRENO CSA TRAS C/MAZA HIPERFREIO	66	13.125	866.232	0,162%	52,591%
1114005TH1	TERMINAL D22 4WD R50 EXT DER/INT IZQ PATH 97- GMB	172	5.000	860.001	0,160%	52,752%
1401015MX1	AMORT DEL RH CHV AVEO 06/	34	25.184	856.250	0,160%	52,911%
1212001BR1	EMPAQ CULATA CSA 1.6 81mm SABO	249	3.367	838.280	0,156%	53,068%
1211010AR1	BOMBA ACEITE CORSA 1.6 93/02 ASTRA 1.4 92/98 FALLONE	28	29.742	832.773	0,155%	53,223%
1308022CH1	BOBINA LUV 2.2 CORSA EVO	47	17.576	826.050	0,154%	53,377%
1204008CH1	PARACHOQUE DEL CSA 00/	64	12.805	819.504	0,153%	53,530%
67000KR2	AMPOLLETA HALOGENA H4 12V 60/55W BASE P43T BOSCH	354	2.288	810.069	0,151%	53,681%
1105002	KIT CORREA ALT D22 YD25 ORIG	32	25.210	806.706	0,151%	53,832%
1307002KR1	PRENSA EMB LUV 1.6 75/94	55	14.637	805.042	0,150%	53,982%
60172	ANTICONGELANTE LUBRISTONE	378	2.090	789.952	0,147%	54,130%
1308013CH1	ALTERNADOR NKR 2.8 93/ CHV DMAX 3.0 2.4 2.5 3.5	8	98.739	789.916	0,147%	54,277%
1106004CL1	FILTRO COMBUSTIBLE D22 2.5 WK932/80	134	5.867	786.131	0,147%	54,424%
1110001JP1	KIT DIST D21 2.4 93/05 KA24E 12V ZUIKO	14	55.522	777.310	0,145%	54,569%
1314019JP1	ROT SUP RH/LH CHV LUV TODAS	111	6.976	774.354	0,144%	54,713%
1407004KR2	KIT EMB 3PCS OPTRA 1.6 3 PCS	10	77.143	771.429	0,144%	54,857%
8612001KR1	JGO EMPAQ MOTOR HY H100 2.5 96/97 PORTER 2.5 96/97 MANDO	43	17.940	771.427	0,144%	55,001%
1314020JP1	ROT INF RH/LH CHV LUV 4X2 TODAS	69	11.109	766.508	0,143%	55,144%
1401014MX1	AMORT DEL LH CHV AVEO 06/	30	25.326	759.780	0,142%	55,286%
1314001CH1	BARRA CENTRAL DIR LUV 89/06 4X2	46	16.478	757.983	0,141%	55,427%
1309005IT1	CILINDRO FRENO TRAS LH RH LUV 89/ 2WD/4WD	149	5.024	748.508	0,140%	55,567%
1501011TH1	AMORTIGUADOR DEL 4X2 HILUX 2.4 4X2	53	13.911	737.259	0,138%	55,705%
60411	BATERIA 66 AMP POS DER BORNE ESCOND CCA 530 ENERGIX	19	38.744	736.133	0,137%	55,842%
1208096CH1	BOMBA BENCINA 3 BAR CHICA C/ENCHUFE PREFILTRO	97	7.488	726.320	0,136%	55,977%
1209031CH1	TAMBOR DE FRENO CORSA 1.0 1.4 1.6 C/MAZA	60	12.012	720.713	0,134%	56,112%
1307011TW1	BOMBA EMBRAGUE LUV 2.3 89/99 SOIKON	70	10.282	719.723	0,134%	56,246%
1414001KR1	BIELETA BARRA RH/LH DEL AVEO 04/VIVANT	122	5.789	706.254	0,132%	56,378%
67048	BUJIA DENSO C/RESIST W16EXR-U	842	830	699.116	0,130%	56,508%
1415001KR1	ROD RDA DEL AVEO/SPARK GT/RACER 34*64*37	63	11.068	697.274	0,130%	56,639%
1111153CH1	TURBO D22 2.5 02/10	4	170.168	680.671	0,127%	56,766%
1308048CH1	MOTOR PARTIDA DMAX 3.0 DIESEL 9 DIENTES	6	113.165	678.992	0,127%	56,892%
1313001CH1	RADIADOR MOTOR LUV 2.3 1.6 4ZA1 4ZD1 89/98 MEC	29	23.327	676.471	0,126%	57,018%
1401005CH1	AMORT TRAS SPARK 06/ RH/LH (GAS) BHORKE	68	9.820	667.755	0,125%	57,143%
1209038CH1	JGO BALATAS CHV CORSA 1.6 98/10	114	5.836	665.264	0,124%	57,267%
60100	ACEITE AC DELCO 20W50 MINERAL 4LTS	61	10.874	663.344	0,124%	57,391%
1307012KR1	DISCO EMB LUV 2.2 99/06	30	22.045	661.345	0,123%	57,514%

1204026TW1	ESPEJO EXT RH CORSA 93/	112	5.807	650.343	0,121%	57,636%
1114010JP1	BUJE BDJA D22 SUP	125	5.178	647.286	0,121%	57,757%
8611001	CIGUENAL H100 PT 04-09 D4BH /FRONTIER 05-09 D4BH 2.5 DS	2	319.327	638.655	0,119%	57,876%
1201003CH1	AMORT TRAS L/R CORSA 93/11 HID	76	8.382	637.059	0,119%	57,995%
1113005CH1	RADIADOR V16 1.6 90/	36	17.647	635.295	0,119%	58,113%
1106010KR1	FILTRO ACEITE NAVARA 2.5 W920/48	129	4.897	631.666	0,118%	58,231%
1306008CL1	FILTRO COMUSTIBLE WK 714/1 DMAX 3.0 05/	188	3.356	631.021	0,118%	58,349%
1310004JP1	CORREA DISTRIB 2.2 99/06	55	11.444	629.408	0,117%	58,466%
6011008CH1	SENSOR OXIGENO 4 VIAS UNIVERSAL	37	16.955	627.336	0,117%	58,583%
1114019TH1	TERM INT RH/LH D21 85/02 2WD	107	5.837	624.593	0,117%	58,700%
1111152	SENSOR POSICION CIG D22 YD25DDTI ORIG	19	32.728	621.837	0,116%	58,816%
1113007CH1	RADIADOR D-22 2.5 YD25 00/10 ATSUKI	19	32.419	615.965	0,115%	58,931%
21000CH1	CREMALLERA DIR HID CHV CORSA 1.6	4	153.781	615.126	0,115%	59,046%
1208006US1	CABLE BUJIA CORSA 1.4 94/99 USA	79	7.768	613.650	0,115%	59,160%
1114052TH1	TERM DIR EXT RH/LH D22 2WD 98/08	104	5.868	610.258	0,114%	59,274%
1107004JP1	KIT EMB V16 B13 EXEDY COMPLETO ROD GMB JP	17	35.739	607.563	0,113%	59,387%
1414010KR1	RODAMIENTO CAZOLETA SPARK 05/12 AVEO 04/12	139	4.323	600.923	0,112%	59,499%
8611004	CULATA H1 /11 PORTER D4BH V/ESC ORIG	2	298.739	597.479	0,111%	59,611%
1314021JP1	ROT INF LUV 4X4 TODAS	45	13.259	596.638	0,111%	59,722%
1311066CH1	CIGUENAL LUV 2.3 4ZD1	4	148.739	594.958	0,111%	59,833%
1415006TW1	ROD RDA TRAS AVEO 04/	68	8.705	591.923	0,110%	59,944%
32104BR1	AMPOLLETA COLA PEZ	5	118.235	591.176	0,110%	60,054%
1206002CH1	FILTRO ACEITE CSA W712/22	349	1.688	589.213	0,110%	60,164%
1106017BR1	FILTRO ACEITE W713/1 V16/D21/SENTRA II/SUNNY	334	1.763	588.761	0,110%	60,274%
1307010TW1	CIL EMB LUV 2.3 4ZD1 13/16	83	7.080	587.626	0,110%	60,383%
1215024CH1	HOMOCINETICA L/CAJA 22X28 CORSA DANAHER	41	14.240	583.852	0,109%	60,492%
1211012CH1	CULATA CSA 1.7 4EE1 EJE LEVA+VALV	2	290.756	581.512	0,109%	60,601%
1501008MX1	AMORT TRAS LH/RH HILUX KUN 05/11 4WD 2WD	31	18.645	577.994	0,108%	60,709%
60432	BATERIA 75 AMP POS IZQ ENERGIX	14	39.216	549.020	0,102%	60,811%
1213003CH1	RADIADOR CBO 1.7 DIESEL CSA 1.7	28	19.238	538.655	0,101%	60,912%
1204008TW1	PARACH DEL CORSA 00/	37	14.356	531.162	0,099%	61,011%
1214040CH1	ARTIC AXIAL CHV CORSA 00/> DIR HID 14mm	159	3.320	527.916	0,099%	61,109%
67109	CASTROL SYNTRAX 75W90 1LT	66	7.983	526.887	0,098%	61,208%
1109030CH1	PASTILLA DEL NISSAN V16 90/ POWER STOP	126	4.173	525.747	0,098%	61,306%
1114020TH1	TERM EXT RH/LH D21 85/02 2WD	100	5.112	511.204	0,095%	61,401%
8606010CH1	FILTRO ACEITE W 927/8 HY DIESEL TODOS L200 B2500 NOMIS	150	3.386	507.940	0,095%	61,496%
67045AR1	FILTRO C/BBA UNIVERSAL COMPLETO CON VASO DELPHI	12	42.017	504.202	0,094%	61,590%
44032CH1	TURBO CHV D-MAX 3.0 4JH1	2	251.261	502.521	0,094%	61,684%
1108015US1	JGO CABLE BUJIAS V-16 TWIN CAM	43	11.667	501.681	0,094%	61,777%
1414007KR1	BDJA CHV AVEO/SAIL 1.4 RH 03/12	21	23.890	501.680	0,094%	61,871%
1107008KR1	KIT EMB 3PCS D21 KA24/TD27 VALEO	10	50.000	499.999	0,093%	61,964%
1407004KR1	KIT EMB AVEO 1.4/1.6 215mm 2PZAS	12	41.176	494.118	0,092%	62,056%
1210012KR1	ROD TENS DIST CHV CORSA 1.4 1.6 KR	50	9.882	494.117	0,092%	62,149%
1211018	CULATA ASTRA ZAFIRA 2.0 8V S/VALV 99/06	2	246.639	493.277	0,092%	62,241%
1106011CL1	FILTRO ACEITE D22 2.5 H819/1X	95	4.980	473.094	0,088%	62,329%
1209034IT1	CILINDRO FRENO TRAS LH/RH CORSA 93/	94	5.023	472.127	0,088%	62,417%
1401015CH1	AMORT DEL RH CHV AVEO SEDAN 04/11 (HID)	29	16.140	468.067	0,087%	62,504%
1306006CL1	FILTRO PETROLEO DECANTADOR DMAX 3.0 WK700	71	6.579	467.083	0,087%	62,592%
68044	GRASA MULTIPROPOSITO MARRON AMALIE 453gr	224	2.082	466.441	0,087%	62,679%
1414096KR1	BIELETA ESTAB RH/LH DEL AVEO 04	89	5.204	463.121	0,086%	62,765%
8608010	INYECTOR PETROLEO HY NEW ACCENT 06/10	3	153.781	461.342	0,086%	62,851%
60158	ACEITE 5W30 4L SHELL HELIX ULTRA AG DEXOS 2 DIESEL	13	34.814	452.579	0,084%	62,936%
6011006US1	SENSOR OXIGENO 1 VIA GM SOD00139	30	15.042	451.261	0,084%	63,020%
60159	ACEITE SHELL 5W30 HX8 AG BENCINEROS DEXOS 4 LTS	19	23.529	447.059	0,083%	63,103%

60441	BATERIA 45 AMP POS DER ENERGIX CCA 400	13	34.195	444.538	0,083%	63,186%
8607008KR1	KIT EMB H1 D4CB 5 VEL 12/	4	110.504	442.017	0,082%	63,269%
1315015JP1	CRUCETA DMAX	38	11.578	439.965	0,082%	63,351%
1507002JP1	KIT EMB HILUX KUN 2.5 3.0 12/ 2PCS	2	219.748	439.496	0,082%	63,433%
1401014CH1	AMORT DEL LH CHV AVEO SEDAN 04/11 (HID)	27	16.029	432.773	0,081%	63,514%
1114044TH1	ROT INF NS D21 2.4 85/05 PATHFINDER 3.0 2.4 89/95 4WD	40	10.669	426.743	0,080%	63,593%
67000KR1	AMPOLLETA HALOGENA H4 12V 60/55W BASE P43T EAGLEYE KR	251	1.700	426.608	0,080%	63,673%
60186	ACEITE 10W40 1L KENDALL BENC API SN USA	146	2.918	425.969	0,079%	63,752%
1206003CH1	FILTRO BENCINA CSA	252	1.681	423.529	0,079%	63,831%
6011006CH1	SENSOR OXIGENO 1 CABLE COMPLETO CORSA / V16	37	11.447	423.529	0,079%	63,910%
1309001CH1	PATINES FRENO LUV 81/08 4X2 JGO TODAS	54	7.796	421.008	0,079%	63,989%
1211102AR1	EJE LEVA CHV CORSA 1.6 TODOS MPFI	10	42.017	420.168	0,078%	64,067%
1109032CH1	PASTILLAS FRENO DEL D21 4X2 93/	58	7.180	416.424	0,078%	64,145%
1307036KR1	PRENSA EMB LUV 2.5/ NKR 3.0 99/03	19	21.760	413.447	0,077%	64,222%
44230JP1	BUJIA ENCENDIDO TUCSON 2.0 NS XTRAIL	144	2.869	413.152	0,077%	64,299%
67031	SILICONA GRIS CYCLO	197	2.087	411.153	0,077%	64,376%
6005019AL1	CORREA 6PK-1460 ALT/DH VC93/ AS92/ CS94/ CONTI	61	6.674	407.143	0,076%	64,452%
1108019CH1	MOTOR PARTIDA NS 720 NS D21 2.4 97/ 9 DIENTES	11	36.669	403.361	0,075%	64,527%
1307029TW1	BOMBA EMBRAGUE LUV 2.3 89/99 SOIKON	40	10.074	402.941	0,075%	64,602%
1313003CH1	RADIADOR CHV LUV 2.2 T/M	14	28.571	399.998	0,075%	64,677%
1308025US1	CABLE BUJIAS LUV 2.2	52	7.687	399.703	0,075%	64,752%
67022JP1	BUJIA ELECT DOBLE DADO 16 DENSO K16TR-U11	250	1.587	396.794	0,074%	64,826%
15050CH1	TURBO NAVARA YD25DDTI 07/	1	394.958	394.958	0,074%	64,899%
1107028JP1	ROD EMB D22 YD25/QD32 MRK C/SEG	31	12.577	389.888	0,073%	64,972%
1409002KR1	PASTILLAS FRENO DEL SPARK 1.0 04/	46	8.441	388.274	0,072%	65,044%
1308006MA1	MOTOR PARTIDA NPR 4.3/4.8/5.2 94/12 NQR 5.2 08/12	3	129.412	388.235	0,072%	65,117%
67036CH1	PLUMILLAS 20 PULGADAS AEROFIT	84	4.592	385.715	0,072%	65,189%
1506023CH1	FILTRO AIRE HILUX KUN 2.7 3.0 2.5	58	6.645	385.390	0,072%	65,261%
60187	ACEITE KENDALL 20W50 API SN USA	124	3.092	383.393	0,072%	65,332%
1204027TW1	ESPEJO EXT LH CORSA 93/	69	5.499	379.412	0,071%	65,403%
1506063CL1	FILTRO PETROLEO 920/1 D4B#/ TODOS HILUX LUV DS	112	3.361	376.468	0,070%	65,473%
60401	BATERIA 55 AMP POS DER ECOBAT 55530 CCA 315	15	25.090	376.350	0,070%	65,544%
1108023CH1	ALTERNADOR V-16	6	62.465	374.790	0,070%	65,614%
1307009KR1	KIT EMB LUV 2.3 4ZD1	11	33.843	372.269	0,069%	65,683%
1111018KR1	PISTONES MOTOR STD D22 YD25 JGO	2	186.134	372.269	0,069%	65,752%
1213035AR1	BOMBA ACEITE CORSA 1.7 DIESEL 97/02	6	61.905	371.429	0,069%	65,822%
1211091BR1	VALVULA IAC CS MPFI 96/	23	16.119	370.741	0,069%	65,891%
1115008US1	MAZA RUEDA DEL NS TIIDA 06/ S/ABS PFI	11	33.613	369.748	0,069%	65,960%
8606037	FILTRO PETROLEO TUCSON 04/ STAFE SPORTAGE ACC RB WK824/1 O	42	8.798	369.519	0,069%	66,029%
67047AL1	BUJIA ELECT SIMPLE DADO 16 BOSCH SUPER D21	218	1.681	366.393	0,068%	66,097%
1407003CH1	KIT EMB SAIL 11/ 3 PCS	10	36.555	365.546	0,068%	66,166%
1409019CH1	PASTILLA FRENO DEL SAIL	42	8.693	365.126	0,068%	66,234%
1208021CH1	ALTERNADOR CORSA 1.4 1.6 93/ 1.7D 96/	5	72.605	363.025	0,068%	66,301%
60185	ACEITE KENDALL 15W40 API SN USA 1L	124	2.922	362.281	0,068%	66,369%
1312076JP1	EMP CULATA LUV 2.3 4ZD1	39	9.266	361.367	0,067%	66,436%
1410021AL1	CORREA DIST AVEO 1.4/OPTRA1.6/VIVANT1.6/ 04/ L14/L44	43	8.403	361.344	0,067%	66,504%
60109	ACEITE ACDELCO 5W40 API SL/CF SINTETICO 4L	22	16.290	358.371	0,067%	66,571%
60201CH1	BBA BENCINA UNI. 3 BAR	17	21.008	357.142	0,067%	66,637%
1106034CH1	FILTRO RACOR NAVARA	30	11.765	352.943	0,066%	66,703%
1215030	JGO ARTICULACION PALANCA CAMBIO CS PLUS 06/	12	29.271	351.255	0,066%	66,769%
1214002CH1	SOPORTE BARRA TENSORA C/BUJE LH CORSA 98/	49	7.160	350.858	0,065%	66,834%
8608025	BUJIA ENCENDIDO ACCENT RB 1.4 11/12 ELANTRA 1.6 11/13	138	2.533	349.556	0,065%	66,899%
1107030TW1	BBA EMB D22 YD25DDTI 02/	12	28.852	346.218	0,065%	66,964%
8611107CH1	TURBO H-1 05/07 D4BH	2	172.269	344.538	0,064%	67,028%

67034CH1	PLUMILLAS 22 PULGADAS AEROFIT	76	4.500	341.973	0,064%	67,092%
1206004CH1	FILTRO AIRE CHV CORSA 1.6 93/	202	1.678	339.049	0,063%	67,155%
W8188	FILTRO ACEITE LUV 818/8	199	1.700	338.301	0,063%	67,219%
15053CH1	TURBO D-22 3.0 01/05 ZD30	1	336.134	336.134	0,063%	67,281%
1208035BR1	CHAPA CONTACTO PALETA REDONDA CORSA 97/02	45	7.468	336.039	0,063%	67,344%
1506051CL1	FILTRO ACEITE W712/19 HILUX 2.4 2.5 05/	139	2.416	335.820	0,063%	67,407%
1111071JP1	ANILLOS MOTOR STD V16 GA16DE JGO	17	19.600	333.193	0,062%	67,469%
1107007BR1	KIT EMB D21 KA24/Z20/Z24/SD23/TD27 S/ROD 2PCS LUK	6	55.322	331.933	0,062%	67,531%
15050CH2	TURBO NAVARA YD25DDTI 07/	1	327.731	327.731	0,061%	67,592%
1304050CH1	FAROL TRAS LH CHV DMAX 09/	22	14.886	327.491	0,061%	67,653%
1214003CH1	SOPORTE BARRA TENSORA C/BUJE RH CORSA 98/	45	7.227	325.210	0,061%	67,714%
8608010CH1	ALTERNADOR 12V H100 2.5 93/GALLOPER 2.5 DOBLE POLEA	4	80.672	322.689	0,060%	67,774%
1114098MX1	BANDEJA SUSP RH NS TIIDA MEX	10	32.269	322.689	0,060%	67,834%
60102	ACEITE ACDELCO 15W40 4 LTS	30	10.738	322.127	0,060%	67,894%
1111167	SENSOR POSICION CIG NAVARA D22 MEX 10/	9	35.761	321.845	0,060%	67,954%
67113	BUJIA DENSO XU22EPR-U SAIL 1.4 11/	192	1.672	321.050	0,060%	68,014%
1311046BR1	JGO PISTON 0.50 CHV LUV 2.2 99/05 SULOY	8	39.916	319.327	0,060%	68,074%
67047FR1	BUJIA 2 ELECT DADO 16 ACDELCO	250	1.268	316.909	0,059%	68,133%
1308001CH1	MOTOR PARTIDA LUV 2.1.6/2.3 89/98 9DTES	7	45.258	316.807	0,059%	68,192%
1311152	VALVULA EGR DMAX 2.5 12/	1	310.924	310.924	0,058%	68,250%
1311012JP1	METAL BCDA 0.25 LUV 1.6 4ZA1 2.3 4ZD7 JGO	23	13.482	310.084	0,058%	68,308%
10770	BUJIA BKRSE 1122401 55Y15 NGK	216	1.430	308.969	0,058%	68,366%
6008001JP1	BUJIA K16TR-11 TERCEL EL53	186	1.654	307.620	0,057%	68,423%
1104010CH1	PARACHOQUE DEL D22 4WD C/EXTENCION 02/	14	21.789	305.042	0,057%	68,480%
1311060ES1	CULATA MOTOR LUV 2.3 89/98 4ZD1 C/SELLOS INY	1	305.042	305.042	0,057%	68,537%
1311027JP1	ANILLOS MOTOR 0.50 LUV 2.3 4ZD1 JGO	16	18.908	302.521	0,056%	68,593%
1207023BR1	VOLANTE COMBO VAN 1.3 08/ LUK	1	302.521	302.521	0,056%	68,650%
1311067	INYECTOR C22NE LUV 2.2 / F14DE3 AVEO 1.4	4	75.629	302.518	0,056%	68,706%
1114073TH1	BRAZO AUX D22 2WD 00/09	21	14.286	300.000	0,056%	68,762%
1409019KR1	PASTILLA FRENO DEL SAIL	33	9.081	299.675	0,056%	68,818%
63012	LIMPIA INYECTOR VEHICULOS BENC CYCLO 350ML	91	3.285	298.929	0,056%	68,874%
1214039CH1	BDJA CHV CORSA 98/ RH C/ROTULA ATSUKI	38	7.745	294.299	0,055%	68,929%
1411113CH1	CARTER CHEV SAIL GM	7	42.017	294.118	0,055%	68,984%
60430	BATERIA 75 AMP POS DER ENERGIX	7	42.017	294.118	0,055%	69,038%
1101024JP1	AMORT TRAS HID RH V16 90/09 B13 KYB	15	19.568	293.518	0,055%	69,093%
1207005AR1	PIOLA EMB CSA 1.6 C16NZ L=820MM	58	5.034	291.994	0,054%	69,148%
6011007CH1	BBA COMBUSTIBLE C/PRE FILTRO 3BAR LUV 2.3 / V16	29	10.055	291.597	0,054%	69,202%
1308001MA1	MOTOR PARTIDA LUV 2.1.6/2.3 89/98 9DTES	6	48.319	289.916	0,054%	69,256%
1211071IT1	VALV ESC CSA MULTUPUNTO 31*101 OSVAT X UNID	82	3.521	288.756	0,054%	69,310%
1311007JP1	METAL BIELA 0.25 LUV 1.6 4ZA1 2.3 4ZD2 JGO	29	9.881	286.555	0,053%	69,364%
60113	ACEITE SHELL HELIX HX7 10W40 BENC 4 LTS EU	18	15.917	286.504	0,053%	69,417%
1109033MX2	PASTILLAS FRENO DEL D22 2.5 3.0 3.2 2.7 02/10	19	14.993	284.874	0,053%	69,470%
1506032CH1	FILTRO AIRE C-23107 HILUX TGN KUN 05/14	46	6.170	283.842	0,053%	69,523%
1506001CL1	FILTRO ACEITE TY TERCEL W68/80	120	2.328	279.328	0,052%	69,575%
1111166TW1	BBA ACEITE D22 YD25 YSK	3	92.437	277.311	0,052%	69,627%
1214029CH1	TERM DIR CHV CORSA /99 CBO 97/04 12mm	82	3.342	274.064	0,051%	69,678%
1406001KR1	FILTRO BENCINA AVEO/OPTRA/SPARK WKS12	103	2.660	273.945	0,051%	69,729%
1115023JP1	ROD RDA DEL INT D22 4X4 / PATHF R50	22	12.407	272.961	0,051%	69,780%
1414092CH1	CREM DH SAIL	2	136.134	272.269	0,051%	69,831%
1311013JP1	METAL BCDA 0.50 LUV 1.6 4ZA1 2.3 4ZD8 JGO	18	14.986	269.748	0,050%	69,881%
1508002MA1	ALTERN HILUX KUN 2.5/3.0 85A 4 PINES CUAD	2	134.454	268.908	0,050%	69,932%
1410028KR1	SENSOR CORREA DIST AVEO1.4/OPTRA1.6/VIVANT1.6	27	9.960	268.908	0,050%	69,982%

Anexo D: Análisis de la demanda

CÓDIGO	DEMANDA	PROMEDIO	VARIANZA	COEF. VARIABILIDAD	TIPO
60113EU1	1043	87	108,9924242	0,014399845	Determinístico
1107001JP1	95	8	16,26515152	0,254142992	Probabilístico
60170	883	80	683,3560606	0,106774384	Determinístico
60101	761	63	226,2651515	0,057008101	Determinístico
67040BR1	222	19	41,72727273	0,115588013	Determinístico
1207004BR1	204	17	12,36363636	0,042780749	Determinístico
67033	348	29	93,63636364	0,111339315	Determinístico
1307026JP1	43	4	2,992424242	0,187026515	Determinístico
60502US1	249	21	46,75	0,10600907	Determinístico
1311060CH1	66	6	19	0,527777778	Probabilístico
60179	420	35	205,4545455	0,167717996	Determinístico
60503US1	200	17	26,24242424	0,090804236	Determinístico
1208001CH1	241	20	13,90151515	0,034753788	Determinístico
1301001MX1	233	19	47,17424242	0,130676572	Determinístico
60161	1160	97	328,2424242	0,034886005	Determinístico
67030	980	82	42,78787879	0,006363456	Determinístico
1110001BR1	528	59	733,4545455	0,210702254	Probabilístico
1101003JP1	348	29	193,6363636	0,230245379	Probabilístico
60110	238	20	33,24242424	0,083106061	Determinístico
60131	252	21	38,18181818	0,086580087	Determinístico
67110	1026	86	244,4545455	0,033052264	Determinístico
60158AC	148	12	25,15151515	0,1746633	Determinístico
24186BR1	398	33	77,78787879	0,071430559	Determinístico
1115003MX1	12	2	2,181818182	0,545454545	Probabilístico
60171	1318	110	826,8787879	0,06833709	Determinístico
1209035BR1	126	11	8,636363636	0,071374906	Determinístico
1507001BR1	18	3	3,545454545	0,393939394	Probabilístico
60436	54	6	11,54545455	0,320707071	Probabilístico
44376	3	3	0,75	0,083333333	Determinístico
1314019CH1	628	52	122,0606061	0,045140757	Determinístico
1215026AL1	512	43	117,3333333	0,063457725	Determinístico
1213015KR1	230	19	16,87878788	0,046755645	Determinístico
1201001CH1	197	18	112,4469697	0,347058548	Probabilístico
8607011AL1	7	2	0,992424242	0,248106061	Probabilístico
1101001JP1	244	20	71,33333333	0,178333333	Determinístico
1114003TH1	209	19	118,6287879	0,328611601	Probabilístico
1114002TH1	225	19	40,20454545	0,111369932	Determinístico
6008004JP1	2674	223	27241,60606	0,547801204	Probabilístico
67024BR1	1079	90	457,719697	0,056508605	Determinístico
1101004JP1	217	20	88,08333333	0,220208333	Probabilístico
60403	84	8	28	0,4375	Probabilístico
1314020CH1	416	35	174,4242424	0,142387137	Determinístico
1215022CH1	205	17	18,62878788	0,064459474	Determinístico
1314003CH1	252	21	40,72727273	0,092352092	Determinístico
1209001CH1	328	27	90,24242424	0,123789334	Determinístico
1414006CH1	133	11	20,4469697	0,168983221	Determinístico
1101002JP1	187	16	46,4469697	0,181433475	Determinístico
1106005CL1	198	17	37,90909091	0,131173325	Determinístico
1414007CH1	127	11	12,99242424	0,107375407	Determinístico
60137	122	10	23,06060606	0,230606061	Probabilístico
1507002JP2	6	2	0,636363636	0,159090909	Determinístico

1210002KR1	123	11	53,65909091	0,443463561	Probabilístico
1315009JP1	264	22	146,1818182	0,30202855	Probabilístico
8611004CH1	9	2	2,204545455	0,551136364	Probabilístico
8607012AL1	7	2	1,174242424	0,293560606	Probabilístico
1301002MX1	98	16	33,06666667	0,129166667	Determinístico
1111140CH1	5	1	0,446969697	0,446969697	Probabilístico
60434	31	3	4,265151515	0,473905724	Probabilístico
1114038TH1	156	14	95,27272727	0,486085343	Probabilístico
8610002KR1	40	4	5,333333333	0,333333333	Probabilístico
1207012BR1	39	5	12,56818182	0,502727273	Probabilístico
1114078CH1	52	7	16,60606061	0,338899196	Probabilístico
1311067KR1	58	5	5,606060606	0,224242424	Probabilístico
1107023BR1	4	1	0,424242424	0,424242424	Probabilístico
1213001CH1	118	10	17,78787879	0,177878788	Determinístico
1414006KR1	58	5	4,878787879	0,195151515	Determinístico
1206002KR1	816	68	1372	0,296712803	Probabilístico
1114096CH1	148	12	26,06060606	0,180976431	Determinístico
1208005US1	200	17	202,6060606	0,701059033	Probabilístico
1204025TW1	150	13	35,36363636	0,209252286	Probabilístico
1214032CH1	332	33	449,3333333	0,412610958	Probabilístico
1114038TW1	116	15	95,51515152	0,424511785	Probabilístico
1212003BR1	70	9	39,96969697	0,493453049	Probabilístico
1114097CH1	142	13	44,6969697	0,264479111	Probabilístico
1308024US1	225	19	38,75	0,10734072	Determinístico
1204024TW1	148	12	41,15151515	0,285774411	Probabilístico
1507003KR1	25	4	4,083333333	0,255208333	Probabilístico
1107002MX1	38	5	13,24242424	0,52969697	Probabilístico
1107005KR1	50	6	22,15151515	0,615319865	Probabilístico
1104045TW1	40	3	2,606060606	0,28956229	Probabilístico
1309003TW1	310	31	280,6969697	0,292088418	Probabilístico
6011002CH1	47	12	22,91666667	0,159143519	Determinístico
1214030CH1	399	33	165,6590909	0,152120377	Determinístico
1410022KR1	45	5	12,75	0,51	Probabilístico
1114004TH1	232	19	76,60606061	0,212205154	Probabilístico
6011001CH1	139	28	115,2	0,146938776	Determinístico
1209030CH1	138	13	72,09090909	0,426573427	Probabilístico
1210013CH1	159	16	61,47727273	0,240145597	Probabilístico
1307007KR1	63	8	36,38636364	0,568536932	Probabilístico
60104	105	53	2812,5	1,001245995	Probabilístico
60145	302	27	252,5151515	0,346385667	Probabilístico
60168	300	25	69,81818182	0,111709091	Determinístico
1208005CH1	187	31	329,9015152	0,343289818	Probabilístico
1110016JP1	13	2	0,992424242	0,248106061	Probabilístico
1208040CH1	12	2	1,272727273	0,318181818	Probabilístico
1110003MX1	5	2	0,810606061	0,202651515	Probabilístico
1114039TH1	128	13	40,60606061	0,240272548	Probabilístico
67032CH1	230	19	67,24242424	0,186267103	Determinístico
1309010CH1	177	16	86,02272727	0,336026278	Probabilístico
1208025CH1	25	4	6,992424242	0,437026515	Probabilístico
1215021CH1	109	9	14,26515152	0,176112982	Determinístico
1104044TW1	34	4	4,696969697	0,293560606	Probabilístico
1414066KR1	54	6	20,09090909	0,558080808	Probabilístico
1114051TH1	99	11	32,93181818	0,272163787	Probabilístico
1211091CH1	59	6	18,08333333	0,502314815	Probabilístico

1108008CH1	11	3	2,265151515	0,251683502	Probabilístico
1401033KR1	225	19	137,2954545	0,380319819	Probabilístico
1409001KR1	115	10	35,90151515	0,359015152	Probabilístico
1210001BR1	141	47	793	0,358985967	Probabilístico
6011005US1	32	8	2	0,03125	Determinístico
1215027CH1	145	18	159,9015152	0,493523195	Probabilístico
1115022CH1	143	12	18,62878788	0,129366582	Determinístico
1114072TH1	91	10	34,61111111	0,346111111	Probabilístico
1114084CH1	40	4	4,060606061	0,253787879	Probabilístico
1311176CH1	11	1	0,8	0,8	Probabilístico
1114091CH1	9	2	0,931818182	0,232954545	Probabilístico
1314030CH1	363	30	162,3863636	0,180429293	Determinístico
1314031CH1	357	36	103,1222222	0,079569616	Determinístico
1207024BR1	16	2	1,238095238	0,30952381	Probabilístico
1307006KR1	74	7	38,15151515	0,77860235	Probabilístico
1401013MX1	83	7	8,083333333	0,164965986	Determinístico
60404	35	4	11,16666667	0,697916667	Probabilístico
1311070CH1	31	3	4,992424242	0,554713805	Probabilístico
1209031BR1	66	13	52,8	0,312426036	Probabilístico
1114005TH1	172	14	36,06060606	0,183982684	Determinístico
1401015MX1	34	3	3,490909091	0,387878788	Probabilístico
1212001BR1	249	31	252,4107143	0,262654229	Probabilístico
1211010AR1	28	3	3,878787879	0,430976431	Probabilístico
1308022CH1	47	6	13,55357143	0,376488095	Probabilístico
1204008CH1	64	9	23,80952381	0,293944738	Probabilístico
67000KR2	354	35	158,0444444	0,129015873	Determinístico
1105002	32	11	0,333333333	0,002754821	Determinístico
1307002KR1	55	5	27,71969697	1,108787879	Probabilístico
60172	378	63	1715,727273	0,432282004	Probabilístico
1308013CH1	8	2	1,333333333	0,333333333	Probabilístico
1106004CL1	134	12	44,15151515	0,306607744	Probabilístico
1110001JP1	14	2	3,357142857	0,839285714	Probabilístico
1314019JP1	111	9	49,11363636	0,60634119	Probabilístico
1407004KR2	10	1	0,696969697	0,696969697	Probabilístico
8612001KR1	43	4	6,810606061	0,425662879	Probabilístico
1314020JP1	69	6	16,02272727	0,445075758	Probabilístico
1401014MX1	30	3	2,636363636	0,292929293	Probabilístico
1314001CH1	46	9	30,61904762	0,378012934	Probabilístico
1309005IT1	149	15	94,26515152	0,418956229	Probabilístico
1501011TH1	53	5	7,71969697	0,308787879	Probabilístico
60411	19	2	2,628787879	0,65719697	Probabilístico
1208096CH1	97	12	52,99242424	0,368002946	Probabilístico
1209031CH1	60	7	27,09090909	0,552875696	Probabilístico
1307011TW1	70	8	39,06060606	0,61032197	Probabilístico
1414001KR1	122	17	211,0714286	0,730350964	Probabilístico
67048	842	70	5231,424242	1,0676376	Probabilístico
1415001KR1	63	9	11	0,135802469	Determinístico
1111153CH1	4	1	0,242424242	0,242424242	Probabilístico
1308048CH1	6	2	0,818181818	0,204545455	Probabilístico
1313001CH1	29	4	1,476190476	0,092261905	Determinístico
1401005CH1	68	11	6,266666667	0,051790634	Determinístico
1209038CH1	114	10	37,90909091	0,379090909	Probabilístico
60100	61	10	332,5714286	3,325714286	Probabilístico
1307012KR1	30	4	6,090909091	0,380681818	Probabilístico

1204026TW1	112	9	14,06060606	0,173587729	Determinístico
1114010JP1	125	14	90,5	0,461734694	Probabilístico
8611001	2	1	0,333333333	0,333333333	Probabilístico
1201003CH1	76	15	34,7	0,154222222	Determinístico
1113005CH1	36	3	3,636363636	0,404040404	Probabilístico
1106010KR1	129	11	26,75	0,22107438	Probabilístico
1306008CL1	188	16	59,87878788	0,233901515	Probabilístico
1310004JP1	55	5	5,356060606	0,214242424	Probabilístico
6011008CH1	37	9	8,916666667	0,110082305	Determinístico
1114019TH1	107	11	24,9	0,205785124	Probabilístico
1111152	19	3	3,238095238	0,35978836	Probabilístico
1113007CH1	19	3	3,537878788	0,393097643	Probabilístico
21000CH1	4	1	0,424242424	0,424242424	Probabilístico
1208006US1	79	7	10,08333333	0,205782313	Probabilístico
1114052TH1	104	12	87,02777778	0,604359568	Probabilístico
1107004JP1	17	2	0,861111111	0,215277778	Probabilístico
1414010KR1	139	12	60,4469697	0,419770623	Probabilístico
8611004	2	1	0,333333333	0,333333333	Probabilístico
1314021JP1	45	9	18,7	0,230864198	Probabilístico
1311066CH1	4	2	0	0	Determinístico
1415006TW1	68	10	37,33333333	0,373333333	Probabilístico
32104BR1	5	2	0,810606061	0,202651515	Probabilístico
1206002CH1	349	44	429,125	0,221655475	Probabilístico
1106017BR1	334	28	77,96969697	0,099451144	Determinístico
1307010TW1	83	12	12,14285714	0,084325397	Determinístico
1215024CH1	41	3	4,265151515	0,473905724	Probabilístico
1211012CH1	2	1	0,333333333	0,333333333	Probabilístico
1501008MX1	31	5	5,766666667	0,230666667	Probabilístico
60432	14	2	1,822222222	0,455555556	Probabilístico
1213003CH1	28	3	3,361111111	0,37345679	Probabilístico
1204008TW1	37	4	9,537878788	0,596117424	Probabilístico
1214040CH1	159	13	48,93181818	0,289537386	Probabilístico
67109	66	8	44,09090909	0,688920455	Probabilístico
1109030CH1	126	11	72,81818182	0,601803156	Probabilístico
1114020TH1	100	10	40,22222222	0,402222222	Probabilístico
8606010CH1	150	15	98	0,435555556	Probabilístico
67045AR1	12	2	1,904761905	0,476190476	Probabilístico
44032CH1	2	1	0,214285714	0,214285714	Probabilístico
1108015US1	43	4	4,083333333	0,255208333	Probabilístico
1414007KR1	21	4	9,890909091	0,618181818	Probabilístico
1107008KR1	10	5	4,290909091	0,171636364	Determinístico
1407004KR1	12	2	0,571428571	0,142857143	Determinístico
1210012KR1	50	7	35,67272727	0,728014842	Probabilístico
1211018	2	1	0,333333333	0,333333333	Probabilístico
1106011CL1	95	8	32,4469697	0,506983902	Probabilístico
1209034IT1	94	13	14,28571429	0,084530854	Determinístico
1401015CH1	29	3	5,174242424	0,574915825	Probabilístico
1306006CL1	71	12	36,16666667	0,251157407	Probabilístico
68044	224	19	47,6969697	0,13212457	Determinístico
1414096KR1	89	15	90,81060606	0,403602694	Probabilístico
8608010	3	2	0,8	0,2	Probabilístico
60158	13	2	1,356060606	0,339015152	Probabilístico
6011006US1	30	8	7	0,109375	Determinístico
60159	19	2	4,265151515	1,066287879	Probabilístico

60441	13	2	1,344444444	0,336111111	Probabilístico
8607008KR1	4	2	2	0,5	Probabilístico
1315015JP1	38	4	9,060606061	0,566287879	Probabilístico
1507002JP1	2	1	0,238095238	0,238095238	Probabilístico
1401014CH1	27	3	4,022727273	0,446969697	Probabilístico
1114044TH1	40	6	15,27777778	0,424382716	Probabilístico
67000KR1	251	21	132,8106061	0,301157837	Probabilístico
60186	146	12	25,06060606	0,174031987	Determinístico
6011006CH1	37	9	8,25	0,101851852	Determinístico
1206003CH1	252	36	437,3333333	0,33744856	Probabilístico
1309001CH1	54	7	11,35714286	0,231778426	Probabilístico
1211102AR1	10	10	50	0,5	Probabilístico
1109032CH1	58	12	9,8	0,068055556	Determinístico
1307036KR1	19	2	2,446969697	0,611742424	Probabilístico
44230JP1	144	12	64,72727273	0,449494949	Probabilístico
67031	197	16	56,08333333	0,219075521	Probabilístico
6005019AL1	61	15	69,58333333	0,309259259	Probabilístico
1108019CH1	11	1	0,8	0,8	Probabilístico
1307029TW1	40	10	49,5	0,495	Probabilístico
1313003CH1	14	3	3,606060606	0,400673401	Probabilístico
1308025US1	52	7	20,61904762	0,42079689	Probabilístico
67022JP1	250	31	453,969697	0,472393025	Probabilístico
15050CH1	1	1	0,333333333	0,333333333	Probabilístico
1107028JP1	31	8	2,25	0,03515625	Determinístico
1409002KR1	46	7	3,285714286	0,067055394	Determinístico
1308006MA1	3	2	0,619047619	0,154761905	Determinístico
67036CH1	84	7	27,45454545	0,560296846	Probabilístico
1506023CH1	58	15	51,96969697	0,230976431	Probabilístico
60187	124	10	49,33333333	0,493333333	Probabilístico
1204027TW1	69	9	34,02272727	0,42003367	Probabilístico
1506063CL1	112	10	40,76363636	0,407636364	Probabilístico
60401	15	3	3,611111111	0,401234568	Probabilístico
1108023CH1	6	2	0,818181818	0,204545455	Probabilístico
1307009KR1	11	3	2,7	0,3	Probabilístico
1111018KR1	2	1	0,3	0,3	Probabilístico
1213035AR1	6	2	0,711111111	0,177777778	Determinístico
1211091BR1	23	4	8,410714286	0,525669643	Probabilístico
1115008US1	11	2	1	0,25	Probabilístico
8606037	42	6	21,33333333	0,592592593	Probabilístico
67047AL1	218	18	82,51515152	0,254676394	Probabilístico
1407003CH1	10	3	2,285714286	0,253968254	Probabilístico
1409019CH1	42	8	20	0,3125	Probabilístico
1208021CH1	5	1	0,25	0,25	Probabilístico
60185	124	10	18,96969697	0,18969697	Determinístico
1312076JP1	39	10	7,583333333	0,075833333	Determinístico
1410021AL1	43	9	7,3	0,090123457	Determinístico
60109	22	2	1,424242424	0,356060606	Probabilístico
60201CH1	17	6	7,537878788	0,209385522	Probabilístico
1106034CH1	30	3	1,545454545	0,171717172	Determinístico
1215030	12	4	4	0,25	Probabilístico
1214002CH1	49	12	60,91666667	0,423032407	Probabilístico
8608025	138	14	82,09090909	0,418831169	Probabilístico
1107030TW1	12	4	1	0,0625	Determinístico
8611107CH1	2	1	0,194444444	0,194444444	Determinístico

67034CH1	76	6	10,96969697	0,304713805	Probabilístico
1206004CH1	202	40	83,3	0,0520625	Determinístico
W8188	199	17	44,81060606	0,155054	Determinístico
15053CH1	1	1	0,083333333	0,083333333	Determinístico
1208035BR1	45	9	1	0,012345679	Determinístico
1506051CL1	139	13	76,26515152	0,451273086	Probabilístico
1111071JP1	17	2	2,861111111	0,715277778	Probabilístico
1107007BR1	6	3	3	0,333333333	Probabilístico
15050CH2	1	1	0,166666667	0,166666667	Determinístico
1304050CH1	22	3	3,2	0,355555556	Probabilístico
1214003CH1	45	11	52,25	0,431818182	Probabilístico
8608010CH1	4	1	0,454545455	0,454545455	Probabilístico
1114098MX1	10	2	1,424242424	0,356060606	Probabilístico
60102	30	10	25,36363636	0,253636364	Probabilístico
1111167	9	2	2,7	0,675	Probabilístico
67113	192	27	287,4545455	0,394313505	Probabilístico
1311046BR1	8	2	1,515151515	0,378787879	Probabilístico
67047FR1	250	50	873,969697	0,349587879	Probabilístico
1308001CH1	7	2	0,966666667	0,241666667	Probabilístico
1311152	1	1	0,2	0,2	Probabilístico
1311012JP1	23	3	2,696428571	0,299603175	Probabilístico
10770	216	18	88,72727273	0,273849607	Probabilístico
6008001JP1	186	37	171,7	0,125420015	Determinístico
1104010CH1	14	4	3,666666667	0,229166667	Probabilístico
1311060ES1	1	1	0,5	0,5	Probabilístico
1311027JP1	16	3	2,944444444	0,327160494	Probabilístico
1207023BR1	1	1	0,125	0,125	Determinístico
1311067	4	4	2,285714286	0,142857143	Determinístico
1114073TH1	21	5	22	0,88	Probabilístico
1409019KR1	33	17	12,5	0,043252595	Determinístico
63012	91	8	11,35606061	0,177438447	Determinístico
1214039CH1	38	10	8,333333333	0,083333333	Determinístico
1411113CH1	7	2	2,3	0,575	Probabilístico
60430	7	2	1,944444444	0,298611111	Probabilístico
1101024JP1	15	2	0,75	0,1875	Determinístico
1207005AR1	58	12	18,3	0,127083333	Determinístico
6011007CH1	29	7	8,25	0,168367347	Determinístico
1308001MA1	6	2	1,357142857	0,339285714	Probabilístico
1211071IT1	82	12	35,23809524	0,244708995	Probabilístico
1311007JP1	29	4	1,125	0,0703125	Determinístico
60113	18	5	15,90909091	0,636363636	Probabilístico
1109033MX2	19	4	0,7	0,04375	Determinístico
1506032CH1	46	8	10,26666667	0,160416667	Determinístico
1506001CL1	120	12	138	0,958333333	Probabilístico
1111166TW1	3	2	0,619047619	0,154761905	Determinístico
1214029CH1	82	16	63,8	0,24921875	Probabilístico
1406001KR1	103	13	56,41071429	0,333791209	Probabilístico
1115023JP1	22	6	27	0,75	Probabilístico
1414092CH1	2	2	2	0,5	Probabilístico
1311013JP1	18	2	1,071428571	0,267857143	Probabilístico
1508002MA1	2	1	0	0	Determinístico
1410028KR1	27	3	8,386363636	0,931818182	Probabilístico

Anexo E: Dimensiones de los productos

CÓDIGO	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ALTO [cm]	CANTIDAD POR CAJA	VOLUMEN [cm³]	VOLUMEN [m³]
60113EU1	40	30	25	4	7500	0,0075
1107001JP1	33	9	32	1	9504	0,009504
60170	40	30	25	3	10000	0,01
60101	40	30	25	3	10000	0,01
67040BR1	20	9	7	1	1260	0,00126
1207004BR1	27	27	8	1	5832	0,005832
67033	42	26	34	3	12376	0,012376
1307026JP1	34	8	32	1	8704	0,008704
60502US1	46	19	12	1	10488	0,010488
1311060CH1	59	23	26	1	35282	0,035282
60179	40	30	25	3	10000	0,01
60503US1	46	19	12	1	10488	0,010488
1208001CH1	16	13	10	1	2080	0,00208
1301001MX1	50	8	7	1	2800	0,0028
60161	22	26	36	1	20592	0,020592
67030	20	10	4	1	800	0,0008
1110001BR1	20	26	3	1	1560	0,00156
1101003JP1	50	7	7	1	2450	0,00245
60110	40	30	25	4	7500	0,0075
60131	30	30	25	3	7500	0,0075
67110	28	30	44	12	3080	0,00308
60158AC	35	31	20	3	7233,333333	0,007233333
24186BR1	17	11	8	1	1496	0,001496
1115003MX1	26	13	25	1	8450	0,00845
60171	40	32	20	4	6400	0,0064
1209035BR1	24	8	9	1	1728	0,001728
1507001BR1	37	39	9	1	12987	0,012987
60436	30	17	23	1	11730	0,01173
44376	66	54	53	1	188892	0,188892
1314019CH1	10	10	10	1	1000	0,001
1215026AL1	9	6	9	1	486	0,000486
1213015KR1	11	11	11	1	1331	0,001331
1201001CH1	47	16	16	1	12032	0,012032
8607011AL1	37	13	37	1	17797	0,017797
1101001JP1	34	6	6	1	1224	0,001224
1114003TH1	10	8	9	2	360	0,00036
1114002TH1	16	8	7	2	448	0,000448
6008004JP1	9	2	9	1	162	0,000162
67024BR1	16	17	36	12	816	0,000816
1101004JP1	44	6	6	1	1584	0,001584
60403	24	17	17	1	6936	0,006936
1314020CH1	14	10	121	1	16940	0,01694
1215022CH1	10	19	11	1	2090	0,00209
1314003CH1	20	12	12	1	2880	0,00288
1209001CH1	19	6	14	1	1596	0,001596
1414006CH1	40	33	10	1	13200	0,0132
1101002JP1	44	6	6	1	1584	0,001584
1106005CL1	19	9	9	1	1539	0,001539
1414007CH1	40	33	10	1	13200	0,0132
60137	22	33	10	1	7260	0,00726
1507002JP2	38	9	38	1	12996	0,012996
1210002KR1	27	17	8	1	3672	0,003672
1315009JP1	9	3	8	1	216	0,000216
8611004CH1	59	27	22	1	35046	0,035046
8607012AL1	30	33	9	1	8910	0,00891
1301002MX1	50	8	7	1	2800	0,0028
1111140CH1	54	21	1	1	1134	0,001134
60434	30	23	17	1	11730	0,01173
1114038TH1	12	10	10	1	1200	0,0012
8610002KR1	27	17	8	1	3672	0,003672
1207012BR1	14	6	10	1	840	0,00084
1114078CH1	87	10	8	1	6960	0,00696
1311067KR1	9	5	5	1	225	0,000225
1107023BR1	37	13	37	1	17797	0,017797
1213001CH1	75	42	10	1	31500	0,0315
1414006KR1	38	30	10	1	11400	0,0114
1206002KR1	9	8	8	1	576	0,000576

1114096CH1	55	30	10	1	16500	0,0165
1208005US1	15	23	6	1	2070	0,00207
1204025TW1	25	40	22	1	22000	0,022
1214032CH1	17	9	5	1	765	0,000765
1114038TW1	12	10	10	1	1200	0,0012
1212003BR1	53	27	3	1	4293	0,004293
1114097CH1	55	30	10	1	16500	0,0165
1308024US1	23	6	15	1	2070	0,00207
1204024TW1	25	40	22	1	22000	0,022
1507003KR1	35	30	8	1	8400	0,0084
1107002MX1	26	27	8	1	5616	0,005616
1107005KR1	32	32	7	1	7168	0,007168
1104045TW1	45	26	26	1	30420	0,03042
1309003TW1	57	47	2	1	5358	0,005358
6011002CH1	15	7	7	1	735	0,000735
1214030CH1	13	4	9	1	468	0,000468
1410022KR1	17	27	8	1	3672	0,003672
1114004TH1	17	10	5	1	850	0,00085
6011001CH1	19	8	14	1	2128	0,002128
1209030CH1	24	24	5	1	2880	0,00288
1210013CH1	9	6	9	1	486	0,000486
1307007KR1	28	28	6	1	4704	0,004704
60104	22	28	12	1	7392	0,007392
60145	23	10	7	1	1610	0,00161
60168	23	6	10	1	1380	0,00138
1208005CH1	23	6	15	1	2070	0,00207
1110016JP1	30	15	6	1	2700	0,0027
1208040CH1	29	20	18	1	10440	0,01044
1110003MX1	33	25	7	1	5775	0,005775
1114039TH1	16	8	7	1	896	0,000896
67032CH1	51	8	2	1	816	0,000816
1309010CH1	15	12	5	1	900	0,0009
1208025CH1	27	12	16	1	5184	0,005184
1215021CH1	20	11	11	1	2420	0,00242
1104044TW1	45	26	26	1	30420	0,03042
1414066KR1	15	9	7	1	945	0,000945
1114051TH1	20	9	5	1	900	0,0009
1211091CH1	5	7	5	1	175	0,000175
1108008CH1	22	18	35	1	13860	0,01386
1401033KR1	8	8	3	1	192	0,000192
1409001KR1	15	8	6	1	720	0,00072
1210001BR1	20	25	3	1	1500	0,0015
6011005US1	15	5	5	1	375	0,000375
1215027CH1	8	8	4	1	256	0,000256
1115022CH1	8	8	4	1	256	0,000256
1114072TH1	26	17	8	1	3536	0,003536
1114084CH1	87	10	8	1	6960	0,00696
1311176CH1	16	12	2,5	1	480	0,00048
1114091CH1	118	19	15	1	33630	0,03363
1314030CH1	13	5	9	1	585	0,000585
1314031CH1	13	5	9	1	585	0,000585
1207024BR1	26	26	7	1	4732	0,004732
1307006KR1	22	22	4	1	1936	0,001936
1401013MX1	54	7	7	1	2646	0,002646
60404	24	18	16	1	6912	0,006912
1311070CH1	27	8	15	1	3240	0,00324
1209031BR1	24	24	10	1	5760	0,00576
1114005TH1	12	8	5	1	480	0,00048
1401015MX1	50	17	16	1	13600	0,0136
1212001BR1	19	48	1	1	912	0,000912
1211010AR1	24	12	20	1	5760	0,00576
1308022CH1	16	13	8	1	1664	0,001664
1204008CH1	160	44	40	1	281600	0,2816
67000KR2	5	8	5	1	200	0,0002
1105002	36	33	2	1	2376	0,002376
1307002KR1	27	27	5	1	3645	0,003645
60172	30	18	10	1	5400	0,0054
1308013CH1	30	24	19	1	13680	0,01368
1106004CL1	15	10	10	1	1500	0,0015
1110001JP1	30	6	15	1	2700	0,0027
1314019JP1	10	10	12	1	1200	0,0012

1407004KR2	30	30	8	1	7200	0,0072
8612001KR1	56	30	3	1	5040	0,00504
1314020JP1	14	12	10	1	1680	0,00168
1401014MX1	50	17	16	1	13600	0,0136
1314001CH1	84	10	7	1	5880	0,00588
1309005IT1	11	7	5	1	385	0,000385
1501011TH1	39	9	6	1	2106	0,002106
60411	30	20	17	1	10200	0,0102
1208096CH1	9	14	8	1	1008	0,001008
1209031CH1	23	23	9	1	4761	0,004761
1307011TW1	28	13	7	1	2548	0,002548
1414001KR1	34	9	5	1	1530	0,00153
67048	10	9	3	4	67,5	0,0000675
1415001KR1	9	4	8	1	288	0,000288
1111153CH1	22	22	22	1	10648	0,010648
1308048CH1	12	17	28	1	5712	0,005712
1313001CH1	68	55	9	1	33660	0,03366
1401005CH1	38	7	6	1	1596	0,001596
1209038CH1	20	15	8	1	2400	0,0024
60100	20	30	12	1	7200	0,0072
1307012KR1	22	23	3	1	1518	0,001518
1204026TW1	27	29	33	1	25839	0,025839
1114010JP1	5	5	5	1	125	0,000125
8611001	60	22	19	1	25080	0,02508
1201003CH1	43	7	7	1	2107	0,002107
1113005CH1	79	50	14	1	55300	0,0553
1106010KR1	10	10	10	1	1000	0,001
1306008CL1	8	9	8	1	576	0,000576
1310004JP1	24	4	19	1	1824	0,001824
6011008CH1	15	5	6	1	450	0,00045
1114019TH1	25	9	5	1	1125	0,001125
1111152	8	5	6	1	240	0,00024
1113007CH1	10	62	74	1	45880	0,04588
21000CH1	22	9	108	1	21384	0,021384
1208006US1	23	6	16	1	2208	0,002208
1114052TH1	13	5	9	1	585	0,000585
1107004JP1	27	27	7	1	5103	0,005103
1414010KR1	5	5	2	1	50	0,00005
8611004	60	22	26	1	34320	0,03432
1314021JP1	14	12	10	1	1680	0,00168
1311066CH1	57	16	19	1	17328	0,017328
1415006TW1	9	5	9	1	405	0,000405
32104BR1	13	5	5	24	13,54166667	1,35417E-05
1206002CH1	8	9	8	1	576	0,000576
1106017BR1	11	8	8	1	704	0,000704
1307010TW1	13	7	9	1	819	0,000819
1215024CH1	12	20	11	1	2640	0,00264
1211012CH1	59	20	16	1	18880	0,01888
1501008MX1	50	10	9	1	4500	0,0045
60432	30	17	25	1	12750	0,01275
1213003CH1	80	39	10	1	31200	0,0312
1204008TW1	160	44	40	1	281600	0,2816
1214040CH1	37	5	5	1	925	0,000925
67109	27	10	7	1	1890	0,00189
1109030CH1	16	12	5	1	960	0,00096
1114020TH1	20	5	9	1	900	0,0009
8606010CH1	12	10	10	1	1200	0,0012
67045AR1	20	16	12	1	3840	0,00384
44032CH1	20	30	22	1	13200	0,0132
1108015US1	23	6	6	1	828	0,000828
1414007KR1	47	34	8	1	12784	0,012784
1107008KR1	33	30	7	1	6930	0,00693
1407004KR1	28	28	5	1	3920	0,00392
1210012KR1	6	9	5	1	270	0,00027
1211018	47	15	20	1	14100	0,0141
1106011CL1	9	10	8	1	720	0,00072
1209034IT1	12	8	5	1	480	0,00048
1401015CH1	50	16	16	1	12800	0,0128
1306006CL1	9	9	11	1	891	0,000891
68044	9	7	9	1	567	0,000567
1414096KR1	34	6	7	1	1428	0,001428

8608010	24	8	6	1	1152	0,001152
60158	23	31	9	1	6417	0,006417
6011006US1	13	10	4	1	520	0,00052
60159	23	31	9	1	6417	0,006417
60441	25	13	24	1	7800	0,0078
8607008KR1	38	40	20	1	30400	0,0304
1315015JP1	8	9	4	1	288	0,000288
1507002JP1	35	13	36	1	16380	0,01638
1401014CH1	55	16	16	1	14080	0,01408
1114044TH1	12	10	10	1	1200	0,0012
67000KR1	8	5	7	1	280	0,00028
60186	24	10	6	1	1440	0,00144
6011006CH1	13	4	10	1	520	0,00052
1206003CH1	17	7	7	1	833	0,000833
1309001CH1	37	21	10	1	7770	0,00777
1211102AR1	56	6	6	1	2016	0,002016
1109032CH1	18	12	10	1	2160	0,00216
1307036KR1	34	40	7	1	9520	0,00952
44230JP1	10	9	3	1	270	0,00027
67031	20	10	4	1	800	0,0008
6005019AL1	37	9	3	1	999	0,000999
1108019CH1	12	10	16	1	1920	0,00192
1307029TW1	28	13	7	1	2548	0,002548
1313003CH1	66	57	10	1	37620	0,03762
1308025US1	23	6	15	1	2070	0,00207
67022JP1	11	9	2	1	198	0,000198
15050CH1	22	22	22	1	10648	0,010648
1107028JP1	9	3	9	1	243	0,000243
1409002KR1	14	7	5	1	490	0,00049
1308006MA1	20	15	30	1	9000	0,009
67036CH1	54	8	3	1	1296	0,001296
1506023CH1	23	23	18	1	9522	0,009522
60187	11	6	22	1	1452	0,001452
1204027TW1	27	19	32	1	16416	0,016416
1506063CL1	15	10	10	1	1500	0,0015
60401	24	16	13	1	4992	0,004992
1108023CH1	18	18	16	1	5184	0,005184
1307009KR1	35	35	8	1	9800	0,0098
1111018KR1	19	11	19	1	3971	0,003971
1213035AR1	28	21	10	1	5880	0,00588
1211091BR1	7	5	7	1	245	0,000245
1115008US1	17	18	18	1	5508	0,005508
8606037	15	9	9	1	1215	0,001215
67047AL1	10	9	2	1	180	0,00018
1407003CH1	30	30	6	1	5400	0,0054
1409019CH1	15	9	8	1	1080	0,00108
1208021CH1	20	18	22	1	7920	0,00792
60185	10	22	6	1	1320	0,00132
1312076JP1	45	19	1	1	855	0,000855
1410021AL1	26	16	3	1	1248	0,001248
60109	19	10	32	1	6080	0,00608
60201CH1	19	8	13	1	1976	0,001976
1106034CH1	29	10	10	1	2900	0,0029
1215030	28	19	16	1	8512	0,008512
1214002CH1	19	16	9	1	2736	0,002736
8608025	10	9	3	1	270	0,00027
1107030TW1	26	14	6	1	2184	0,002184
8611107CH1	24	24	24	1	13824	0,013824
67034CH1	58	6	3	1	1044	0,001044
1206004CH1	22	18	4	1	1584	0,001584
W8188	8	9	8	1	576	0,000576
15053CH1	26	22	28	1	16016	0,016016
1208035BR1	4	5	9	1	180	0,00018
1506051CL1	10	8	8	1	640	0,00064
1111071JP1	9	10	4	1	360	0,00036
1107007BR1	33	32	6	1	6336	0,006336
15050CH2	24	24	24	1	13824	0,013824
1304050CH1	18	35	19	1	11970	0,01197
1214003CH1	19	12	9	1	2052	0,002052
8608010CH1	35	18	25	1	15750	0,01575
1114098MX1	50	25	8	1	10000	0,01

60102	20	10	30	1	6000	0,006
1111167	9	7	3	1	189	0,000189
67113	9	10	3	4	67,5	0,0000675
1311046BR1	19	10	19	1	3610	0,00361
67047FR1	10	9	3	1	270	0,00027
1308001CH1	12	17	26	1	5304	0,005304
1311152	17	13	10	1	2210	0,00221
1311012JP1	15	4	8	1	480	0,00048
10770	10	9	3	4	67,5	0,0000675
6008001JP1	10	9	3	4	67,5	0,0000675
1104010CH1	172	38	45	1	294120	0,29412
1311060ES1	24	21	60	1	30240	0,03024
1311027JP1	10	5	10	1	500	0,0005
1207023BR1	37	13	37	1	17797	0,017797
1311067	9	5	5	1	225	0,000225
1114073TH1	8	17	26	1	3536	0,003536
1409019KR1	15	9	8	1	1080	0,00108
63012	20	4	8	1	640	0,00064
1214039CH1	47	12	7	1	3948	0,003948
1411113CH1	30	30	46	1	41400	0,0414
60430	30	17	20	1	10200	0,0102
1101024JP1	48	17	16	1	13056	0,013056
1207005AR1	79	6	1	1	474	0,000474
6011007CH1	19	8	14	1	2128	0,002128
1308001MA1	12	17	26	1	5304	0,005304
1211071IT1	5	5	14	2	175	0,000175
1311007JP1	10	7	3	1	210	0,00021
60113	23	30	9	1	6210	0,00621
1109033MX2	8	12	9	1	864	0,000864
1506032CH1	23	18	23	1	9522	0,009522
1506001CL1	8	7	7	1	392	0,000392
1111166TW1	35	32	8	1	8960	0,00896
1214029CH1	13	9	5	1	585	0,000585
1406001KR1	5	6	6	1	180	0,00018
1115023JP1	9	9	3	1	243	0,000243
1414092CH1	30	15	114	1	51300	0,0513
1311013JP1	15	8	4	1	480	0,00048
1508002MA1	20	28	16	1	8960	0,00896
1410028KR1	8	4	9	1	288	0,000288

Anexo F: Tarifario de envío

TRAMO	PTO. MONTT - STGO.
0,1 A 0,4	2290
0,5 A 2,0	2600
2,1 A 5,0	3050
5,1 A 10,0	4120
10,1 A 15,0	5180
15,1 A 20,0	5790
20,1 A 30,0	6560
30,1 A 40,0	7620
40,1 A 60,0	8840
60,1 A 80,0	10040
80,1 A 99,9	11260
SOBRE 100	120

ADICIONAL	REGIONES
0,1 A 0,4	690
0,5 A 2,0	810
2,1 A 5,0	810
5,1 A 10,0	1150
10,1 A 15,0	1150
15,1 A 20,0	1150
20,1 A 30,0	1500
30,1 A 40,0	1840
40,1 A 60,0	2190
60,1 A 80,0	2190
80,1 A 99,9	2530
100,0 A 149,9	2990
150,0 A 199,9	3570
200,0 A 299,9	4140
300,0 A 399,9	4720
400,0 A 599,9	5290
600,0 A 799,9	5870
800,0 A 999,9	7020
1000,0 A 4999,9	9320
5000,0 A 9999,9	10470
SOBRE 10000	11620

Anexo G: Tarifas de envío

CODIGO	VOLUMEN [cm ³]	PESO KG [kg]	TARIFA [\$]	COSTO ENVÍO [\$/u]
60113EU1	7500	1,875	2.600	4.875
1107001JP1	9504	2,376	3.050	7.247
60170	10000	2,5	3.050	7.625
60101	10000	2,5	3.050	7.625
67040BR1	1260	0,315	2.290	721
1207004BR1	5832	1,458	2.600	3.791
67033	12376	3,094	3.050	9.437
1307026JP1	8704	2,176	3.050	6.637
60502US1	10488	2,622	3.050	7.997
1311060CH1	35282	8,8205	4.120	36.340
60179	10000	2,5	3.050	7.625
60503US1	10488	2,622	3.050	7.997
1208001CH1	2080	0,52	2.600	1.352
1301001MX1	2800	0,7	2.600	1.820
60161	20592	5,148	4.120	21.210
67030	800	0,2	2.290	458
1110001BR1	1560	0,39	2.290	893
1101003JP1	2450	0,6125	2.600	1.593
60110	7500	1,875	2.600	4.875
60131	7500	1,875	2.600	4.875
67110	3080	0,77	2.600	2.002
60158AC	7233,333333	1,808333333	2.600	4.702
24186BR1	1496	0,374	2.290	856
1115003MX1	8450	2,1125	3.050	6.443
60171	6400	1,6	2.600	4.160
1209035BR1	1728	0,432	2.290	989
1507001BR1	12987	3,24675	3.050	9.903
60436	11730	2,9325	3.050	8.944
44376	188892	47,223	8.840	417.451
1314019CH1	1000	0,25	2.290	573
1215026AL1	486	0,1215	2.290	278
1213015KR1	1331	0,33275	2.290	762
1201001CH1	12032	3,008	3.050	9.174
8607011AL1	17797	4,44925	3.050	13.570
1101001JP1	1224	0,306	2.290	701
1114003TH1	360	0,09	2.290	206
1114002TH1	448	0,112	2.290	256
6008004JP1	162	0,0405	2.290	93
67024BR1	816	0,204	2.290	467
1101004JP1	1584	0,396	2.290	907
60403	6936	1,734	2.600	4.508
1314020CH1	16940	4,235	3.050	12.917
1215022CH1	2090	0,5225	2.600	1.359
1314003CH1	2880	0,72	2.600	1.872
1209001CH1	1596	0,399	2.290	914
1414006CH1	13200	3,3	3.050	10.065
1101002JP1	1584	0,396	2.290	907
1106005CL1	1539	0,38475	2.290	881
1414007CH1	13200	3,3	3.050	10.065
60137	7260	1,815	2.600	4.719
1507002JP2	12996	3,249	3.050	9.909
1210002KR1	3672	0,918	2.600	2.387
1315009JP1	216	0,054	2.290	124
8611004CH1	35046	8,7615	4.120	36.097
8607012AL1	8910	2,2275	3.050	6.794
1301002MX1	2800	0,7	2.600	1.820
1111140CH1	1134	0,2835	2.290	649
60434	11730	2,9325	3.050	8.944
1114038TH1	1200	0,3	2.290	687
8610002KR1	3672	0,918	2.600	2.387
1207012BR1	840	0,21	2.290	481
1114078CH1	6960	1,74	2.600	4.524
1311067KR1	225	0,05625	2.290	129
1107023BR1	17797	4,44925	3.050	13.570
1213001CH1	31500	7,875	4.120	32.445
1414006KR1	11400	2,85	3.050	8.693
1206002KR1	576	0,144	2.290	330

1114096CH1	16500	4,125	3.050	12.581
1208005US1	2070	0,5175	2.600	1.346
1204025TW1	22000	5,5	4.120	22.660
1214032CH1	765	0,19125	2.290	438
1114038TW1	1200	0,3	2.290	687
1212003BR1	4293	1,07325	2.600	2.790
1114097CH1	16500	4,125	3.050	12.581
1308024US1	2070	0,5175	2.600	1.346
1204024TW1	22000	5,5	4.120	22.660
1507003KR1	8400	2,1	3.050	6.405
1107002MX1	5616	1,404	2.600	3.650
1107005KR1	7168	1,792	2.600	4.659
1104045TW1	30420	7,605	4.120	31.333
1309003TW1	5358	1,3395	2.600	3.483
6011002CH1	735	0,18375	2.290	421
1214030CH1	468	0,117	2.290	268
1410022KR1	3672	0,918	2.600	2.387
1114004TH1	850	0,2125	2.290	487
6011001CH1	2128	0,532	2.600	1.383
1209030CH1	2880	0,72	2.600	1.872
1210013CH1	486	0,1215	2.290	278
1307007KR1	4704	1,176	2.600	3.058
60104	7392	1,848	2.600	4.805
60145	1610	0,4025	2.290	922
60168	1380	0,345	2.290	790
1208005CH1	2070	0,5175	2.600	1.346
1110016JP1	2700	0,675	2.600	1.755
1208040CH1	10440	2,61	3.050	7.961
1110003MX1	5775	1,44375	2.600	3.754
1114039TH1	896	0,224	2.290	513
67032CH1	816	0,204	2.290	467
1309010CH1	900	0,225	2.290	515
1208025CH1	5184	1,296	2.600	3.370
1215021CH1	2420	0,605	2.600	1.573
1104044TW1	30420	7,605	4.120	31.333
1414066KR1	945	0,23625	2.290	541
1114051TH1	900	0,225	2.290	515
1211091CH1	175	0,04375	2.290	100
1108008CH1	13860	3,465	3.050	10.568
1401033KR1	192	0,048	2.290	110
1409001KR1	720	0,18	2.290	412
1210001BR1	1500	0,375	2.290	859
6011005US1	375	0,09375	2.290	215
1215027CH1	256	0,064	2.290	147
1115022CH1	256	0,064	2.290	147
1114072TH1	3536	0,884	2.600	2.298
1114084CH1	6960	1,74	2.600	4.524
1311176CH1	480	0,12	2.290	275
1114091CH1	33630	8,4075	4.120	34.639
1314030CH1	585	0,14625	2.290	335
1314031CH1	585	0,14625	2.290	335
1207024BR1	4732	1,183	2.600	3.076
1307006KR1	1936	0,484	2.290	1.108
1401013MX1	2646	0,6615	2.600	1.720
60404	6912	1,728	2.600	4.493
1311070CH1	3240	0,81	2.600	2.106
1209031BR1	5760	1,44	2.600	3.744
1114005TH1	480	0,12	2.290	275
1401015MX1	13600	3,4	3.050	10.370
1212001BR1	912	0,228	2.290	522
1211010AR1	5760	1,44	2.600	3.744
1308022CH1	1664	0,416	2.290	953
1204008CH1	281600	70,4	10.040	706.816
67000KR2	200	0,05	2.290	115
1105002	2376	0,594	2.600	1.544
1307002KR1	3645	0,91125	2.600	2.369
60172	5400	1,35	2.600	3.510
1308013CH1	13680	3,42	3.050	10.431
1106004CL1	1500	0,375	2.290	859
1110001JP1	2700	0,675	2.600	1.755
1314019JP1	1200	0,3	2.290	687

1407004KR2	7200	1,8	2.600	4.680
8612001KR1	5040	1,26	2.600	3.276
1314020JP1	1680	0,42	2.290	962
1401014MX1	13600	3,4	3.050	10.370
1314001CH1	5880	1,47	2.600	3.822
1309005IT1	385	0,09625	2.290	220
1501011TH1	2106	0,5265	2.600	1.369
60411	10200	2,55	3.050	7.778
1208096CH1	1008	0,252	2.290	577
1209031CH1	4761	1,19025	2.600	3.095
1307011TW1	2548	0,637	2.600	1.656
1414001KR1	1530	0,3825	2.290	876
67048	67,5	0,016875	2.290	39
1415001KR1	288	0,072	2.290	165
1111153CH1	10648	2,662	3.050	8.119
1308048CH1	5712	1,428	2.600	3.713
1313001CH1	33660	8,415	4.120	34.670
1401005CH1	1596	0,399	2.290	914
1209038CH1	2400	0,6	2.600	1.560
60100	7200	1,8	2.600	4.680
1307012KR1	1518	0,3795	2.290	869
1204026TW1	25839	6,45975	4.120	26.614
1114010JP1	125	0,03125	2.290	72
8611001	25080	6,27	4.120	25.832
1201003CH1	2107	0,52675	2.600	1.370
1113005CH1	55300	13,825	5.180	71.614
1106010KR1	1000	0,25	2.290	573
1306008CL1	576	0,144	2.290	330
1310004JP1	1824	0,456	2.290	1.044
6011008CH1	450	0,1125	2.290	258
1114019TH1	1125	0,28125	2.290	644
1111152	240	0,06	2.290	137
1113007CH1	45880	11,47	5.180	59.415
21000CH1	21384	5,346	4.120	22.026
1208006US1	2208	0,552	2.600	1.435
1114052TH1	585	0,14625	2.290	335
1107004JP1	5103	1,27575	2.600	3.317
1414010KR1	50	0,0125	2.290	29
8611004	34320	8,58	4.120	35.350
1314021JP1	1680	0,42	2.290	962
1311066CH1	17328	4,332	3.050	13.213
1415006TW1	405	0,10125	2.290	232
32104BR1	13,54166667	0,003385417	2.290	8
1206002CH1	576	0,144	2.290	330
1106017BR1	704	0,176	2.290	403
1307010TW1	819	0,20475	2.290	469
1215024CH1	2640	0,66	2.600	1.716
1211012CH1	18880	4,72	3.050	14.396
1501008MX1	4500	1,125	2.600	2.925
60432	12750	3,1875	3.050	9.722
1213003CH1	31200	7,8	4.120	32.136
1204008TW1	281600	70,4	10.040	706.816
1214040CH1	925	0,23125	2.290	530
67109	1890	0,4725	2.290	1.082
1109030CH1	960	0,24	2.290	550
1114020TH1	900	0,225	2.290	515
8606010CH1	1200	0,3	2.290	687
67045AR1	3840	0,96	2.600	2.496
44032CH1	13200	3,3	3.050	10.065
1108015US1	828	0,207	2.290	474
1414007KR1	12784	3,196	3.050	9.748
1107008KR1	6930	1,7325	2.600	4.505
1407004KR1	3920	0,98	2.600	2.548
1210012KR1	270	0,0675	2.290	155
1211018	14100	3,525	3.050	10.751
1106011CL1	720	0,18	2.290	412
1209034IT1	480	0,12	2.290	275
1401015CH1	12800	3,2	3.050	9.760
1306006CL1	891	0,22275	2.290	510
68044	567	0,14175	2.290	325
1414096KR1	1428	0,357	2.290	818

8608010	1152	0,288	2.290	660
60158	6417	1,60425	2.600	4.171
6011006US1	520	0,13	2.290	298
60159	6417	1,60425	2.600	4.171
60441	7800	1,95	2.600	5.070
8607008KR1	30400	7,6	4.120	31.312
1315015JP1	288	0,072	2.290	165
1507002JP1	16380	4,095	3.050	12.490
1401014CH1	14080	3,52	3.050	10.736
1114044TH1	1200	0,3	2.290	687
67000KR1	280	0,07	2.290	160
60186	1440	0,36	2.290	824
1206003CH1	520	0,13	2.290	298
6011006CH1	833	0,20825	2.290	477
1309001CH1	7770	1,9425	2.600	5.051
1211102AR1	2016	0,504	2.600	1.310
1109032CH1	2160	0,54	2.600	1.404
1307036KR1	9520	2,38	3.050	7.259
44230JP1	270	0,0675	2.290	155
67031	800	0,2	2.290	458
6005019AL1	999	0,24975	2.290	572
1108019CH1	1920	0,48	2.290	1.099
1307029TW1	2548	0,637	2.600	1.656
1313003CH1	37620	9,405	4.120	38.749
1308025US1	2070	0,5175	2.600	1.346
67022JP1	198	0,0495	2.290	113
15050CH1	10648	2,662	3.050	8.119
1107028JP1	243	0,06075	2.290	139
1409002KR1	490	0,1225	2.290	281
1308006MA1	9000	2,25	3.050	6.863
67036CH1	1296	0,324	2.290	742
1506023CH1	9522	2,3805	3.050	7.261
60187	1452	0,363	2.290	831
1204027TW1	16416	4,104	3.050	12.517
1506063CL1	1500	0,375	2.290	859
60401	4992	1,248	2.600	3.245
1108023CH1	5184	1,296	2.600	3.370
1307009KR1	9800	2,45	3.050	7.473
1111018KR1	3971	0,99275	2.600	2.581
1213035AR1	5880	1,47	2.600	3.822
1211091BR1	245	0,06125	2.290	140
1115008US1	5508	1,377	2.600	3.580
8606037	1215	0,30375	2.290	696
67047AL1	180	0,045	2.290	103
1407003CH1	5400	1,35	2.600	3.510
1409019CH1	1080	0,27	2.290	618
1208021CH1	7920	1,98	2.600	5.148
60185	1320	0,33	2.290	756
1312076JP1	855	0,21375	2.290	489
1410021AL1	1248	0,312	2.290	714
60109	6080	1,52	2.600	3.952
60201CH1	1976	0,494	2.290	1.131
1106034CH1	2900	0,725	2.600	1.885
1215030	8512	2,128	3.050	6.490
1214002CH1	2736	0,684	2.600	1.778
8608025	270	0,0675	2.290	155
1107030TW1	2184	0,546	2.600	1.420
8611107CH1	13824	3,456	3.050	10.541
67034CH1	1044	0,261	2.290	598
1206004CH1	1584	0,396	2.290	907
W8188	576	0,144	2.290	330
15053CH1	16016	4,004	3.050	12.212
1208035BR1	180	0,045	2.290	103
1506051CL1	640	0,16	2.290	366
1111071JP1	360	0,09	2.290	206
1107007BR1	6336	1,584	2.600	4.118
15050CH2	13824	3,456	3.050	10.541
1304050CH1	11970	2,9925	3.050	9.127
1214003CH1	2052	0,513	2.600	1.334
8608010CH1	15750	3,9375	3.050	12.009
1114098MX1	10000	2,5	3.050	7.625

60102	6000	1,5	2.600	3.900
1111167	189	0,04725	2.290	108
67113	67,5	0,016875	2.290	39
1311046BR1	3610	0,9025	2.600	2.347
67047FR1	270	0,0675	2.290	155
1308001CH1	5304	1,326	2.600	3.448
1311152	2210	0,5525	2.600	1.437
1311012JP1	480	0,12	2.290	275
10770	67,5	0,016875	2.290	39
6008001JP1	67,5	0,016875	2.290	39
1104010CH1	294120	73,53	10.040	738.241
1311060ES1	30240	7,56	4.120	31.147
1311027JP1	500	0,125	2.290	286
1207023BR1	17797	4,44925	3.050	13.570
1311067	225	0,05625	2.290	129
1114073TH1	3536	0,884	2.600	2.298
1409019KR1	1080	0,27	2.290	618
63012	640	0,16	2.290	366
1214039CH1	3948	0,987	2.600	2.566
1411113CH1	41400	10,35	5.180	53.613
60430	10200	2,55	3.050	7.778
1101024JP1	13056	3,264	3.050	9.955
1207005AR1	474	0,1185	2.290	271
6011007CH1	2128	0,532	2.600	1.383
1308001MA1	5304	1,326	2.600	3.448
1211071IT1	175	0,04375	2.290	100
1311007JP1	210	0,0525	2.290	120
60113	6210	1,5525	2.600	4.037
1109033MX2	864	0,216	2.290	495
1506032CH1	9522	2,3805	3.050	7.261
1506001CL1	392	0,098	2.290	224
1111166TW1	8960	2,24	3.050	6.832
1214029CH1	585	0,14625	2.290	335
1406001KR1	180	0,045	2.290	103
1115023JP1	243	0,06075	2.290	139
1414092CH1	51300	12,825	5.180	66.434
1311013JP1	480	0,12	2.290	275
1508002MA1	8960	2,24	3.050	6.832
1410028KR1	288	0,072	2.290	165

Anexo H: Vida útil de los bienes físicos

NÓMINA DE BIENES SEGUN ACTIVIDADES	NUEVA VIDA ÚTIL NORMAL	DEPRECIACIÓN ACELERADA
A. - ACTIVOS GENÉRICOS		
1) Construcciones con estructuras de acero, cubierta y entrepisos de perfiles de acero o losas de hormigón armado.	80	26
2) Edificios, casas y otras construcciones, con muros de ladrillos o de hormigón, con cadenas, pilares y vigas de hormigón armado, con o sin losas.	50	16
3) Edificios y fábricas de material sólido albañilería de ladrillo, de concreto armado y estructura metálica.	40	13
4) Construcciones de adobe o madera en general.	30	10
5) Galpones de madera o estructura metálica.	20	6
6) Otras construcciones definitivas (ejemplos: caminos, puentes, túneles, vías férreas, etc.).	20	6
7) Construcciones provisionales.	10	3
8) Instalaciones en general (ejemplos: eléctricas, de oficina, etc.).	10	3
9) Camiones de uso general.	7	2
10) Camionetas y jeeps.	7	2
11) Automóviles	7	2
12) Microbuses, taxibuses, furgones y similares.	7	2
13) Motos en general.	7	2
14) Remolques, semirremolques y carros de arrastre.	7	2
15) Maquinarias y equipos en general.	15	5
16) Balanzas, hornos microondas, refrigeradores, conservadoras, vitrinas refrigeradas y cocinas.	9	3
17) Equipos de aire y cámaras de refrigeración.	10	3
18) Herramientas pesadas.	8	2
19) Herramientas livianas.	3	1
20) Letreros camineros y luminosos.	10	3
21) Útiles de oficina (ejemplos: máquina de escribir, fotocopiadora, etc.).	3	1
22) Muebles y enseres.	7	2
23) Sistemas computacionales, computadores, periféricos, y similares (ejemplos: cajeros automáticos, cajas registradoras, etc.).	6	2
24) Estanques	10	3
25) Equipos médicos en general.	8	2
26) Equipos de vigilancia y detección y control de incendios, alarmas.	7	2
27) Envases en general.	6	2
28) Equipo de audio y video.	6	2
29) Material de audio y video.	5	1
B. - INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN		
1) Maquinaria destinada a la construcción pesada (Ejemplos: motoniveladoras, traxcavators, bulldozers, tractores, caterpillars, dragas, excavadoras, pavimentadores, chancadoras, betoneras, vibradoras, tecles, torres elevadoras, tolvas, mecanismo de volteo, motores eléctricos, estanques, rodillos, moldes de pavimento, etc.).	8	2
2) Bombas, perforadoras, carros remolques, motores a gasolina, grupos electrógenos, soldadoras.	6	2

C.- INDUSTRIA EXTRACTIVA (MINERÍA)		
1) Maquinarias y equipos en general destinados a trabajos pesados en minas y plantas beneficiadoras de minerales.	9	3
2) Instalaciones en minas y plantas beneficiadoras de minerales.	5	1
3) Tranques de relaves.	10	3
4) Túnel – mina.	20	6
D. - EMPRESAS DE TRANSPORTE		
TRANSPORTE MARÍTIMO		
1) Naves y barcos de carga en general, frigoríficos o graneleros con casco de acero.	18	6
2) Naves con casco de acero.	36	12
3) Naves con casco de madera.	23	7
4) Remolcadores y barcasas con casco de acero.	20	6
5) Remolcadores y barcasas con casco de madera.	15	5
6) Embarcaciones menores en general con casco de acero o madera.	10	3
7) Porta contenedores, incluidos los buques Roll-On Roll.	16	5
8) Boyas, anclas, cadenas, etc.	10	3
9) Muelles de estructura metálica.	20	6
10) Terminales e instalaciones marítimas.	10	3
TRANSPORTE TERRESTRE		
1) Tolvas, mecanismo de volteo.	9	3
2) Carros portacontenedores en general.	7	2
E. - SECTOR ENERGÉTICO		
E.1) EMPRESAS ELÉCTRICAS		
1) Equipos de generación y eléctricos utilizados en la generación.	10	3
2) Obras civiles hidráulicas y otros relacionados con la generación.		
- Bocatomas, muros de presa.	50	16
- Descargas	30	10
- Túneles, piques, pretilas, evacuaciones, cámaras de carga, tuberías de presión.	20	6
- Canales	18	6
- Sifones, captaciones, estanques y chimeneas de equilibrio.	10	3
- Desarenador	8	2
3) Líneas de distribución de alta tensión y baja tensión, líneas de transmisión, cables de transmisión, cables de poder.	20	6
4) Líneas de alta tensión – Transporte.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
- Apoyos de suspensión y apoyos de amarres.	10	3
5) Cables de alta tensión – Transporte.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
6) Subestaciones – Transporte.		

- Obras civiles.	25	8
- Construcciones y casetas de entronque (estaciones de bombeo, reactancias compensación).	20	6
- Transformadores, celdas de transformadores, celdas de líneas, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.	10	3
7) Líneas de alta tensión – Distribución.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
- Apoyos de suspensión, apoyos de amarres y remodelación de líneas.	10	3
8) Cables de alta tensión – Distribución.		
- Obras civiles.	20	6
- Conductores	20	6
9) Líneas de media tensión – Aéreas.		
- Redes desnudas, redes aisladas, postes y otros.	20	6
- Equipos	12	4
10) Líneas de media tensión – Subterráneas.		
- Redes, cámaras, canalizaciones y otros.	20	6
- Equipos	12	4
11) Líneas de baja tensión – Aéreas.		
- Redes desnudas, redes aisladas, postes y otros.	20	6
- Equipos	12	4
12) Líneas de baja tensión – Subterráneas.		
- Redes, cámaras, canalizaciones y otros.	20	6
- Equipos.	12	4
13) Subestaciones de distribución.		
- Obras civiles y construcciones.	20	6
- Transformadores, celdas de transformadores, celdas de líneas, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.	10	3
14) Subestaciones MT/MT.		
- Obras civiles y construcciones.	20	6
- Transformadores, celdas de transformadores, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.	10	3
15) Subestaciones anexas MT/MT.		
- Obras civiles y construcciones	20	6
- Transformadores, celdas de transformadores, equipos auxiliares y equipos de telecomandos.	10	3
16) Centros de transformación MT/BT.		
- Obras civiles.	20	6
- Transformadores aéreos, subterráneos y de superficie.	10	3
- Otros equipos eléctricos aéreos, subterráneos y comunes.	12	4
17) Contadores y aparatos de medida – Central de operaciones y servicio de clientes.	10	3
18) Otras instalaciones técnicas para energía eléctrica		
- Obras civiles.	20	6
- Equipos	10	3

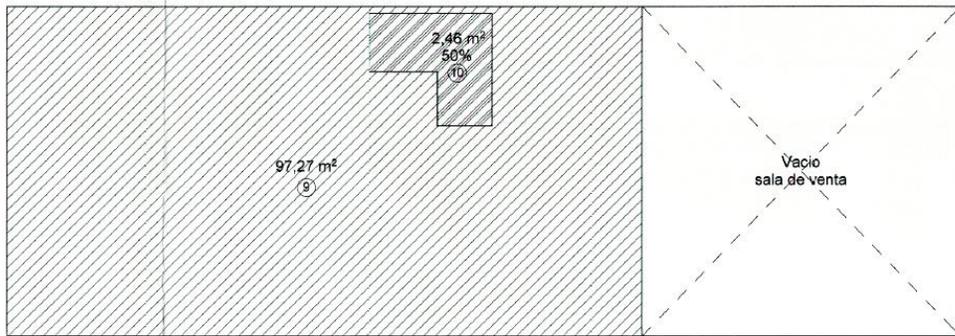
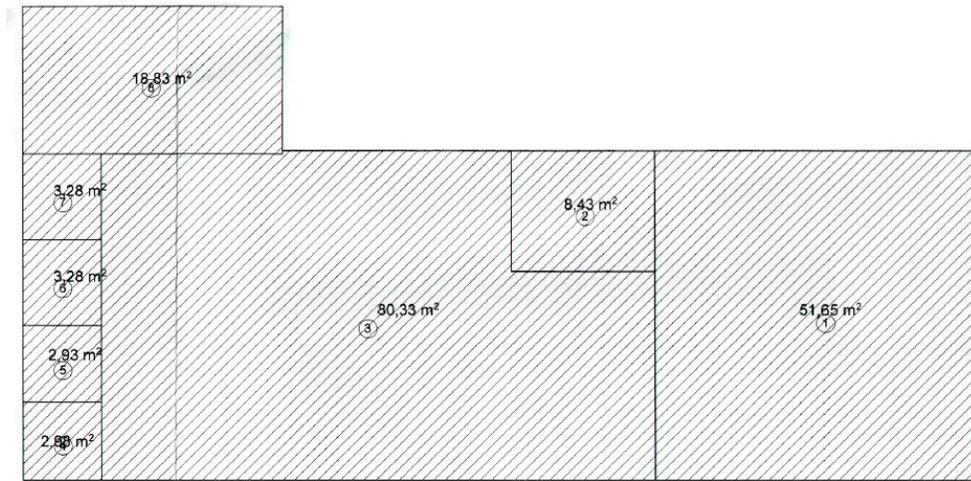
19) Alumbrado público.	10	3
E.2) EMPRESAS SECTOR PETRÓLEO Y GAS NATURAL		
1) Buques tanques (petroleros, gaseros), naves y barcos cisternas para transporte de combustible líquido.	15	5
2) Oleoductos y gasoductos terrestres, cañerías y líneas troncales.	18	6
3) Planta de tratamiento de hidrocarburos.	10	3
4) Oleoductos y gaseoductos marinos.	10	3
5) Equipos e instrumental de explotación.	10	3
6) Plataforma de producción en el mar fija.	10	3
7) Equipos de perforación marinos.	10	3
8) Baterías de recepción en tierra (estanques, bombas, sistema de cañerías con sus válvulas, calentadores, instrumentos de control, elementos de seguridad contra incendio y prevención de riesgos, etc.).	10	3
9) Instalaciones de almacenamiento tales como "tank farms".	15	5
10) Plataformas de perforación y de producción de costa afuera.	22	7
F.- EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES		
1) Equipos conmutación local en oficinas centrales.		
- Equipos O.C. automáticos.	10	3
- Equipos O.C. auto (combinados).	10	3
- Equipos O.C. batería central.	10	3
- Equipos O.C. magneto.	10	3
- Equipos de fuerza.	10	3
- Equipos de tasación.	10	3
- Equipos de radio.	12	4
- Equipos canalizadores y repetidores en O.C.	10	3
2) Equipos conmutación L.D. en oficinas centrales.		
- Posiciones de larga distancia.	10	3
- Equipos de radio.	12	4
- Equipos canalizadores y repetidores en O.C.	10	3
3) Otros equipos de O.C.		
- Teléfonos, calculógrafos y sillas de operadoras.	10	3
4) Equipos seguridad industrial en oficinas centrales.		
- Equipos industriales de climatización.	10	3
5) Equipos para suscriptores.		
- Teléfonos automáticos.	10	3
- Teléfonos batería central.	10	3
- Teléfonos magneto.	10	3
- Equipos especiales.	10	3
- Alambre bajantes.	10	3
- Alambre interior.	10	3
- PABX automáticos.	10	3
- PBX automáticos.	10	3
- PBX batería central.	10	3

- PBX magneto.	10	3
- Locutorios.	10	3
- Equipos fax.	10	3
6) Equipos planta externa local.		
- - Postes y crucetas de madera.	20	6
- - Postes y crucetas de fierro.	20	6
- Postes de concreto.	20	6
- Antenas y líneas de transmisión.	12	4
- Cables aéreos y bobinas de carga.	20	6
- Cables subterráneos y bobinas de carga.	20	6
- Cables interiores.	20	6
- Cables aéreos desnudos.	20	6
- Equipos canalizadores y repetidores en postes.	12	4
- Conductos y cámaras.	20	6
- Cables enlaces.	20	6
- Blocks, regletas, cassettes de protección.	20	6
- Sala de cables y MDF.	20	6
- Armarios de distribución.	20	6
- Cajas terminales, doble conexión.	20	6
- Empalmes de cables aéreos y subterráneo.	20	6
- Sistema gráfico de manejo de redes.	20	6
- Cables de fibra óptica.	20	6
- Cámaras y ductos.	20	6
7) Equipos planta externa L.D.		
- Postes y crucetas de madera.	20	6
- Postes y crucetas de fierro.	20	6
- Postes de concreto.	20	6
- Antenas y líneas de transmisión.	12	4
- Cables aéreos y bobinas de carga.	20	6
- Cables subterráneos y bobinas de carga.	20	6
- Alambres aéreos desnudos.	20	6
- Equipos canalizadores y repetidores en postes.	12	4
- Conductos y cámaras.	20	6
- Equipos de control automático.	10	3
- Estaciones satelitales terrenas.	12	4
- Cables de fibra óptica.	20	6
- Equipos de fibra óptica.	12	4
- Segmento espacial.	10	3
G. - ACTIVIDAD DE LA AGRICULTURA		
1) Tractores, segadoras, cultivadoras, fumigadoras, motos bombas, pulverizadoras.	8	2

2) Cosechadoras, arados, esparcidoras de abono y de cal, máquinas de ordeñar.	11	3
3) Esquiladoras mecánicas y maquinarias no comprendidas en el número anterior.	11	3
4) Vehículos de carga, motorizados, como ser: camiones trailers, camiones fudres y acoplados, colosos de tiro animal.	10	3
5) Carretas, carretones, carretelas, etc.	15	5
6) Camiones de carga y camionetas de uso intensivo en la actividad agrícola.	6	2
7) Tuberías para agua potable instaladas en predios agrícolas.	18	6
8) Construcciones de material sólido, como ser: silos, casas patronales y de inquilinos, lagares, etc.	50	16
9) Construcciones de adobe y madera, estructuras metálicas.	20	6
10) Animales de trabajo.	8	2
11) Toros, carneros, cabríos, verracos, potros y otros reproductores.	5	1
12) Gallos y pavos reproductores.	3	1
13) Nogales, paltos, ciruelos, manzanos, almendros.	18	6
14) Viñedos según variedad.	11 a 23	3 a 7
15) Limoneros	12	4
16) Duraznos	10	3
17) Otras plantaciones frutales no comprendidas en los números 13), 14), 15) y 16) anteriores.	13	4
18) Olivos	40	13
19) Naranjos	30	10
20) Perales	25	8
21) Orégano	9	3
22) Alfalfa	4	1
23) Animales de lechería (vacas).	7	2
24) Gallinas	3	1
25) Ovejas	5	1
26) Yeguas	12	4
27) Porcinos de reproducción (hembras).	6	2
28) Conejos machos y hembras.	3	1
29) Caprinos	5	1
30) Asnales	5	1
31) Postes y alambradas para viñas.	10	3
32) Tranques y obras de captación de aguas:		
a) Tranque propiamente tal. Por ser de duración indefinida no es depreciable.	-	-
b) Instalaciones anexas al tranque. Bombas extractoras de agua, estanques e instalaciones similares en general.	10	3
33) Canales de riego:		
a) Sin aplicación de concreto o de otro material de construcción, su duración es indefinida, por lo tanto, no es depreciable.	-	-
b) Con aplicación de concreto o de otro material de construcción, se trata de obras generalmente anexas, o simplemente tramos del canal mismo y su duración según el caso será:		
De concreto	70	23

De fierro pesado	45	15
De madera	25	8
34) Pozos de riego y de bebida. Se aplica la depreciación únicamente sobre los refuerzos, instalaciones y maquinarias destinadas al mayor aprovechamiento del pozo en la siguiente forma:		
a) Cemento u hormigón armado.	20	6
b) Ladrillo	15	5
c) Bomba elevadora de agua.	20	6
35) Puentes. Según el material empleado en la construcción:		
a) De cemento.	75	25
b) Metálico	45	15
c) Madera	30	10
H.- OTRAS		
1) Enseres, artículos de porcelana, loza, vidrio, cuchillería, mantelería, ropa de cama y similares, utilizados en hoteles, moteles y restaurantes.	3	1
2) Redes utilizadas en la pesca.	3	1
3) Sistemas o estructuras físicas para criaderos de especies hidrobiológicas.	3	1
4) Pupitres, sillas, bancos, escritorios, pizarrones, laboratorios de química, gabinetes de física, equipos de gimnasia y atletismo, utilizados en establecimientos educacionales.	5	1
5) Aviones monomotores con cabida hasta seis personas.	10	3

Anexo I: Plano de la empresa



Anexo J: Costos de los productos

CÓDIGO	COSTO DE COMPRA [\$]	COSTO ALMACENAJE [\$]	COSTO DE ORDEN [\$]	COSTO VENTA PERDIDA [\$]
60113EU1	20.783	553	1.626	-
1107001JP1	142.957	701	1.626	42.887
60170	18.578	738	1.626	-
60101	18.562	738	1.626	-
67040BR1	29.394	93	1.626	-
1207004BR1	34.125	430	1.626	-
67033	27.034	913	1.626	-
1307026JP1	147.090	642	1.626	-
60502US1	30.316	774	1.626	-
1311060CH1	107.763	2.603	1.626	32.329
60179	18.511	738	1.626	-
60503US1	30.295	774	1.626	-
1208001CH1	19.022	153	1.626	-
1301001MX1	18.424	207	1.626	-
60161	24.490	1.519	1.626	-
67030	4.207	59	1.626	-
1110001BR1	7.553	115	1.626	2.266
1101003JP1	11.637	181	1.626	3.491
60110	19.556	553	1.626	-
60131	18.679	553	1.626	-
67110	5.326	227	1.626	-
60158AC	27.063	534	1.626	-
24186BR1	9.170	110	1.626	-
1115003MX1	273.250	623	1.626	81.975
60171	6.495	472	1.626	-
1209035BR1	25.196	127	1.626	-
1507001BR1	162.284	958	1.626	48.685
60436	58.524	865	1.626	17.557
44376	1.299.804	13.937	1.626	-
1314019CH1	4.715	74	1.626	-
1215026AL1	5.298	36	1.626	-
1213015KR1	11.876	98	1.626	-
1201001CH1	21.654	888	1.626	6.496
8607011AL1	364.350	1.313	1.626	109.305
1101001JP1	10.649	90	1.626	-
1114003TH1	10.993	27	1.626	3.298
1114002TH1	10.272	33	1.626	-
6008004JP1	926	12	1.626	278
67024BR1	2.514	60	1.626	-
1101004JP1	11.079	117	1.626	3.324
60403	29.698	512	1.626	8.910
1314020CH1	17.922	1.250	1.626	-
1215022CH1	11.107	154	1.626	-
1314003CH1	9.681	212	1.626	-
1209001CH1	6.749	118	1.626	-
1414006CH1	24.309	974	1.626	-
1101002JP1	10.878	117	1.626	-
1106005CL1	10.140	114	1.626	-
1414007CH1	24.347	974	1.626	-
60137	19.471	536	1.626	5.841
1507002JP2	304.027	959	1.626	-
1210002KR1	16.693	271	1.626	5.008
1315009JP1	6.762	16	1.626	2.029
8611004CH1	228.628	2.586	1.626	68.588
8607012AL1	215.302	657	1.626	64.591
1301002MX1	18.628	207	1.626	-
1111140CH1	310.733	84	1.626	93.220
60434	58.344	865	1.626	17.503
1114038TH1	10.211	89	1.626	3.063
8610002KR1	39.425	271	1.626	11.827
1207012BR1	38.210	62	1.626	11.463
1114078CH1	32.591	514	1.626	9.777
1311067KR1	24.883	17	1.626	7.465
1107023BR1	368.612	1.313	1.626	110.584
1213001CH1	44.374	2.324	1.626	-
1414006KR1	32.925	841	1.626	-
1206002KR1	2.024	42	1.626	607

1114096CH1	21.834	1.217	1.626	-
1208005US1	8.051	153	1.626	2.415
1204025TW1	31.387	1.623	1.626	9.416
1214032CH1	4.366	56	1.626	1.310
1114038TW1	11.918	89	1.626	3.575
1212003BR1	21.368	317	1.626	6.410
1114097CH1	21.729	1.217	1.626	6.519
1308024US1	7.111	153	1.626	-
1204024TW1	31.368	1.623	1.626	9.411
1507003KR1	57.565	620	1.626	17.269
1107002MX1	36.158	414	1.626	10.847
1107005KR1	28.961	529	1.626	8.688
1104045TW1	61.396	2.244	1.626	18.419
1309003TW1	7.347	395	1.626	2.204
6011002CH1	25.524	54	1.626	-
1214030CH1	3.215	35	1.626	-
1410022KR1	28.306	271	1.626	8.492
1114004TH1	5.507	63	1.626	1.652
6011001CH1	9.761	157	1.626	-
1209030CH1	10.264	212	1.626	3.079
1210013CH1	7.527	36	1.626	2.258
1307007KR1	21.345	347	1.626	6.403
60104	15.729	545	1.626	4.719
60145	4.643	119	1.626	1.393
60168	4.468	102	1.626	-
1208005CH1	7.136	153	1.626	2.141
1110016JP1	84.496	199	1.626	25.349
1208040CH1	97.526	770	1.626	29.258
1110003MX1	217.535	426	1.626	65.261
1114039TH1	8.850	66	1.626	2.655
67032CH1	5.028	60	1.626	-
1309010CH1	6.368	66	1.626	1.910
1208025CH1	44.781	382	1.626	13.434
1215021CH1	10.856	179	1.626	-
1104044TW1	60.893	2.244	1.626	18.268
1414066KR1	19.019	70	1.626	5.706
1114051TH1	10.568	66	1.626	3.170
1211091CH1	16.800	13	1.626	5.040
1108008CH1	99.186	1.023	1.626	29.756
1401033KR1	4.345	14	1.626	1.304
1409001KR1	8.689	53	1.626	2.607
1210001BR1	7.575	111	1.626	2.273
6011005US1	29.599	28	1.626	-
1215027CH1	6.592	19	1.626	1.978
1115022CH1	6.580	19	1.626	-
1114072TH1	12.368	261	1.626	3.710
1114084CH1	27.402	514	1.626	8.221
1311176CH1	83.010	35	1.626	24.903
1114091CH1	135.293	2.481	1.626	40.588
1314030CH1	2.823	43	1.626	-
1314031CH1	2.848	43	1.626	-
1207024BR1	58.748	349	1.626	17.624
1307006KR1	13.060	143	1.626	3.918
1401013MX1	12.370	195	1.626	-
60404	29.650	510	1.626	8.895
1311070CH1	30.433	239	1.626	9.130
1209031BR1	16.869	425	1.626	5.061
1114005TH1	5.275	35	1.626	-
1401015MX1	35.554	1.003	1.626	10.666
1212001BR1	3.889	67	1.626	1.167
1211010AR1	33.486	425	1.626	10.046
1308022CH1	18.528	123	1.626	5.558
1204008CH1	719.621	20.777	1.626	215.886
67000KR2	2.403	15	1.626	-
1105002	26.754	175	1.626	-
1307002KR1	17.006	269	1.626	5.102
60172	5.600	398	1.626	1.680
1308013CH1	109.170	1.009	1.626	32.751
1106004CL1	6.725	111	1.626	2.018
1110001JP1	57.277	199	1.626	17.183
1314019JP1	7.663	89	1.626	2.299

1407004KR2	81.823	531	1.626	24.547
8612001KR1	21.216	372	1.626	6.365
1314020JP1	12.071	124	1.626	3.621
1401014MX1	35.696	1.003	1.626	10.709
1314001CH1	20.300	434	1.626	6.090
1309005IT1	5.244	28	1.626	1.573
1501011TH1	15.279	155	1.626	4.584
60411	46.521	753	1.626	13.956
1208096CH1	8.065	74	1.626	2.419
1209031CH1	15.107	351	1.626	4.532
1307011TW1	11.938	188	1.626	3.581
1414001KR1	6.665	113	1.626	1.999
67048	869	5	1.626	261
1415001KR1	11.233	21	1.626	-
1111153CH1	178.287	786	1.626	53.486
1308048CH1	116.878	421	1.626	35.063
1313001CH1	57.996	2.483	1.626	-
1401005CH1	10.734	118	1.626	-
1209038CH1	7.396	177	1.626	2.219
60100	15.554	531	1.626	4.666
1307012KR1	22.914	112	1.626	6.874
1204026TW1	32.421	1.906	1.626	-
1114010JP1	5.250	9	1.626	1.575
8611001	345.160	1.850	1.626	103.548
1201003CH1	9.752	155	1.626	-
1113005CH1	89.261	4.080	1.626	26.778
1106010KR1	5.469	74	1.626	1.641
1306008CL1	3.686	42	1.626	1.106
1310004JP1	12.488	135	1.626	3.746
6011008CH1	17.213	33	1.626	-
1114019TH1	6.481	83	1.626	1.944
1111152	32.866	18	1.626	9.860
1113007CH1	91.834	3.385	1.626	27.550
21000CH1	175.807	1.578	1.626	52.742
1208006US1	9.203	163	1.626	2.761
1114052TH1	6.203	43	1.626	1.861
1107004JP1	39.056	377	1.626	11.717
1414010KR1	4.352	4	1.626	1.306
8611004	334.089	2.532	1.626	100.227
1314021JP1	14.220	124	1.626	4.266
1311066CH1	161.952	1.278	1.626	-
1415006TW1	8.937	30	1.626	2.681
32104BR1	118.243	1	1.626	35.473
1206002CH1	2.018	42	1.626	605
1106017BR1	2.166	52	1.626	-
1307010TW1	7.549	60	1.626	-
1215024CH1	15.956	195	1.626	4.787
1211012CH1	305.152	1.393	1.626	91.546
1501008MX1	21.570	332	1.626	6.471
60432	48.938	941	1.626	14.681
1213003CH1	51.374	2.302	1.626	15.412
1204008TW1	721.172	20.777	1.626	216.352
1214040CH1	3.850	68	1.626	1.155
67109	9.065	139	1.626	2.720
1109030CH1	4.722	71	1.626	1.417
1114020TH1	5.627	66	1.626	1.688
8606010CH1	4.073	89	1.626	1.222
67045AR1	44.513	283	1.626	13.354
44032CH1	261.326	974	1.626	78.398
1108015US1	12.141	61	1.626	3.642
1414007KR1	33.637	943	1.626	10.091
1107008KR1	54.504	511	1.626	-
1407004KR1	43.724	289	1.626	-
1210012KR1	10.037	20	1.626	3.011
1211018	257.390	1.040	1.626	77.217
1106011CL1	5.392	53	1.626	1.618
1209034IT1	5.297	35	1.626	-
1401015CH1	25.900	944	1.626	7.770
1306006CL1	7.089	66	1.626	2.127
68044	2.407	42	1.626	-
1414096KR1	6.021	105	1.626	1.806

8608010	154.440	85	1.626	46.332
60158	38.985	473	1.626	11.695
6011006US1	15.340	38	1.626	-
60159	27.700	473	1.626	8.310
60441	39.265	575	1.626	11.780
8607008KR1	141.816	2.243	1.626	42.545
1315015JP1	11.743	21	1.626	3.523
1507002JP1	232.238	1.209	1.626	69.671
1401014CH1	26.765	1.039	1.626	8.029
1114044TH1	11.356	89	1.626	3.407
67000KR1	1.860	21	1.626	558
60186	3.742	106	1.626	-
1206003CH1	1.978	38	1.626	-
6011006CH1	11.924	61	1.626	3.577
1309001CH1	12.847	573	1.626	3.854
1211102AR1	43.327	149	1.626	12.998
1109032CH1	8.584	159	1.626	-
1307036KR1	29.019	702	1.626	8.706
44230JP1	3.024	20	1.626	907
67031	2.545	59	1.626	764
6005019AL1	7.246	74	1.626	2.174
1108019CH1	37.768	142	1.626	11.331
1307029TW1	11.730	188	1.626	3.519
1313003CH1	67.320	2.776	1.626	20.196
1308025US1	9.032	153	1.626	2.710
67022JP1	1.701	15	1.626	510
15050CH1	403.077	786	1.626	120.923
1107028JP1	12.716	18	1.626	-
1409002KR1	8.721	36	1.626	-
1308006MA1	136.274	664	1.626	-
67036CH1	5.334	96	1.626	1.600
1506023CH1	13.905	703	1.626	4.172
60187	3.923	107	1.626	1.177
1204027TW1	18.016	1.211	1.626	5.405
1506063CL1	4.220	111	1.626	1.266
60401	28.335	368	1.626	8.500
1108023CH1	65.835	382	1.626	19.750
1307009KR1	41.315	723	1.626	12.395
1111018KR1	188.716	293	1.626	56.615
1213035AR1	65.727	434	1.626	-
1211091BR1	16.259	18	1.626	4.878
1115008US1	37.194	406	1.626	11.158
8606037	9.494	90	1.626	2.848
67047AL1	1.784	13	1.626	535
1407003CH1	40.065	398	1.626	12.019
1409019CH1	9.312	80	1.626	2.794
1208021CH1	77.753	584	1.626	23.326
60185	3.677	97	1.626	-
1312076JP1	9.755	63	1.626	-
1410021AL1	9.118	92	1.626	-
60109	20.242	449	1.626	6.072
60201CH1	22.140	146	1.626	6.642
1106034CH1	13.650	214	1.626	-
1215030	35.762	628	1.626	10.728
1214002CH1	8.939	202	1.626	2.682
8.608.025	2.688	20	1.626	806
1107030TW1	30.271	161	1.626	-
8611107CH1	182.810	1.020	1.626	-
67034CH1	5.097	77	1.626	1.529
1206004CH1	2.585	117	1.626	-
W8188	2.030	42	1.626	-
15053CH1	348.346	1.182	1.626	-
1208035BR1	7.571	13	1.626	-
1506051CL1	2.782	47	1.626	835
1111071JP1	19.806	27	1.626	5.942
1107007BR1	59.441	467	1.626	17.832
15050CH2	338.272	1.020	1.626	-
1304050CH1	24.013	883	1.626	7.204
1214003CH1	8.561	151	1.626	2.568
8608010CH1	92.682	1.162	1.626	27.805
1114098MX1	39.894	738	1.626	11.968

60102	14.638	443	1.626	4.391
1111167	35.869	14	1.626	10.761
67113	1.711	5	1.626	513
1311046BR1	42.262	266	1.626	12.679
67047FR1	1.422	20	1.626	427
1308001CH1	48.706	391	1.626	14.612
1311152	312.361	163	1.626	93.708
1311012JP1	13.757	35	1.626	4.127
10770	1.469	5	1.626	441
6008001JP1	1.693	5	1.626	-
1104010CH1	760.030	21.701	1.626	228.009
1311060ES1	336.189	2.231	1.626	100.857
1311027JP1	19.194	37	1.626	5.758
1207023BR1	316.091	1.313	1.626	-
1311067	75.758	17	1.626	-
1114073TH1	16.584	261	1.626	4.975
1409019KR1	9.699	80	1.626	-
63012	3.651	47	1.626	-
1214039CH1	10.311	291	1.626	-
1411113CH1	95.630	3.055	1.626	28.689
60430	49.794	753	1.626	14.938
1101024JP1	29.523	963	1.626	-
1207005AR1	5.306	35	1.626	-
6011007CH1	11.438	157	1.626	-
1308001MA1	51.767	391	1.626	15.530
1211071IT1	3.622	13	1.626	1.086
1311007JP1	10.001	15	1.626	-
60113	19.953	458	1.626	5.986
1109033MX2	15.488	64	1.626	-
1506032CH1	13.431	703	1.626	-
1506001CL1	2.552	29	1.626	766
1111166TW1	99.269	661	1.626	-
1214029CH1	3.677	43	1.626	1.103
1406001KR1	2.763	13	1.626	829
1115023JP1	12.546	18	1.626	3.764
1414092CH1	202.568	3.785	1.626	60.770
1311013JP1	15.261	35	1.626	4.578
1508002MA1	141.286	661	1.626	-
1410028KR1	10.124	21	1.626	3.037

Anexo K: Políticas de Inventario

CÓDIGO	TIPO DE DEMANDA	MODELO	LOTE ÓPTIMO [u]	REORDEN [u]	INV. SEGURIDAD [u]	COSTO TOTAL [\$]
60113EU1	Determinístico	EOQ Básico	78	13	-	21.719.724
1107001JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	21	3	2	13.683.466
60170	Determinístico	EOQ Básico	62	11	-	16.450.837
60101	Determinístico	EOQ Básico	58	9	-	14.168.640
67040BR1	Determinístico	EOQ Básico	88	3	-	6.533.642
1207004BR1	Determinístico	EOQ Básico	39	3	-	6.978.405
67033	Determinístico	EOQ Básico	35	5	-	9.440.141
1307026JP1	Determinístico	EOQ Básico	15	1	-	6.334.353
60502US1	Determinístico	EOQ Básico	32	3	-	7.573.801
1311060CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	2	2	7.205.838
60179	Determinístico	EOQ Básico	43	5	-	7.806.417
60503US1	Determinístico	EOQ Básico	29	3	-	6.081.366
1208001CH1	Determinístico	EOQ Básico	71	3	-	4.595.270
1301001MX1	Determinístico	EOQ Básico	61	3	-	4.305.232
60161	Determinístico	EOQ Básico	50	14	-	28.483.606
67030	Determinístico	EOQ Básico	232	12	-	4.136.375
1110001BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	122	13	7	4.019.173
1101003JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	79	8	4	4.079.258
60110	Determinístico	EOQ Básico	37	3	-	4.675.143
60131	Determinístico	EOQ Básico	38	3	-	4.728.455
67110	Determinístico	EOQ Básico	121	12	-	5.491.742
60158AC	Determinístico	EOQ Básico	30	2	-	4.021.416
24186BR1	Determinístico	EOQ Básico	108	5	-	3.661.426
1115003MX1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	8	1	1	3.366.529
60171	Determinístico	EOQ Básico	95	16	-	8.604.900
1209035BR1	Determinístico	EOQ Básico	57	2	-	3.181.976
1507001BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	8	1	1	2.978.238
60436	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	14	2	2	3.209.469
44376	Determinístico	EOQ Básico	1	1	-	3.911.259
1314019CH1	Determinístico	EOQ Básico	166	8	-	2.973.067
1215026AL1	Determinístico	EOQ Básico	215	6	-	2.720.049
1213015KR1	Determinístico	EOQ Básico	87	3	-	2.740.125
1201001CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	27	5	3	4.313.570
8607011AL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	4	1	1	2.666.542
1101001JP1	Determinístico	EOQ Básico	94	3	-	2.606.877
1114003TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	160	6	4	2.315.043
1114002TH1	Determinístico	EOQ Básico	149	3	-	2.316.128
6008004JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	853	71	41	2.499.761
67024BR1	Determinístico	EOQ Básico	241	13	-	2.726.927
1101004JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	78	5	3	2.423.759
60403	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	23	3	3	2.534.759
1314020CH1	Determinístico	EOQ Básico	33	5	-	7.496.524
1215022CH1	Determinístico	EOQ Básico	66	3	-	2.287.172
1314003CH1	Determinístico	EOQ Básico	62	3	-	2.452.831
1209001CH1	Determinístico	EOQ Básico	95	4	-	2.224.998
1414006CH1	Determinístico	EOQ Básico	21	2	-	3.253.667
1101002JP1	Determinístico	EOQ Básico	72	3	-	2.042.603
1106005CL1	Determinístico	EOQ Básico	75	3	-	2.016.266
1414007CH1	Determinístico	EOQ Básico	21	2	-	3.112.178
60137	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	27	3	2	2.403.352
1507002JP2	Determinístico	EOQ Básico	5	1	-	1.828.511
1210002KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	38	4	3	2.079.781
1315009JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	232	7	4	1.797.180
8611004CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	2.137.579
8607012AL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	6	1	1	1.576.232
1301002MX1	Determinístico	EOQ Básico	39	2	-	1.833.701
1111140CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	14	1	1	1.648.136
60434	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	11	1	1	1.836.372
1114038TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	76	5	4	1.612.286
8610002KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	22	2	2	1.607.116
1207012BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	45	2	2	1.516.037
1114078CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	18	2	2	1.724.645
1311067KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	107	2	2	1.459.929
1107023BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	1.590.483
1213001CH1	Determinístico	EOQ Básico	13	2	-	5.265.941
1414006KR1	Determinístico	EOQ Básico	15	1	-	1.922.224
1206002KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	250	18	9	1.668.468

1114096CH1	Determinístico	EQQ Básico	20	2	-	3.255.682
1208005US1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	65	6	4	1.630.752
1204025TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	17	4	3	4.770.933
1214032CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	138	9	6	1.465.563
1114038TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	65	4	3	1.399.290
1212003BR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	27	3	3	1.524.422
1114097CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	19	4	3	3.133.688
1308024US1	Determinístico	EQQ Básico	69	3	-	1.610.496
1204024TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	17	4	3	4.705.200
1507003KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	11	1	1	1.464.111
1107002MX1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	17	2	2	1.403.688
1107005KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	18	2	2	1.475.779
1104045TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	8	1	1	2.493.595
1309003TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	51	7	4	2.309.058
6011002CH1	Determinístico	EQQ Básico	53	1	-	1.202.488
1214030CH1	Determinístico	EQQ Básico	194	5	-	1.289.315
1410022KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	23	2	2	1.297.614
1114004TH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	110	5	3	1.289.776
6011001CH1	Determinístico	EQQ Básico	54	2	-	1.365.190
1209030CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	46	4	3	1.436.261
1210013CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	120	4	3	1.207.986
1307007KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	24	3	3	1.373.413
60104	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	25	13	12	1.728.923
60145	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	91	7	4	1.419.405
60168	Determinístico	EQQ Básico	98	4	-	1.350.284
1208005CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	63	7	5	1.355.842
1110016JP1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	15	1	1	1.126.897
1208040CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	7	1	1	1.205.828
1110003MX1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	6	1	1	1.155.996
1114039TH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	79	3	2	1.143.591
67032CH1	Determinístico	EQQ Básico	111	3	-	1.163.158
1309010CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	93	5	3	1.139.427
1208025CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	15	1	1	1.138.930
1215021CH1	Determinístico	EQQ Básico	45	2	-	1.191.238
1104044TW1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	7	1	1	2.106.615
1414066KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	50	2	2	1.042.093
1114051TH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	70	3	2	1.057.353
1211091CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	122	2	2	1.002.886
1108008CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	6	1	1	1.127.869
1401033KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	227	6	4	986.199
1409001KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	84	3	2	1.009.079
1210001BR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	64	8	7	1.092.003
6011005US1	Determinístico	EQQ Básico	61	1	-	948.876
1215027CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	158	5	4	966.833
1115022CH1	Determinístico	EQQ Básico	157	2	-	943.960
1114072TH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	34	3	2	1.142.488
1114084CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	16	1	1	1.112.994
1311176CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	32	1	1	939.171
1114091CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	3	1	1	1.269.302
1314030CH1	Determinístico	EQQ Básico	165	5	-	1.031.725
1314031CH1	Determinístico	EQQ Básico	164	5	-	1.023.687
1207024BR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	12	1	1	962.205
1307006KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	41	3	3	984.517
1401013MX1	Determinístico	EQQ Básico	37	1	-	1.033.989
60404	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	15	2	2	1.064.191
1311070CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	21	1	1	957.717
1209031BR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	22	3	3	1.139.345
1114005TH1	Determinístico	EQQ Básico	126	2	-	911.717
1401015MX1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	11	1	1	1.231.044
1212001BR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	110	7	5	981.974
1211010AR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	15	1	1	954.298
1308022CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	35	2	2	886.519
1204008CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	3	3	3	46.831.570
67000KR2	Determinístico	EQQ Básico	279	5	-	854.724
1105002	Determinístico	EQQ Básico	24	1	-	860.399
1307002KR1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	26	2	2	953.028
60172	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	56	13	9	2.159.162
1308013CH1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	5	1	1	912.249
1106004CL1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	63	3	2	912.516
1110001JP1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	15	1	1	822.274
1314019JP1	Probabilístico	EQQ Ventas Perdidas	64	3	2	861.128

1407004KR2	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	8	1	1	847.464
8612001KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	19	2	2	932.981
1314020JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	43	2	2	845.636
1401014MX1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	10	1	1	1.092.487
1314001CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	19	2	2	954.901
1309005IT1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	131	4	3	789.893
1501011TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	33	2	2	824.464
60411	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	905.434
1208096CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	65	3	2	792.202
1209031CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	24	2	2	924.439
1307011TW1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	35	3	3	853.507
1414001KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	59	5	4	828.372
67048	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	741	27	18	740.174
1415001KR1	Determinístico	EOQ Básico	98	1	-	709.748
1111153CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	4	1	1	770.617
1308048CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	739.622
1313001CH1	Determinístico	EOQ Básico	6	1	-	1.697.204
1401005CH1	Determinístico	EOQ Básico	43	1	-	734.990
1209038CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	46	3	2	856.175
60100	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	19	5	5	985.079
1307012KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	30	1	1	697.709
1204026TW1	Determinístico	EOQ Básico	14	2	-	3.657.483
1114010JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	210	4	3	662.929
8611001	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	799.194
1201003CH1	Determinístico	EOQ Básico	40	1	-	747.343
1113005CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	5	1	1	3.266.147
1106010KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	75	3	2	714.585
1306008CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	120	4	2	700.494
1310004JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	36	2	2	699.510
6011008CH1	Determinístico	EOQ Básico	60	1	-	638.866
1114019TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	65	3	2	703.020
1111152	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	59	1	1	635.371
1113007CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	4	1	1	1.790.271
21000CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	762.082
1208006US1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	40	2	2	739.348
1114052TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	89	4	3	654.665
1107004JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	12	1	1	680.607
1414010KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	350	4	3	610.124
8611004	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	775.095
1314021JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	34	2	2	652.958
1311066CH1	Determinístico	EOQ Básico	3	1	-	651.894
1415006TW1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	86	3	3	618.392
32104BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	128	1	1	626.816
1206002CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	163	9	5	714.653
1106017BR1	Determinístico	EOQ Básico	145	4	-	730.888
1307010TW1	Determinístico	EOQ Básico	67	1	-	630.582
1215024CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	26	1	1	664.286
1211012CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	706.262
1501008MX1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	17	1	1	681.259
60432	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	707.293
1213003CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	6	1	1	1.470.671
1204008TW1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	2	2	27.208.468
1214040CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	87	4	3	621.795
67109	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	39	3	3	612.348
1109030CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	76	4	3	604.917
1114020TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	70	3	2	570.952
8606010CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	74	4	3	621.582
67045AR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	12	1	1	551.117
44032CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	604.567
1108015US1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	48	1	1	528.691
1414007KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	725.457
1107008KR1	Determinístico	EOQ Básico	8	1	-	549.122
1407004KR1	Determinístico	EOQ Básico	12	1	-	528.055
1210012KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	90	3	3	512.739
1211018	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	595.682
1106011CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	76	3	2	519.699
1209034IT1	Determinístico	EOQ Básico	93	2	-	501.248
1401015CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	10	1	1	769.259
1306006CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	59	3	3	513.773
68044	Determinístico	EOQ Básico	132	3	-	544.673
1414096KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	52	3	2	545.332

8608010	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	11	1	1	510.649
60158	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	523.451
6011006US1	Determinístico	EOQ Básico	50	1	-	462.126
60159	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	11	1	1	540.505
60441	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	527.741
8607008KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	617.548
1315015JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	76	2	2	454.939
1507002JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	538.190
1401014CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	741.266
1114044TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	38	2	2	464.608
67000KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	199	6	4	473.306
60186	Determinístico	EOQ Básico	67	2	-	553.434
1206003CH1	Determinístico	EOQ Básico	56	1	-	75.348
6011006CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	115	9	7	3.037.445
1309001CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	18	2	2	712.628
1211102AR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	15	2	2	461.765
1109032CH1	Determinístico	EOQ Básico	34	1	-	503.339
1307036KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	567.370
44230JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	153	4	3	441.266
67031	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	104	4	2	509.292
6005019AL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	52	3	3	452.597
1108019CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	16	1	1	429.176
1307029TW1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	26	2	2	481.548
1313003CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	4	1	1	976.692
1308025US1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	33	2	2	480.476
67022JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	236	8	6	431.757
15050CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	526.384
1107028JP1	Determinístico	EOQ Básico	75	1	-	395.545
1409002KR1	Determinístico	EOQ Básico	64	1	-	403.503
1308006MA1	Determinístico	EOQ Básico	4	1	-	411.370
67036CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	53	2	2	456.543
1506023CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	16	2	2	827.763
60187	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	61	3	2	495.719
1204027TW1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	14	2	2	1.272.823
1506063CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	57	3	2	481.861
60401	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	12	1	1	438.134
1108023CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	417.873
1307009KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	472.670
1111018KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	5	1	1	435.722
1213035AR1	Determinístico	EOQ Básico	7	1	-	397.273
1211091BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	64	1	1	380.026
1115008US1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	424.510
8606037	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	39	2	2	408.108
67047AL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	231	5	3	393.598
1407003CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	416.664
1409019CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	41	2	2	400.140
1208021CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	5	1	1	415.762
60185	Determinístico	EOQ Básico	64	2	-	462.254
1312076JP1	Determinístico	EOQ Básico	45	1	-	383.286
1410021AL1	Determinístico	EOQ Básico	39	1	-	395.655
60109	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	13	1	1	457.503
60201CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	19	1	1	386.001
1106034CH1	Determinístico	EOQ Básico	21	1	-	414.063
1215030	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	8	1	1	445.447
1214002CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	28	3	3	452.322
8608025	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	150	4	3	376.375
1107030TW1	Determinístico	EOQ Básico	16	1	-	365.762
8611107CH1	Determinístico	EOQ Básico	3	1	-	368.233
67034CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	57	2	2	394.973
1206004CH1	Determinístico	EOQ Básico	75	3	-	530.993
W8188	Determinístico	EOQ Básico	123	3	-	409.167
15053CH1	Determinístico	EOQ Básico	2	1	-	350.341
1208035BR1	Determinístico	EOQ Básico	105	1	-	342.070
1506051CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	98	4	3	394.062
1111071JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	46	1	1	343.877
1107007BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	6	1	1	377.971
15050CH2	Determinístico	EOQ Básico	2	1	-	340.105
1304050CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	9	1	1	544.323
1214003CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	31	2	2	395.377
8608010CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	403.605
1114098MX1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	416.550

60102	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	15	2	2	455.367
1111167	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	46	1	1	334.233
67113	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	354	7	5	332.834
1311046BR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	10	1	1	353.677
67047FR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	202	9	7	362.743
1308001CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	8	1	1	358.931
1311152	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	4	1	1	406.964
1311012JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	46	1	1	322.194
10770	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	376	5	3	320.533
6008001JP1	Determinístico	EOQ Básico	348	3	-	316.543
1104010CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	2	1	1	10.923.211
1311060ES1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	1	1	1	442.019
1311027JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	38	1	1	314.282
1207023BR1	Determinístico	EOQ Básico	2	1	-	318.217
1311067	Determinístico	EOQ Básico	28	1	-	303.498
1114073TH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	16	2	2	362.960
1409019KR1	Determinístico	EOQ Básico	37	1	-	323.003
63012	Determinístico	EOQ Básico	79	2	-	336.010
1214039CH1	Determinístico	EOQ Básico	21	1	-	397.816
1411113CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	3	1	1	709.528
60430	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	6	1	1	368.406
1101024JP1	Determinístico	EOQ Básico	7	1	-	449.701
1207005AR1	Determinístico	EOQ Básico	73	1	-	310.301
6011007CH1	Determinístico	EOQ Básico	25	1	-	335.558
1308001MA1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	7	1	1	329.286
1211071IT1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	144	3	3	302.125
1311007JP1	Determinístico	EOQ Básico	78	1	-	291.250
60113	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	11	1	1	370.786
1109033MX2	Determinístico	EOQ Básico	31	1	-	296.257
1506032CH1	Determinístico	EOQ Básico	15	1	-	628.082
1506001CL1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	116	4	3	312.030
1111166TW1	Determinístico	EOQ Básico	4	1	-	300.349
1214029CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	79	3	3	308.359
1406001KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	159	3	2	288.366
1115023JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	63	2	2	284.718
1414092CH1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	1	1	1	474.836
1311013JP1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	41	1	1	280.748
1508002MA1	Determinístico	EOQ Básico	3	1	-	284.647
1410028KR1	Probabilístico	EOQ Ventas Perdidas	64	1	1	277.784

Anexo L: Contraste situación actual

CODIGO [SKU]	LOTE ÓPTIMO [u]	COSTO ÓPTIMO [\$]	LOTE ACTUAL [u]	COSTO ACTUAL [\$]	DIFERENCIA [\$]	DIFERENCIA [%]
60113EU1	78	21.719.724	87	21.719.965	241	0,001111%
1107001JP1	21	13.683.466	8	13.690.860	7.395	0,05436%
60170	62	16.450.837	74	16.451.508	672	0,00408%
60101	58	14.168.640	64	14.168.854	213	0,00151%
67040BR1	88	6.533.642	19	6.545.331	11.689	0,17859%
1207004BR1	39	6.978.405	17	6.984.678	6.273	0,08982%
67033	35	9.440.141	29	9.440.747	605	0,00641%
1307026JP1	15	6.334.353	4	6.343.639	9.286	0,14638%
60502US1	32	7.573.801	21	7.576.172	2.371	0,03130%
1311060CH1	9	7.205.838	6	7.207.895	2.057	0,02880%
60179	43	7.806.417	35	7.807.096	679	0,00869%
60503US1	29	6.081.366	17	6.084.638	3.273	0,05378%
1208001CH1	71	4.595.270	21	4.604.575	9.304	0,20206%
1301001MX1	61	4.305.232	20	4.313.729	8.497	0,19697%
60161	50	28.483.606	97	28.501.032	17.426	0,06114%
67030	232	4.136.375	82	4.144.512	8.137	0,19633%
1110001BR1	122	4.019.173	44	4.027.159	7.986	0,19912%
1101003JP1	79	4.079.258	29	4.087.088	7.830	0,19227%
60110	37	4.675.143	20	4.679.329	4.187	0,08947%
60131	38	4.728.455	21	4.732.481	4.025	0,08506%
67110	121	5.491.742	86	5.493.377	1.634	0,02975%
60158AC	30	4.021.416	13	4.027.369	5.953	0,14782%
24186BR1	108	3.661.426	34	3.670.384	8.957	0,24405%
1115003MX1	8	3.366.529	1	3.381.420	14.891	0,45131%
60171	95	8.604.900	110	8.605.366	465	0,00541%
1209035BR1	57	3.181.976	11	3.194.074	12.098	0,37877%
1507001BR1	8	2.978.238	2	2.986.339	8.101	0,27575%
60436	14	3.209.469	5	3.216.863	7.394	0,23240%
44376	1	3.911.259	1	3.911.259	-	0,00000%
1314019CH1	166	2.973.067	53	2.982.013	8.946	0,30001%
1215026AL1	215	2.720.049	43	2.732.453	12.405	0,45397%
1213015KR1	87	2.740.125	20	2.751.235	11.110	0,40383%
1201001CH1	27	4.313.570	17	4.316.110	2.540	0,05914%
8607011AL1	4	2.666.542	1	2.673.109	6.567	0,25613%
1101001JP1	94	2.606.877	21	2.618.252	11.375	0,43446%
1114003TH1	160	2.315.043	18	2.329.913	14.870	0,64185%
1114002TH1	149	2.316.128	19	2.330.779	14.651	0,62859%
6008004JP1	853	2.499.761	223	2.510.396	10.635	0,42563%
67024BR1	241	2.726.927	90	2.734.595	7.668	0,28042%
1101004JP1	78	2.423.759	19	2.434.358	10.599	0,43723%
60403	23	2.534.759	7	2.544.238	9.479	0,37654%
1314020CH1	33	7.496.524	35	7.496.602	79	0,00105%
1215022CH1	66	2.287.172	18	2.296.938	9.767	0,42521%
1314003CH1	62	2.452.831	21	2.461.378	8.547	0,34724%
1209001CH1	95	2.224.998	28	2.234.486	9.488	0,42463%
1414006CH1	21	3.253.667	12	3.257.007	3.341	0,10257%
1101002JP1	72	2.042.603	16	2.054.111	11.508	0,56025%
1106005CL1	75	2.016.266	17	2.027.618	11.352	0,55988%
1414007CH1	21	3.112.178	11	3.116.248	4.070	0,13060%
60137	27	2.403.352	11	2.409.753	6.401	0,26699%
1507002JP2	5	1.828.511	1	1.834.398	5.887	0,32092%
1210002KR1	38	2.079.781	11	2.089.042	9.261	0,44657%
1315009JP1	232	1.797.180	22	1.813.168	15.988	0,88576%
8611004CH1	3	2.137.579	1	2.144.750	7.170	0,34535%
8607012AL1	6	1.576.232	1	1.584.074	7.841	0,51605%
1301002MX1	39	1.833.701	9	1.844.222	10.520	0,57045%
1111140CH1	14	1.648.136	1	1.655.142	7.005	0,44851%
60434	11	1.836.372	3	1.845.129	8.758	0,47918%
1114038TH1	76	1.612.286	13	1.625.672	13.385	0,82966%
8610002KR1	22	1.607.116	4	1.617.981	10.865	0,68148%
1207012BR1	45	1.516.037	4	1.529.210	13.174	0,87457%
1114078CH1	18	1.724.645	5	1.733.520	8.875	0,51780%
1311067KR1	107	1.459.929	5	1.477.062	17.133	1,17180%
1107023BR1	3	1.590.483	1	1.593.505	3.023	0,20384%
1213001CH1	13	5.265.941	10	5.266.882	941	0,01788%
1414006KR1	15	1.922.224	5	1.930.592	8.369	0,43347%
1206002KR1	250	1.668.468	68	1.678.806	10.337	0,61790%

1114096CH1	20	3.255.682	13	3.257.900	2.218	0,06808%
1208005US1	65	1.630.752	17	1.641.212	10.461	0,64127%
1204025TW1	17	4.770.933	13	4.772.101	1.168	0,02463%
1214032CH1	138	1.465.563	28	1.477.826	12.263	0,83435%
1114038TW1	65	1.399.290	10	1.412.815	13.525	0,96467%
1212003BR1	27	1.524.422	6	1.535.850	11.428	0,75354%
1114097CH1	19	3.133.688	12	3.136.516	2.828	0,09076%
1308024US1	69	1.610.496	19	1.620.631	10.135	0,62535%
1204024TW1	17	4.705.200	13	4.706.309	1.109	0,02372%
1507003KR1	11	1.464.111	3	1.471.486	7.375	0,50717%
1107002MX1	17	1.403.688	4	1.412.807	9.119	0,65551%
1107005KR1	18	1.475.779	5	1.484.084	8.305	0,56627%
1104045TW1	8	2.493.595	4	2.497.236	3.641	0,14688%
1309003TW1	51	2.309.058	26	2.313.619	4.562	0,19802%
6011002CH1	53	1.202.488	4	1.218.823	16.335	1,34020%
1214030CH1	194	1.289.315	34	1.302.290	12.975	0,99630%
1410022KR1	23	1.297.614	4	1.310.151	12.537	0,96949%
1114004TH1	110	1.289.776	20	1.302.386	12.610	0,97200%
6011001CH1	54	1.365.190	12	1.376.542	11.352	0,82465%
1209030CH1	46	1.436.261	12	1.446.470	10.208	0,71039%
1210013CH1	120	1.207.986	14	1.222.398	14.412	1,18556%
1307007KR1	24	1.373.413	6	1.383.094	9.681	0,70980%
60104	25	1.728.923	9	1.736.701	7.777	0,46307%
60145	91	1.419.405	26	1.429.034	9.630	0,67666%
60168	98	1.350.284	25	1.361.102	10.818	0,79478%
1208005CH1	63	1.355.842	16	1.366.430	10.588	0,78117%
1110016JP1	15	1.126.897	2	1.134.762	7.865	0,70891%
1208040CH1	7	1.205.828	1	1.220.241	14.413	1,21021%
1110003MX1	6	1.155.996	1	1.161.706	5.710	0,52074%
1114039TH1	79	1.143.591	11	1.157.630	14.038	1,21833%
67032CH1	111	1.163.158	20	1.175.749	12.590	1,07082%
1309010CH1	93	1.139.427	15	1.152.929	13.502	1,17710%
1208025CH1	15	1.138.930	3	1.147.475	8.545	0,75349%
1215021CH1	45	1.191.238	10	1.201.898	10.660	0,88693%
1104044TW1	7	2.106.615	3	2.112.657	6.041	0,28845%
1414066KR1	50	1.042.093	5	1.056.329	14.236	1,36237%
1114051TH1	70	1.057.353	9	1.070.914	13.561	1,27390%
1211091CH1	122	1.002.886	5	1.020.530	17.645	1,74623%
1108008CH1	6	1.127.869	1	1.140.218	12.348	1,11199%
1401033KR1	227	986.199	19	1.002.369	16.170	1,62166%
1409001KR1	84	1.009.079	10	1.023.586	14.507	1,42461%
1210001BR1	64	1.092.003	12	1.104.649	12.645	1,16159%
6011005US1	61	948.876	3	964.564	15.688	1,62647%
1215027CH1	158	966.833	13	982.107	15.274	1,56791%
1115022CH1	157	943.960	12	960.486	16.526	1,72057%
1114072TH1	34	1.142.488	8	1.153.240	10.752	0,93858%
1114084CH1	16	1.112.994	4	1.122.108	9.114	0,81819%
1311176CH1	32	939.171	1	955.949	16.778	1,80204%
1114091CH1	3	1.269.302	1	1.276.576	7.275	0,58856%
1314030CH1	165	1.031.725	31	1.044.295	12.571	1,20374%
1314031CH1	164	1.023.687	30	1.036.605	12.918	1,24616%
1207024BR1	12	962.205	2	971.300	9.094	0,95359%
1307006KR1	41	984.517	7	996.343	11.826	1,20110%
1401013MX1	37	1.033.989	7	1.046.693	12.704	1,21368%
60404	15	1.064.191	3	1.076.307	12.116	1,14461%
1311070CH1	21	957.717	3	969.967	12.250	1,27493%
1209031BR1	22	1.139.345	6	1.148.953	9.608	0,84743%
1114005TH1	126	911.717	15	926.176	14.459	1,56119%
1401015MX1	11	1.231.044	3	1.240.432	9.388	0,76342%
1212001BR1	110	981.974	21	994.578	12.604	1,27496%
1211010AR1	15	954.298	3	963.889	9.591	1,00548%
1308022CH1	35	886.519	4	901.538	15.019	1,68670%
1204008CH1	3	46.831.570	6	46.845.392	13.822	0,02992%
67000KR2	279	854.724	30	870.010	15.286	1,75702%
1105002	24	860.399	3	873.734	13.335	1,52621%
1307002KR1	26	953.028	5	964.650	11.622	1,21770%
60172	56	2.159.162	32	2.162.613	3.450	0,16079%
1308013CH1	5	912.249	1	920.637	8.388	0,94467%
1106004CL1	63	912.516	12	924.392	11.876	1,29054%
1110001JP1	15	822.274	2	830.844	8.569	1,05319%
1314019JP1	64	861.128	10	873.965	12.838	1,47682%

1407004KR2	8	847.464	1	859.832	12.368	1,48069%
8612001KR1	19	932.981	4	943.991	11.010	1,18231%
1314020JP1	43	845.636	6	859.433	13.796	1,61894%
1401014MX1	10	1.092.487	3	1.100.357	7.870	0,72223%
1314001CH1	19	954.901	4	966.409	11.508	1,20603%
1309005IT1	131	789.893	13	805.004	15.111	1,88825%
1501011TH1	33	824.464	5	836.913	12.449	1,50391%
60411	9	905.434	2	914.814	9.380	1,04124%
1208096CH1	65	792.202	9	805.218	13.015	1,62632%
1209031CH1	24	924.439	5	936.548	12.110	1,30564%
1307011TW1	35	853.507	6	866.499	12.992	1,51817%
1414001KR1	59	828.372	11	840.334	11.962	1,43736%
67048	741	740.174	71	755.940	15.767	2,09885%
1415001KR1	98	709.748	6	724.798	15.050	2,07644%
1111153CH1	4	770.617	1	774.316	3.699	0,51322%
1308048CH1	7	739.622	1	746.720	7.098	0,99737%
1313001CH1	6	1.697.204	3	1.701.338	4.134	0,24296%
1401005CH1	43	734.990	6	748.668	13.678	1,82696%
1209038CH1	46	856.175	10	867.494	11.319	1,31179%
60100	19	985.079	6	992.936	7.858	0,81038%
1307012KR1	30	697.709	3	710.830	13.122	1,86400%
1204026TW1	14	3.657.483	10	3.658.874	1.390	0,03800%
1114010JP1	210	662.929	11	679.520	16.591	2,45877%
8611001	2	799.194	1	799.895	701	0,10063%
1201003CH1	40	747.343	7	759.342	11.999	1,58018%
1113005CH1	5	3.266.147	3	3.269.871	3.725	0,11485%
1106010KR1	75	714.585	11	728.495	13.911	1,91832%
1306008CL1	120	700.494	16	714.842	14.348	2,01361%
1310004JP1	36	699.510	5	712.826	13.316	1,88785%
6011008CH1	60	638.866	4	651.974	13.108	2,01049%
1114019TH1	65	703.020	9	717.351	14.330	2,00879%
1111152	59	635.371	2	649.790	14.418	2,25313%
1113007CH1	4	1.790.271	2	1.794.610	4.338	0,24551%
21000CH1	3	762.082	1	764.840	2.758	0,38733%
1208006US1	40	739.348	7	751.799	12.451	1,66841%
1114052TH1	89	654.665	9	669.828	15.162	2,28281%
1107004JP1	12	680.607	2	690.241	9.635	1,41996%
1414010KR1	350	610.124	12	627.689	17.565	2,81594%
8611004	2	775.095	1	775.455	360	0,05330%
1314021JP1	34	652.958	4	667.239	14.281	2,16801%
1311066CH1	3	651.894	1	654.952	3.057	0,46682%
1415006TW1	86	618.392	6	634.339	15.947	2,54620%
32104BR1	128	626.816	1	634.818	8.003	1,33527%
1206002CH1	163	714.653	30	727.261	12.608	1,74128%
1106017BR1	145	730.888	28	743.499	12.612	1,69624%
1307010TW1	67	630.582	7	646.034	15.452	2,39187%
1215024CH1	26	664.286	4	676.245	11.960	1,78113%
1211012CH1	2	706.262	1	707.191	929	0,15098%
1501008MX1	17	681.259	3	692.771	11.513	1,67748%
60432	7	707.293	2	713.071	5.778	0,82734%
1213003CH1	6	1.470.671	3	1.474.806	4.135	0,28333%
1204008TW1	2	27.208.468	4	27.214.204	5.737	0,02142%
1214040CH1	87	621.795	14	634.798	13.004	2,05995%
67109	39	612.348	6	625.181	12.833	2,07985%
1109030CH1	76	604.917	11	618.544	13.627	2,21859%
1114020TH1	70	570.952	9	584.670	13.718	2,36022%
8606010CH1	74	621.582	13	634.346	12.765	2,02427%
67045AR1	12	551.117	1	567.444	16.327	2,94671%
44032CH1	3	604.567	1	605.761	1.194	0,22642%
1108015US1	48	528.691	4	543.369	14.679	2,71963%
1414007KR1	9	725.457	2	735.434	9.977	1,37555%
1107008KR1	8	549.122	1	561.559	12.438	2,21485%
1407004KR1	12	528.055	1	544.350	16.295	2,99347%
1210012KR1	90	512.739	5	527.249	14.510	2,79995%
1211018	3	595.682	1	596.809	1.128	0,21702%
1106011CL1	76	519.699	8	535.169	15.470	2,90851%
1209034IT1	93	501.248	8	517.205	15.957	3,08515%
1401015CH1	10	769.259	3	776.956	7.697	1,00067%
1306006CL1	59	513.773	6	529.315	15.542	2,97205%
68044	132	544.673	19	558.720	14.046	2,51405%
1414096KR1	52	545.332	8	558.320	12.988	2,34188%

8608010	11	510.649	1	514.658	4.009	0,85613%
60158	9	523.451	2	530.014	6.563	1,26623%
6011006US1	50	462.126	3	476.509	14.383	3,01831%
60159	11	540.505	2	551.013	10.508	1,93618%
60441	9	527.741	2	533.947	6.206	1,18850%
8607008KR1	2	617.548	1	619.678	2.130	0,36915%
1315015JP1	76	454.939	4	468.808	13.869	3,00345%
1507002JP1	2	538.190	1	539.211	1.022	0,21760%
1401014CH1	9	741.266	3	747.905	6.639	0,89735%
1114044TH1	38	464.608	4	477.651	13.043	2,77018%
67000KR1	199	473.306	21	488.850	15.545	3,19471%
60186	67	553.434	13	565.283	11.849	2,09614%
1206003CH1	56	75.348	4	88.317	12.968	14,68397%
6011006CH1	115	3.037.445	21	3.050.505	13.060	0,43169%
1309001CH1	18	712.628	5	721.584	8.956	1,25459%
1211102AR1	15	461.765	1	475.900	14.135	3,14168%
1109032CH1	34	503.339	5	517.115	13.777	2,66415%
1307036KR1	9	567.370	2	576.925	9.556	1,68169%
44230JP1	153	441.266	12	457.843	16.577	3,64246%
67031	104	509.292	17	522.486	13.195	2,53332%
6005019AL1	52	452.597	6	465.525	12.928	2,81654%
1108019CH1	16	429.176	1	444.881	15.705	3,62250%
1307029TW1	26	481.548	4	493.239	11.690	2,40441%
1313003CH1	4	976.692	2	979.608	2.915	0,30386%
1308025US1	33	480.476	5	492.686	12.210	2,50577%
67022JP1	236	431.757	21	447.821	16.064	3,61206%
15050CH1	2	526.384	1	526.805	420	0,10352%
1107028JP1	75	395.545	3	411.029	15.484	3,76718%
1409002KR1	64	403.503	4	419.949	16.445	3,91605%
1308006MA1	4	411.370	1	414.033	2.662	0,64304%
67036CH1	53	456.543	7	471.278	14.735	3,14806%
1506023CH1	16	827.763	5	836.866	9.103	1,09872%
60187	61	495.719	11	508.065	12.346	2,44176%
1204027TW1	14	1.272.823	6	1.278.663	5.840	0,46063%
1506063CL1	57	481.861	10	494.276	12.415	2,52529%
60401	12	438.134	2	446.454	8.321	1,89991%
1108023CH1	7	417.873	1	425.088	7.215	1,77992%
1307009KR1	7	472.670	1	485.831	13.161	2,77997%
1111018KR1	5	435.722	1	437.737	2.016	0,52885%
1213035AR1	7	397.273	1	404.334	7.061	1,74624%
1211091BR1	64	380.026	2	397.580	17.554	4,47005%
1115008US1	9	424.510	1	438.783	14.273	3,33770%
8606037	39	408.108	4	421.861	13.753	3,30467%
67047AL1	231	393.598	19	409.312	15.714	3,85441%
1407003CH1	9	416.664	1	429.523	12.859	3,08007%
1409019CH1	41	400.140	4	414.073	13.933	3,41087%
1208021CH1	5	415.762	1	421.098	5.335	1,34127%
60185	64	462.254	11	474.852	12.598	2,65302%
1312076JP1	45	383.286	4	396.436	13.151	3,31726%
1410021AL1	39	395.655	4	409.730	14.075	3,43520%
60109	13	457.503	2	470.170	12.667	2,72934%
60201CH1	19	386.001	2	397.128	11.127	2,84945%
1106034CH1	21	414.063	3	426.074	12.011	2,81904%
1215030	8	445.447	1	460.322	14.875	3,30846%
1214002CH1	28	452.322	5	463.089	10.768	2,36627%
8608025	150	376.375	12	392.204	15.828	4,06097%
1107030TW1	16	365.762	1	382.846	17.084	4,46227%
8611107CH1	3	368.233	1	369.381	1.148	0,31079%
67034CH1	57	394.973	7	408.533	13.560	3,34416%
1206004CH1	75	530.993	17	542.545	11.552	2,12920%
W8188	123	409.167	17	423.317	14.150	3,34274%
15053CH1	2	350.341	1	350.563	222	0,06337%
1208035BR1	105	342.070	4	358.995	16.925	4,71446%
1506051CL1	98	394.062	12	408.560	14.497	3,57073%
1111071JP1	46	343.877	2	356.513	12.636	3,60426%
1107007BR1	6	377.971	1	384.932	6.961	1,89625%
15050CH2	2	340.105	1	340.408	303	0,08901%
1304050CH1	9	544.323	2	555.143	10.820	1,97467%
1214003CH1	31	395.377	4	409.265	13.888	3,43653%
8608010CH1	3	403.605	1	406.778	3.174	0,83749%
1114098MX1	7	416.550	1	428.273	11.723	2,81607%

60102	15	455.367	3	465.719	10.352	2,26544%
1111167	46	334.233	1	348.234	14.002	4,14902%
67113	354	332.834	16	350.623	17.788	5,11084%
1311046BR1	10	353.677	1	364.185	10.508	2,98953%
67047FR1	202	362.743	21	378.285	15.542	4,14158%
1308001CH1	8	358.931	1	367.520	8.589	2,43388%
1311152	4	406.964	1	407.939	975	0,31025%
1311012JP1	46	322.194	2	339.301	17.107	5,10378%
10770	376	320.533	18	338.220	17.686	5,24986%
6008001JP1	348	316.543	16	333.749	17.206	5,15541%
1104010CH1	2	10.923.211	2	10.923.211	-	0,00000%
1311060ES1	1	442.019	1	442.019	-	0,00000%
1311027JP1	38	314.282	2	325.941	11.659	3,64140%
1207023BR1	2	318.217	1	318.374	156	0,04914%
1311067	28	303.498	1	309.545	6.047	1,95367%
1114073TH1	16	362.960	2	376.072	13.112	3,58142%
1409019KR1	37	323.003	3	338.084	15.081	4,46068%
63012	79	336.010	8	350.956	14.946	4,25870%
1214039CH1	21	397.816	4	407.844	10.029	2,45891%
1411113CH1	3	709.528	1	714.061	4.533	0,66144%
60430	6	368.406	1	376.009	7.603	2,10579%
1101024JP1	7	449.701	2	456.004	6.302	1,38208%
1207005AR1	73	310.301	5	326.682	16.380	5,01416%
6011007CH1	25	335.558	3	347.663	12.105	3,48168%
1308001MA1	7	329.286	1	336.474	7.188	2,23968%
1211071IT1	144	302.125	7	319.361	17.237	5,45290%
1311007JP1	78	291.250	3	305.782	14.532	4,75246%
60113	11	370.786	2	380.697	9.911	2,64503%
1109033MX2	31	296.257	2	309.782	13.526	4,36623%
1506032CH1	15	628.082	4	637.930	9.848	1,54380%
1506001CL1	116	312.030	10	328.327	16.297	4,99898%
1111166TW1	4	300.349	1	303.015	2.667	0,88009%
1214029CH1	79	308.359	7	324.164	15.806	4,92607%
1406001KR1	159	288.366	9	304.925	16.559	5,46044%
1115023JP1	63	284.718	2	301.489	16.771	5,70520%
1414092CH1	1	474.836	1	474.836	-	0,00000%
1311013JP1	41	280.748	2	293.977	13.229	4,57130%
1508002MA1	3	284.647	1	286.154	1.507	0,52660%
1410028KR1	64	277.784	3	291.083	13.300	4,61721%

Anexo M: Propuesta cambio proceso de compra

CÓDIGO [SKU]	LOTE ÓPTIMO [u]	REORDEN [u]	INV. SEGURIDAD [u]	COSTO ÓPTIMO [\$]	LOTE ACTUAL [u]	COSTO ACTUAL [\$]	DIFERENCIA [%]
60113EU1	57	13	-	21.707.414	87	21.719.965	0,05779%
1107001JP1	16	3	2	13.679.303	8	13.690.860	0,08495%
60170	45	11	-	16.437.754	74	16.451.508	0,08361%
60101	42	9	-	14.156.497	64	14.168.854	0,08721%
67040BR1	64	3	-	6.531.314	19	6.545.331	0,21415%
1207004BR1	29	3	-	6.973.608	17	6.984.678	0,15849%
67033	26	5	-	9.431.015	29	9.440.747	0,10308%
1307026JP1	11	1	-	6.331.664	4	6.343.639	0,18878%
60502US1	24	3	-	7.566.696	21	7.576.172	0,12508%
1311060CH1	7	2	2	7.199.165	6	7.207.895	0,12221%
60179	31	5	-	7.797.395	35	7.807.096	0,12426%
60503US1	21	3	-	6.074.990	17	6.084.638	0,15856%
1208001CH1	52	3	-	4.592.154	21	4.604.575	0,26974%
1301001MX1	44	3	-	4.301.676	20	4.313.729	0,27940%
60161	36	14	-	28.462.089	97	28.501.032	0,13664%
67030	167	12	-	4.132.476	82	4.144.512	0,29040%
1110001BR1	88	13	7	4.015.178	44	4.027.159	0,29874%
1101003JP1	57	8	4	4.075.192	29	4.087.088	0,29209%
60110	27	3	-	4.669.260	20	4.679.329	0,21519%
60131	28	3	-	4.722.403	21	4.732.481	0,21295%
67110	87	12	-	5.483.916	86	5.493.377	0,17222%
60158AC	22	2	-	4.016.863	13	4.027.369	0,26086%
24186BR1	78	5	-	3.658.029	34	3.670.384	0,33660%
1115003MX1	6	1	1	3.365.133	1	3.381.420	0,49363%
60171	69	16	-	8.592.115	110	8.605.366	0,15398%
1209035BR1	41	2	-	3.179.922	11	3.194.074	0,44308%
1507001BR1	6	1	1	2.976.121	2	2.986.339	0,34784%
60436	11	2	2	3.205.989	5	3.216.863	0,34179%
44376	1	1	-	3.908.880	1	3.911.259	0,06082%
1314019CH1	120	8	-	2.969.578	53	2.982.013	0,41701%
1215026AL1	155	6	-	2.717.852	43	2.732.453	0,53435%
1213015KR1	63	3	-	2.737.689	20	2.751.235	0,49237%
1201001CH1	20	5	3	4.306.805	17	4.316.110	0,21667%
8607011AL1	3	1	1	2.664.984	1	2.673.109	0,31691%
1101001JP1	68	3	-	2.604.471	21	2.618.252	0,52634%
1114003TH1	115	6	4	2.313.836	18	2.329.913	0,69398%
1114002TH1	107	3	-	2.314.730	19	2.330.779	0,68856%
6008004JP1	611	71	41	2.496.863	223	2.510.396	0,54160%
67024BR1	173	13	-	2.722.796	90	2.734.595	0,43149%
1101004JP1	56	5	3	2.421.178	19	2.434.358	0,54371%
60403	17	3	3	2.531.401	7	2.544.238	0,50991%
1314020CH1	24	5	-	7.484.841	35	7.496.602	0,15689%
1215022CH1	48	3	-	2.284.291	18	2.296.938	0,55062%
1314003CH1	45	3	-	2.449.081	21	2.461.378	0,49960%
1209001CH1	69	4	-	2.221.813	28	2.234.486	0,56717%
1414006CH1	16	2	-	3.247.858	12	3.257.007	0,28090%
1101002JP1	52	3	-	2.040.206	16	2.054.111	0,67690%
1106005CL1	54	3	-	2.013.835	17	2.027.618	0,67975%
1414007CH1	15	2	-	3.106.476	11	3.116.248	0,31358%
60137	20	3	2	2.399.212	11	2.409.753	0,43969%
1507002JP2	4	1	-	1.827.330	1	1.834.398	0,38531%
1210002KR1	28	4	3	2.076.823	11	2.089.042	0,58923%
1315009JP1	167	7	4	1.796.129	22	1.813.168	0,94401%
8611004CH1	3	1	1	2.135.201	1	2.144.750	0,45993%
8607012AL1	5	1	1	1.575.173	1	1.584.074	0,58578%
1301002MX1	29	2	-	1.831.397	9	1.844.222	0,69537%
1111140CH1	10	1	1	1.647.805	1	1.655.142	0,46973%
60434	8	1	1	1.833.719	3	1.845.129	0,62432%
1114038TH1	55	5	4	1.610.382	13	1.625.672	0,94771%
8610002KR1	16	2	2	1.605.429	4	1.617.981	0,78727%
1207012BR1	33	2	2	1.515.240	4	1.529.210	0,92745%
1114078CH1	13	2	2	1.721.996	5	1.733.520	0,67236%
1311067KR1	77	2	2	1.459.426	5	1.477.062	1,20620%
1107023BR1	3	1	1	1.589.425	1	1.593.505	0,27514%
1213001CH1	10	2	-	5.257.525	10	5.266.882	0,17766%
1414006KR1	11	1	-	1.918.647	5	1.930.592	0,61876%
1206002KR1	179	18	9	1.665.450	68	1.678.806	0,79832%

1114096CH1	15	2	-	3.248.826	13	3.257.900	0,27855%
1208005US1	47	6	4	1.627.919	17	1.641.212	0,81493%
1204025TW1	13	4	3	4.762.951	13	4.772.101	0,19294%
1214032CH1	99	9	6	1.463.344	28	1.477.826	0,98532%
1114038TW1	47	4	3	1.397.648	10	1.412.815	1,08184%
1212003BR1	20	3	3	1.522.013	6	1.535.850	0,91236%
1114097CH1	14	4	3	3.126.942	12	3.136.516	0,30729%
1308024US1	50	3	-	1.607.492	19	1.620.631	0,81074%
1204024TW1	13	4	3	4.697.282	13	4.706.309	0,19305%
1507003KR1	9	1	1	1.462.110	3	1.471.486	0,64479%
1107002MX1	13	2	2	1.401.660	4	1.412.807	0,80132%
1107005KR1	13	2	2	1.473.144	5	1.484.084	0,74592%
1104045TW1	6	1	1	2.488.774	4	2.497.236	0,34137%
1309003TW1	37	7	4	2.303.386	26	2.313.619	0,44422%
6011002CH1	38	1	-	1.201.670	4	1.218.823	1,40734%
1214030CH1	139	5	-	1.287.412	34	1.302.290	1,14240%
1410022KR1	17	2	2	1.295.824	4	1.310.151	1,10784%
1114004TH1	79	5	3	1.287.821	20	1.302.386	1,12271%
6011001CH1	39	2	-	1.362.796	12	1.376.542	0,99857%
1209030CH1	33	4	3	1.433.486	12	1.446.470	0,90354%
1210013CH1	86	4	3	1.206.762	14	1.222.398	1,28624%
1307007KR1	18	3	3	1.371.020	6	1.383.094	0,88532%
60104	18	13	12	1.725.044	9	1.736.701	0,69402%
60145	66	7	4	1.416.335	26	1.429.034	0,89234%
60168	71	4	-	1.347.451	25	1.361.102	1,00287%
1208005CH1	46	7	5	1.353.104	16	1.366.430	0,98318%
1110016JP1	11	1	1	1.126.074	2	1.134.762	0,78311%
1208040CH1	6	1	1	1.204.321	1	1.220.241	1,33671%
1110003MX1	5	1	1	1.155.261	1	1.161.706	0,58778%
1114039TH1	57	3	2	1.142.100	11	1.157.630	1,34773%
67032CH1	80	3	-	1.161.251	20	1.175.749	1,23305%
1309010CH1	67	5	3	1.137.670	15	1.152.929	1,33030%
1208025CH1	11	1	1	1.137.348	3	1.147.475	0,89297%
1215021CH1	32	2	-	1.188.976	10	1.201.898	1,07510%
1104044TW1	6	1	1	2.102.316	3	2.112.657	0,49373%
1414066KR1	36	2	2	1.041.098	5	1.056.329	1,45756%
1114051TH1	50	3	2	1.056.039	9	1.070.914	1,39737%
1211091CH1	88	2	2	1.002.438	5	1.020.530	1,79050%
1108008CH1	5	1	1	1.126.210	1	1.140.218	1,26144%
1401033KR1	163	6	4	985.284	19	1.002.369	1,71344%
1409001KR1	61	3	2	1.007.812	10	1.023.586	1,54899%
1210001BR1	47	8	7	1.089.979	12	1.104.649	1,34751%
6011005US1	44	1	-	948.394	3	964.564	1,67648%
1215027CH1	114	5	4	965.984	13	982.107	1,65498%
1115022CH1	113	2	-	943.118	12	960.486	1,80827%
1114072TH1	25	3	2	1.139.995	8	1.153.240	1,15627%
1114084CH1	12	1	1	1.110.679	4	1.122.108	1,02604%
1311176CH1	23	1	1	938.851	1	955.949	1,83640%
1114091CH1	3	1	1	1.266.923	1	1.276.576	0,78103%
1314030CH1	119	5	-	1.029.696	31	1.044.295	1,39802%
1314031CH1	118	5	-	1.021.675	30	1.036.605	1,44025%
1207024BR1	9	1	1	960.995	2	971.300	1,08055%
1307006KR1	30	3	3	982.852	7	996.343	1,37026%
1401013MX1	27	1	-	1.031.926	7	1.046.693	1,41077%
60404	11	2	2	1.062.028	3	1.076.307	1,34899%
1311070CH1	15	1	1	956.321	3	969.967	1,42021%
1209031BR1	17	3	3	1.136.639	6	1.148.953	1,08613%
1114005TH1	90	2	-	910.452	15	926.176	1,69778%
1401015MX1	8	1	1	1.228.054	3	1.240.432	1,00660%
1212001BR1	79	7	5	979.876	21	994.578	1,48718%
1211010AR1	11	1	1	952.534	3	963.889	1,19049%
1308022CH1	26	2	2	885.289	4	901.538	1,82485%
1204008CH1	3	3	3	46.814.653	6	46.845.392	0,06654%
67000KR2	200	5	-	853.552	30	870.010	1,89168%
1105002	18	1	-	859.186	3	873.734	1,66504%
1307002KR1	19	2	2	951.058	5	964.650	1,42405%
60172	40	13	9	2.152.871	32	2.162.613	0,45395%
1308013CH1	4	1	1	910.809	1	920.637	1,10687%
1106004CL1	45	3	2	910.542	12	924.392	1,50504%
1110001JP1	11	1	1	821.418	2	830.844	1,15837%
1314019JP1	46	3	2	859.521	10	873.965	1,66167%

1407004KR2	6	1	1	846.289	1	859.832	1,62140%
8612001KR1	14	2	2	930.930	4	943.991	1,40255%
1314020JP1	31	2	2	844.138	6	859.433	1,79481%
1401014MX1	8	1	1	1.089.730	3	1.100.357	0,97530%
1314001CH1	14	2	2	952.617	4	966.409	1,44541%
1309005IT1	94	4	3	788.839	13	805.004	2,02002%
1501011TH1	24	2	2	822.993	5	836.913	1,68163%
60411	7	1	1	903.510	2	914.814	1,25484%
1208096CH1	47	3	2	790.826	9	805.218	1,79833%
1209031CH1	17	2	2	922.084	5	936.548	1,55949%
1307011TW1	25	3	3	851.647	6	866.499	1,73546%
1414001KR1	43	5	4	826.470	11	840.334	1,66589%
67048	531	27	18	739.124	71	755.940	2,23858%
1415001KR1	71	1	-	709.155	6	724.798	2,15825%
1111153CH1	3	1	1	769.708	1	774.316	0,63921%
1308048CH1	5	1	1	738.807	1	746.720	1,11196%
1313001CH1	5	1	-	1.692.935	3	1.701.338	0,49390%
1401005CH1	32	1	-	733.542	6	748.668	2,02048%
1209038CH1	33	3	2	853.872	10	867.494	1,57868%
60100	14	5	5	982.160	6	992.936	1,11141%
1307012KR1	22	1	1	696.770	3	710.830	1,99725%
1204026TW1	10	2	-	3.649.992	10	3.658.874	0,24273%
1114010JP1	151	4	3	662.379	11	679.520	2,54033%
8611001	2	1	1	798.401	1	799.895	0,21451%
1201003CH1	29	1	-	745.582	7	759.342	1,81214%
1113005CH1	4	1	1	3.259.896	3	3.269.871	0,30756%
1106010KR1	54	3	2	713.003	11	728.495	2,13641%
1306008CL1	86	4	2	699.046	16	714.842	2,21695%
1310004JP1	27	2	2	698.117	5	712.826	2,08532%
6011008CH1	44	1	-	638.299	4	651.974	2,09759%
1114019TH1	47	3	2	701.493	9	717.351	2,22287%
1111152	43	1	1	635.074	2	649.790	2,29957%
1113007CH1	4	1	1	1.786.505	2	1.794.610	0,45866%
21000CH1	3	1	1	761.025	1	764.840	0,53581%
1208006US1	29	2	2	737.510	7	751.799	1,91471%
1114052TH1	64	4	3	653.579	9	669.828	2,44631%
1107004JP1	9	1	1	679.312	2	690.241	1,61078%
1414010KR1	251	4	3	609.757	12	627.689	2,87478%
8611004	2	1	1	774.302	1	775.455	0,17073%
1314021JP1	25	2	2	651.748	4	667.239	2,35177%
1311066CH1	3	1	-	650.837	1	654.952	0,62825%
1415006TW1	62	3	3	617.662	6	634.339	2,66286%
32104BR1	92	1	1	626.779	1	634.818	1,34132%
1206002CH1	117	9	5	712.679	30	727.261	2,01391%
1106017BR1	104	4	-	728.753	28	743.499	1,98339%
1307010TW1	48	1	-	629.434	7	646.034	2,56956%
1215024CH1	19	1	1	662.837	4	676.245	1,99682%
1211012CH1	2	1	1	705.469	1	707.191	0,27978%
1501008MX1	13	1	1	679.616	3	692.771	1,91683%
60432	5	1	1	705.432	2	713.071	1,09371%
1213003CH1	5	1	1	1.466.597	3	1.474.806	0,56249%
1204008TW1	2	2	2	27.193.798	4	27.214.204	0,07620%
1214040CH1	63	4	3	620.106	14	634.798	2,32739%
67109	29	3	3	610.795	6	625.181	2,33156%
1109030CH1	55	4	3	603.386	11	618.544	2,46786%
1114020TH1	51	3	2	569.632	9	584.670	2,58738%
8606010CH1	54	4	3	619.714	13	634.346	2,32041%
67045AR1	9	1	1	550.176	1	567.444	3,11641%
44032CH1	2	1	1	603.829	1	605.761	0,36635%
1108015US1	35	1	1	527.860	4	543.369	2,87347%
1414007KR1	7	1	1	723.219	2	735.434	1,68412%
1107008KR1	6	1	-	547.966	1	561.559	2,42060%
1407004KR1	9	1	-	527.106	1	544.350	3,16783%
1210012KR1	65	3	3	512.227	5	527.249	2,89866%
1211018	2	1	1	594.910	1	596.809	0,36544%
1106011CL1	55	3	2	518.548	8	535.169	3,12499%
1209034IT1	67	2	-	500.313	8	517.205	3,26597%
1401015CH1	8	1	1	766.619	3	776.956	1,34390%
1306006CL1	43	3	3	512.666	6	529.315	3,18377%
68044	95	3	-	543.104	19	558.720	2,79488%
1414096KR1	38	3	2	543.763	8	558.320	2,62486%

8608010	8	1	1	510.390	1	514.658	0,91134%
60158	7	1	1	522.176	2	530.014	1,51223%
6011006US1	37	1	-	461.577	3	476.509	3,13364%
60159	9	1	1	538.981	2	551.013	2,21688%
60441	7	1	1	526.364	2	533.947	1,45223%
8607008KR1	2	1	1	615.962	1	619.678	0,64394%
1315015JP1	55	2	2	454.478	4	468.808	3,10319%
1507002JP1	2	1	1	537.397	1	539.211	0,38648%
1401014CH1	7	1	1	738.562	3	747.905	1,26279%
1114044TH1	28	2	2	463.643	4	477.651	2,97497%
67000KR1	143	6	4	472.139	21	488.850	3,43459%
60186	48	2	-	551.415	13	565.283	2,45327%
1206003CH1	41	1	-	74.738	4	88.317	15,37503%
6011006CH1	83	9	7	3.035.428	21	3.050.505	0,49837%
1309001CH1	13	2	2	709.777	5	721.584	1,65396%
1211102AR1	11	2	2	461.141	1	475.900	3,28042%
1109032CH1	25	1	-	501.780	5	517.115	2,96549%
1307036KR1	7	1	1	565.496	2	576.925	2,01150%
44230JP1	110	4	3	440.398	12	457.843	3,83322%
67031	75	4	2	507.544	17	522.486	2,86890%
6005019AL1	38	3	3	451.511	6	465.525	3,05318%
1108019CH1	12	1	1	428.538	1	444.881	3,76956%
1307029TW1	19	2	2	480.143	4	493.239	2,69355%
1313003CH1	3	1	1	973.501	2	979.608	0,63650%
1308025US1	24	2	2	479.032	5	492.686	2,80223%
67022JP1	169	8	6	430.778	21	447.821	3,83232%
15050CH1	2	1	1	525.988	1	526.805	0,20121%
1107028JP1	54	1	-	395.163	3	411.029	3,86014%
1409002KR1	47	1	-	402.843	4	419.949	4,07338%
1308006MA1	3	1	-	410.652	1	414.033	0,81657%
67036CH1	39	2	2	455.090	7	471.278	3,45831%
1506023CH1	12	2	2	824.490	5	836.866	1,49376%
60187	44	3	2	493.851	11	508.065	2,81128%
1204027TW1	10	2	2	1.268.134	6	1.278.663	0,83043%
1506063CL1	42	3	2	480.057	10	494.276	2,89215%
60401	9	1	1	436.937	2	446.454	2,17314%
1108023CH1	6	1	1	417.121	1	425.088	1,96543%
1307009KR1	6	1	1	471.280	1	485.831	3,07346%
1111018KR1	4	1	1	435.341	1	437.737	0,62866%
1213035AR1	5	1	-	396.445	1	404.334	1,95100%
1211091BR1	47	1	1	379.695	2	397.580	4,55417%
1115008US1	7	1	1	423.426	1	438.783	3,59135%
8606037	28	2	2	407.113	4	421.861	3,54366%
67047AL1	166	5	3	392.726	19	409.312	4,06834%
1407003CH1	7	1	1	415.648	1	429.523	3,32319%
1409019CH1	30	2	2	399.203	4	414.073	3,64042%
1208021CH1	4	1	1	414.885	1	421.098	1,56172%
60185	47	2	-	460.474	11	474.852	3,02797%
1312076JP1	33	1	-	382.482	4	396.436	3,51987%
1410021AL1	28	1	-	394.635	4	409.730	3,68413%
60109	10	1	1	455.911	2	470.170	3,07235%
60201CH1	14	1	1	385.194	2	397.128	3,05632%
1106034CH1	16	1	-	412.767	3	426.074	3,12318%
1215030	6	1	1	444.046	1	460.322	3,62007%
1214002CH1	21	3	3	450.714	5	463.089	2,71972%
8608025	108	4	3	375.526	12	392.204	4,27901%
1107030TW1	12	1	-	365.054	1	382.846	4,64740%
8611107CH1	2	1	-	367.472	1	369.381	0,51680%
67034CH1	41	2	2	393.733	7	408.533	3,65000%
1206004CH1	54	3	-	528.502	17	542.545	2,58822%
W8188	89	3	-	407.676	17	423.317	3,69485%
15053CH1	2	1	-	349.944	1	350.563	0,17647%
1208035BR1	76	1	-	341.674	4	358.995	4,82482%
1506051CL1	71	4	3	392.749	12	408.560	3,89410%
1111071JP1	33	1	1	343.533	2	356.513	3,70251%
1107007BR1	5	1	1	377.111	1	384.932	2,13055%
15050CH2	2	1	-	339.708	1	340.408	0,20549%
1304050CH1	7	1	1	542.084	2	555.143	2,38343%
1214003CH1	23	2	2	394.041	4	409.265	3,76714%
8608010CH1	3	1	1	402.547	1	406.778	1,11648%
1114098MX1	5	1	1	415.155	1	428.273	3,15107%

60102	11	2	2	453.502	3	465.719	2,67371%
1111167	33	1	1	334.051	1	348.234	4,20283%
67113	254	7	5	332.333	16	350.623	5,25486%
1311046BR1	8	1	1	352.943	1	364.185	3,19839%
67047FR1	145	9	7	361.599	21	378.285	4,44640%
1308001CH1	6	1	1	358.089	1	367.520	2,67254%
1311152	4	1	1	406.766	1	407.939	0,37334%
1311012JP1	33	1	1	321.732	2	339.301	5,24180%
10770	269	5	3	320.002	18	338.220	5,40767%
6008001JP1	250	3	-	316.050	16	333.749	5,30322%
1104010CH1	2	1	1	10.917.660	2	10.923.211	0,05190%
1311060ES1	1	1	1	441.226	1	442.019	0,23243%
1311027JP1	27	1	1	313.888	2	325.941	3,76442%
1207023BR1	2	1	-	317.821	1	318.374	0,17367%
1311067	21	1	-	303.366	1	309.545	1,99622%
1114073TH1	12	2	2	361.762	2	376.072	3,90867%
1409019KR1	27	1	-	322.173	3	338.084	4,70633%
63012	57	2	-	334.947	8	350.956	4,56144%
1214039CH1	15	1	-	396.110	4	407.844	2,87717%
1411113CH1	2	1	1	707.122	1	714.061	1,01245%
60430	4	1	1	367.214	1	376.009	2,43586%
1101024JP1	6	1	-	447.818	2	456.004	1,79509%
1207005AR1	53	1	-	309.571	5	326.682	5,23762%
6011007CH1	18	1	-	334.465	3	347.663	3,79624%
1308001MA1	6	1	1	328.530	1	336.474	2,47535%
1211071IT1	103	3	3	301.597	7	319.361	5,61976%
1311007JP1	56	1	-	290.906	3	305.782	4,86482%
60113	9	1	1	369.333	2	380.697	3,03276%
1109033MX2	23	1	-	295.693	2	309.782	4,54811%
1506032CH1	11	1	-	625.174	4	637.930	1,99964%
1506001CL1	84	4	3	311.075	10	328.327	5,29186%
1111166TW1	3	1	-	299.632	1	303.015	1,11672%
1214029CH1	57	3	3	307.394	7	324.164	5,22657%
1406001KR1	114	3	2	287.766	9	304.925	5,65812%
1115023JP1	46	2	2	284.396	2	301.489	5,81467%
1414092CH1	1	1	1	473.250	1	474.836	0,38302%
1311013JP1	30	1	1	280.339	2	293.977	4,71257%
1508002MA1	3	1	-	284.119	1	286.154	0,71134%
1410028KR1	47	1	1	277.396	3	291.083	4,75192%