

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MÉTODOS DE PRONÓSTICOS.....	6
FIGURA 2. INVENTARIO SOBRE EL TOTAL DE CAPITAL INVERTIDO.....	11
FIGURA 3. COMPONENTES DEL COSTO ANUAL.	17
FIGURA 4. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS.	24
FIGURA 5. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE COMPRAS.	26
FIGURA 6. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS....	28
FIGURA 7. DIAGRAMA DE ESPINA DE PESCADO.....	35
FIGURA 8. DIAGRAMA DE FLUJO DE PRONÓSTICOS.....	39
FIGURA 9. NIVEL DE INVENTARIO ENTRE EL STOCK DE SEGURIDAD Y EL NIVEL OBJETIVO DE INVENTARIO.	43
FIGURA 10. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DEL SISTEMA DE REVISIÓN PERIÓDICA.....	44
FIGURA 11. PARETO DEL STOCK VALORIZADO DE LOS PRODUCTOS AL 15/09/2008	47
FIGURA 12. PARETO DE UTILIDADES POR PRODUCTO DURANTE AGOSTO 2008.	47
FIGURA 13. DIAGRAMA DE PARETO CON CLASIFICACIÓN ABC.....	48
FIGURA 14. DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS SEGÚN CLASIFICACIÓN ABC EN EL ALMACÉN.....	49
FIGURA 15. DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL DEL PROCESO DE PRONÓSTICO Y COMPRAS.....	52
FIGURA 16. LECTORA DE BARRAS MODELO QS6000.	55
FIGURA 17. CARRETILLA PARA PREPARACIÓN DE CARGA.....	56
FIGURA 18. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PREPARACIÓN DE CARGA PROPUESTO.....	57

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISTRITOS DEL CASCO URBANO DE LIMA.....	23
TABLA 2. ARTÍCULOS CON EXCEDENTE DE STOCK.....	29
TABLA 3. PRODUCTOS CON MAYORES VENTAS DURANTE AGOSTO 2008..	31
TABLA 4. DÍAS DE STOCK DISPONIBLES PARA PRINCIPALES PRODUCTOS VENDIDOS EN AGOSTO AL 13 DE SETIEMBRE.....	31
TABLA 5. COSTO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS VENDIDOS DURANTE AGOSTO 2008.....	32
TABLA 6. VENTAS POR SEMANA DEL TRIMESTRE.....	37
TABLA 7. ÍNDICES ESTACIONALES DE CADA SEMANA.....	38
TABLA 8. PRONÓSTICO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE AJUSTE EXPONENCIAL.....	38
TABLA 9. PRONÓSTICO SEMANAL DE VENTAS.....	39
TABLA 10: UNIDADES VENDIDAS DURANTE EL ÚLTIMO MES.....	41
TABLA 11: DATOS PARA SISTEMA DE REVISIÓN PERIÓDICA.....	41
TABLA 12: DEMANDA PARA PERIODO DE REVISIÓN Y LEAD TIME.....	42
TABLA 13. VENTAS DE LA 1RA QUINCENA DE SETIEMBRE 2008.....	45
TABLA 14. CRONOGRAMA DE REVISIÓN PERIÓDICA.....	46
TABLA 15. CANTIDAD DE PRODUCTOS POR CADA CLASIFICACIÓN ABC....	48
TABLA 16. CARACTERÍSTICAS DE LECTORA DE CÓDIGO DE BARRAS.....	55
TABLA 17. CARACTERÍSTICAS DE CARRETILLA PARA PICKING.....	56
TABLA 18. STOCK VALORIZADO AL 13/09/2008.....	58
TABLA 19. AHORROS POR COMPRA DE CARRETILLA.....	59
TABLA 20. AHORRO POR USO DE LECTORA DE CÓDIGO DE BARRAS.....	60
TABLA 21. AHORRO POR USO DE LECTORA DE CÓDIGO DE BARRAS.....	61
TABLA 22. AHORROS TOTALES DE LA EMPRESA.....	61
TABLA 23. INVERSIONES PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS.....	62

INTRODUCCION

Actualmente las empresas han comenzado a enfocar sus esfuerzos en los temas principales de su negocio viendo la necesidad de buscar socios estratégicos que puedan realizar ciertos procesos de la cadena de suministro de una manera más eficiente.

Es por ello que las empresas dedicadas a la elaboración de productos de consumo masivo requieren de socios que les permita distribuir sus productos horizontalmente en el canal minorista. Hoy en día las distribuidoras no sólo sirven de nexo entre las empresas productoras y el canal minorista, sino que además brindan retroalimentación a las empresas productoras acerca del desempeño de las estrategias de comercialización y distribución elaboradas por ésta, para que de esta manera se puedan crear sinergias y que el desempeño a lo largo de la cadena de suministro sea el óptimo.

Este tipo de distribuidoras se caracterizan por tener que operar con una gran cantidad de productos, lo cual hace indispensable el poder contar con las herramientas adecuadas que le permita mejorar sus procesos de manera que sean lo más exacto posibles y así reducir costos. Es por ello que en esta tesis evaluaremos los procesos de elaboración de pronósticos y la gestión de los inventarios en una distribuidora de productos de consumo masivo que viene creciendo aceleradamente, y se propondrá la implementación de las herramientas adecuadas que le permitan mejorar sus procesos al contar con un mejor análisis de los factores que la afectan para una correcta planificación de sus operaciones.

Para poder realizar el análisis y la propuesta de mejora, es necesario que se desarrolle en primer lugar todo el marco teórico referente a los temas que serán implementados en la distribuidora. El marco teórico tratará en primer lugar de una descripción de lo que es la logística y de cómo ésta se vincula con la administración de las cadenas de suministros.

Luego de haber explicado en lo que consiste la logística, se desarrollarán las principales funciones vinculadas a la logística de una empresa. Para ello se tratarán los diversos métodos para realizar los pronósticos y las diversas consideraciones que se deben de tener al momento de gestionar los inventarios.

En el segundo capítulo se procede a describir la empresa para poder entender las actividades que realiza y de igual manera la forma en la que lleva a cabo sus procesos para poder recepcionar los pedidos de sus clientes y posteriormente cumplir con la entrega de dichos pedidos. Luego de realizar dicha descripción se procede a realizar un diagnóstico de la distribuidora.

Luego de haberse realizado la descripción actual de la empresa, en el tercer capítulo, se procede a detallar cada una de las propuestas de mejora para la distribuidora. Entre las principales tenemos la propuesta de implementación de los pronósticos de ventas mediante el uso del método estacional multiplicativo que a su vez utiliza el método de ajuste exponencial como input.

Una vez obtenidos estos pronósticos, serán empleados por el área de almacén para poder realizar una correcta gestión de los inventarios a través de la implementación del sistema de revisión periódica y el sistema de clasificación ABC. Asimismo, se proponen otras mejoras que servirán para disminuir los tiempos de preparación de las cargas a repartirse y la exactitud de los registros virtuales de inventario.

Al igual que se han propuesto mejoras en algunas de las áreas, también se ha propuesto un proceso global mediante el cual se ordenen las relaciones entre la áreas y cada una de ellas tenga identificada claramente sus funciones para el correcto funcionamiento de la distribuidora.

Finalmente en el último capítulo se procede a realizar la evaluación económica de las propuestas de mejoras. En base a dichas propuestas, se tiene que la distribuidora podrá obtener un ahorro anual de S/. 84,136. El

principal ahorro se basa en implementar un sistema de control de inventarios periódico para evitar tener productos y el dinero que representan congelados en el almacén de la distribuidora. Las otras mejoras propuestas son la compra de una lectora de código de barras y unas carretillas para poder mejorar los tiempos y el control del proceso de picking y llenado de las unidades de transporte de la distribuidora.



1. MARCO TEÓRICO.

1.1 Logística.

Según Ballou (2004), la logística es una parte de la cadena de suministros que se encarga de planificar, ejecutar y controlar el flujo y el almacenamiento de bienes y servicios desde el punto de origen hasta el consumidor final para satisfacer las necesidades de los clientes.

Ante esta definición podemos identificar que la logística cumple con tres funciones principales: planificar, ejecutar y controlar. Es en este sentido que en la etapa de planificación debemos entender como se realizan los pronósticos que no solo permitirán determinar los niveles de ventas que tendrá la empresa, sino que además podremos conocer los requerimientos de materiales para planificar toda la logística de la empresa.

Asimismo, en cuanto a la función de ejecución y de control de la logística, no solamente debemos enfocarnos en el transporte de los materiales, sino que además es necesario comprender todo lo que conlleva el correcto manejo de materiales al interior de la empresa. Para ello se desarrollarán todos los temas vinculados a la gestión de los inventarios al interior de la empresa.

Finalmente, vemos que la logística es parte fundamental de toda la cadena de suministros. En este sentido tenemos que la cadena de suministros no sólo involucra funciones de las áreas al interior de la empresa, sino que además involucra las de las empresas que forman parte del abastecimiento de manera que se creen sinergias y se pueda mejorar el desempeño de todas las partes involucradas.

1.2 Pronósticos.

Según Johnston (2004), el pronóstico es una estimación de las ventas para cierto periodo de tiempo, el cual puede realizarse para todo el mercado o para una parte de éste. En este sentido debemos de considerar

que las empresas pueden partir de los pronósticos de los bienes que comercializan para obtener el pronóstico general de sus ventas o pueden ir en sentido contrario, es decir, pronosticar primero sus ventas globales y con ello realizar el pronóstico específico de cada uno de sus productos.

El proceso de realizar el pronóstico de las ventas es una pieza fundamental para el desempeño de toda empresa, esto debido a que cada una de las áreas de la empresa tomará esta información para poder planificar y controlar sus actividades.

Los pronósticos de ventas sirven como fuente de información para que la empresa pueda proyectar sus flujos de ingresos, planificar las compras y poder establecer las metas que deberá cumplir el área de ventas. A su vez, todo esto servirá para poder controlar el desempeño de la empresa a lo largo de todo el periodo proyectado.

Existen diversos métodos para poder realizar el pronóstico de las ventas, cada una con sus propias ventajas y desventajas. La elección del método a utilizar dependerá de diversos factores tales como el contar con información histórica, el nivel de complejidad del método y del uso que la empresa desee darle. Ante ello, cada empresa deberá evaluar sus características y definir que método es el más adecuado para ella.

Los métodos de pronósticos se pueden clasificar en dos grandes grupos: métodos cualitativos y métodos cuantitativos (figura 1). A continuación se procederá a describir los principales métodos que se encuentran en estos grupos.

1.2.1 Métodos Cualitativos.

Los métodos cualitativos se basan en la opinión de expertos o en el uso de técnicas comparativas para poder estimar datos cuantitativos del futuro. Hay que considerar además que estos métodos pueden ser los únicos que se pueden utilizar en el caso de productos nuevos o ante cambios en la política gubernamental (Ballou, 2004).



Figura 1. Métodos de pronósticos.
Elaboración Propia.

Existen diversos métodos cualitativos, estos métodos no se basan en cálculos científicos y es por ello que no suelen ser tan precisos como lo métodos cuantitativos. Entre los métodos cualitativos, de acuerdo a Johnston & Marshall (2004), tenemos:

a) Método de las expectativas del usuario.

Este método consiste en recabar la opinión de los consumidores en cuanto al nivel de consumo que esperan realizar respecto a un producto en particular.

Para emplear de manera adecuada este método, es necesario realizarlo sobre un segmento específico del mercado ya que se tiene que recabar las expectativas de cada uno de los consumidores. Es por ello que este es un método que no es recomendado para productos de consumo masivo, debido a que requeriría de invertir una gran cantidad de tiempo y el costo de poder aplicarlo sería bastante elevado.

b) Método de la opinión de la fuerza de ventas.

Este método consiste en recabar la expectativa de la fuerza de ventas de la empresa, es decir cuanto espera vender cada uno de los vendedores durante el periodo pronosticado. Una vez que se tienen las expectativas de la fuerza de ventas, los jefes del área deben de ajustar estas expectativas en

base a información histórica de la exactitud de los pronósticos de los vendedores.

Suele ser un método sencillo de aplicar, pero se deben de tener muchas consideraciones puesto que la fuerza de ventas puede estimar de más o menos lo que espera vender. Esto sucede principalmente cuando estos pronósticos son usados para determinar las cuotas de ventas de los vendedores, si la cuota es menor a la real, cuando se realice la venta el vendedor dará una mejor impresión al haber realizado una venta mayor a la estimada.

c) Método Delfos.

Consiste en obtener la opinión de expertos mediante una dinámica grupal. Para ello cada uno de los participantes realiza un pronóstico con los datos que tenga a la mano, luego se toman estos pronósticos y se realiza una hoja resumen en el cual se indican los resultados de los pronósticos iniciales, el promedio, y alguna medida de desviación. Luego se repite el proceso inicial de manera que los participantes realicen un pronóstico revisado y se repite todo el proceso.

Este método busca reducir el rango de las respuestas de manera que converja en la respuesta correcta al final de todo el proceso. El método Delfos suele ser empleado para poder estimar los pronósticos de productos nuevos.

1.2.2 Métodos Cuantitativos.

Los métodos cuantitativos pueden agruparse en dos categorías, los métodos que se basan en datos históricos de ventas y los métodos causales.

Los métodos basados en las ventas históricas consisten en el uso de métodos analíticos más complicados que los cualitativos, para lo cual se emplea la información histórica de las ventas para poder determinar las tendencias y las variaciones estacionales.

Los pronósticos realizados mediante el uso de estos métodos se basan en el hecho de que en el futuro se mantendrá la tendencia que se ha venido dando en el pasado, con lo cual se obtienen pronósticos que son bastante precisos en el corto plazo.

Los métodos causales se basan en determinar las causas que provocan las ventas y poder estimar éstas en base a la variación de dichas causas. Estos métodos utilizan la información histórica de las ventas para poder determinar las relaciones de causa-efecto mediante el uso de modelos estadísticos.

A continuación se procederá a describir los métodos cuantitativos más importantes para poder realizar los pronósticos de ventas según Krajewski (2005):

a) Método de ajuste exponencial.

Este método consiste en calcular el pronóstico del siguiente periodo tomando como base la demanda real y el pronóstico del periodo anterior. Además incluye el uso de un factor de ponderación que va entre 0 y 1 para poder determinar el grado de importancia de cada uno de los factores del pronóstico.

El cálculo del pronóstico se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)F_t$$

Donde,

- t = Período de tiempo presente
- α = Constante de ajuste exponencial
- A_t = Demanda en período t
- F_t = Pronóstico para el período t
- F_{t+1} = Pronóstico para el período siguiente a t

Este método se caracteriza por ser bastante sencillo y de poder reaccionar rápidamente ante variaciones en la demanda, además tiene la ventaja de no requerir grandes cantidades de información histórica.

b) Método de Corrección por tendencia.

Este método se basa en el de ajuste exponencial, pero a diferencia del anterior método permite un mejor pronóstico en aquellos casos en los que existen variaciones significativas en la demanda debido a tendencias y estacionalidades que en el método de ajuste exponencial llevarían a tener errores muy altos. Para poder evitar estos errores, incluye en su modelo las tendencias que existan.

El cálculo del pronóstico se realiza mediante el uso de las siguientes ecuaciones:

$$S_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha)(S_t + T_t)$$

$$T_{t+1} = \beta(S_{t+1} - S_t) + (1 - \beta)T_t$$

$$F_{t+1} = S_{t+1} + T_{t+1}$$

Donde,

F_{t+1} = Pronóstico con tendencia corregida para el periodo $t + 1$

S_t = Pronóstico inicial para el periodo t

T_t = Tendencia para el periodo t

β = Constante de ajuste de tendencia

t = Periodo de tiempo presente

α = Constante de ajuste exponencial

A_t = Demanda en periodo t

c) Método estacional multiplicativo

En una gran cantidad de empresas, existen patrones que dependen de la estación, es decir que se dan tendencias estacionales. Para poder calcular los pronósticos en estos casos se utiliza el método estacional multiplicativo que consta de cuatro pasos.

En primer lugar se calcula la demanda promedio por estación para cada año. Dividiendo la demanda anual entre la cantidad de estaciones en el año. Luego, se divide la demanda real para cada estación entre la demanda promedio hallada anteriormente. Este resultado es el *índice estacional* para cada una de las estaciones.

Una vez que se tienen los índices estacionales para todas las estaciones, se promedian los índices de la misma estación de los distintos años que se tiene. Este resultado se denominará como el *índice estacional promedio*.

Finalmente, se halla la demanda para el siguiente año mediante el uso de cualquiera de los métodos cuantitativos y se divide entre la cantidad de estaciones para luego multiplicarlo por el índice estacional promedio. Para poder determinar cual de los métodos cuantitativos emplear se tomará aquel que tenga el menor error de medida.

d) Regresión lineal.

En la regresión lineal, se tiene una demanda dependiente que se relaciona con una variable independiente, mediante una ecuación lineal. La relación que se obtiene se representa mediante la siguiente ecuación:

$$Y = a + bX$$

Donde,

Y = variable dependiente

X = variable independiente

a = intersección de la recta con el eje Y

b = pendiente de la recta

1.3 Gestión de Inventarios.

Heizer y Render (2001) señalan que el inventario puede llegar a representar el 40% del capital de las empresas. Asimismo, debemos de considerar que en aquellas empresas dedicadas a la comercialización de productos, es decir que no cuentan con proceso productivo y se encargan de comprar y vender productos, el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital como se puede ver en la figura 2. Es por ello que la correcta gestión de los inventarios es la clave para un desempeño exitoso de toda empresa.

Como podemos apreciar, resulta sumamente importante el poder gestionar de manera adecuada los inventarios de las empresas. Asimismo,

la gestión del inventario dependerá del tipo de empresa, productora o comercializadora, puesto que esto determinará todas las variables que se tendrán que considerar para que la gestión de los inventarios sea lo mejor posible.

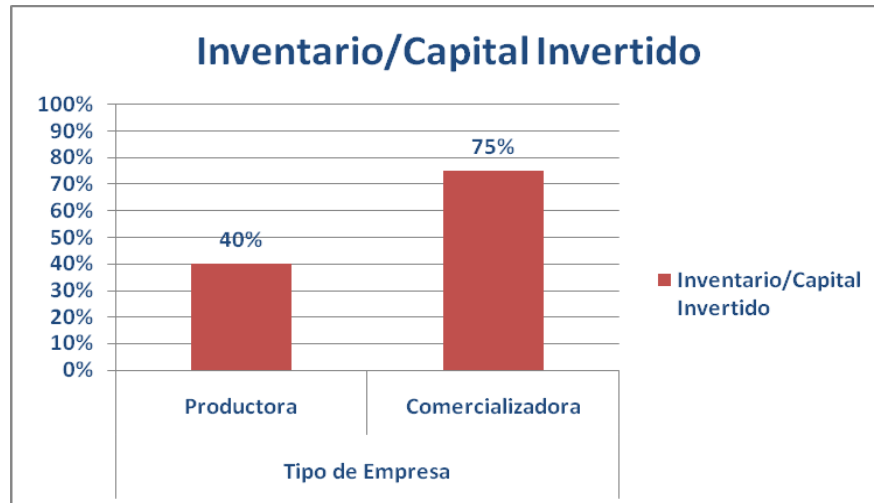


Figura 2. Inventario sobre el total de capital invertido.
Elaboración propia.

1.3.1 Tipos de demanda.

La demanda puede clasificarse en dos tipos: Demanda dependiente y demanda independiente.

La demanda dependiente se da cuando la demanda es consecuencia de las necesidades de producción de algún producto. Es decir que es la demanda derivada de las partes que necesita un producto para poder ser elaborado. Para poder realizar el pronóstico de la demanda de estos productos, se requiere tener un buen pronóstico del producto terminado.

La demanda independiente se da cuando el producto terminado es requerido por el consumidor final. Es decir que la demanda independiente solamente depende de las condiciones que influyen en la tendencia de los consumidores a comprar dicho producto. Los productos con demanda independiente son aquellos que pasarán a ser utilizados o consumidos por los compradores.

1.3.2 Tipos de inventario.

Las empresas cuentan con diversos tipos de inventarios para poder cubrir cada una de las necesidades que se presenten al interior de la misma, de esta manera encuentran flexibilidad y mejores tiempos de respuesta ante cualquier situación no planificada.

Según Heyzer y Render (2002) existen cuatro tipos de inventarios, cada uno de ellos cumple funciones específicas al interior de la empresa:

- El inventario de materia prima, compuesto por aquellos materiales que servirán para la producción.
- El inventario de productos en proceso, aquellos materiales que ya han ingresado al proceso productivo pero que aún no son productos terminados.
- El inventario de mantenimiento, reparación y operación son aquellos materiales que se requieren para poder asegurar el correcto funcionamiento de todo el proceso productivo.
- El inventario de productos terminados, está compuesto por aquellos productos que ya se encuentran listos para ser entregados a los clientes y sirven para cubrir las variaciones en la demanda.

1.3.3 Funciones del Inventario.

Según Ballou (2004), existen diversos motivos para mantener inventarios al interior de la empresa de los cuales procederemos a detallar los siguientes: Mejorar el servicio del cliente y reducir costos.

a) Mejorar el servicio.

Los inventarios nos permiten mejorar el servicio al cliente puesto que muchas veces tenemos que cumplir con entregas que no se encontraban planificadas, en ese sentido el tener inventarios a la mano nos permite

cumplir con estas entregas y con ello prestar el servicio. Incluso esta flexibilidad permite ganar nuevos clientes.

b) Reducir costos.

El contar con inventarios nos permite reducir costos en diversas formas lo cual puede llegar a ser más representativo que el costo de mantener dichos inventarios.

La reducción de costos asociados a mantener inventarios se da cuando existe la posibilidad de poder adquirir dichos productos a un menor precio haciendo uso de los descuentos que dan los proveedores por la compra de grandes volúmenes. Asimismo, se pueden obtener reducciones en los costos de transporte al trasladar mayores cantidades de materiales a la vez y finalmente se reducen costos en la gestión de las compras de los materiales puesto que se tiene que realizar una menor cantidad de órdenes de compra.

Los inventarios también nos permiten protegernos frente a la inflación, de manera que se compren los materiales antes que su precio se vea incrementado en el futuro.

Finalmente, tenemos que los inventarios permiten que se pueda afrontar cualquier eventualidad que se pueda presentar a lo largo de la cadena de suministros. El contar con inventarios de materia prima nos permitirá afrontar posibles desabastecimientos por parte de los proveedores y en el caso de los inventarios de productos en proceso permitirán continuar con la producción en caso de que parte de ella se encuentre paralizada.

1.3.4 Problemas con la gestión de inventarios

La gestión de inventarios puede manejarse a través del uso de modelos determinísticos o estocásticos. El uso de uno u otro dependerá de las características de la demanda. Dado el tipo de demanda que se maneja en la distribuidora sólo se procederá a explicar los modelos determinísticos.

El principal problema que representan los inventarios es el hecho de que conlleva a tener capital inmovilizado en vez de invertirlo en mejorar la empresa.

Asimismo, el mantener altos niveles de inventarios conllevará a un incremento en el costo de manejo de inventarios puesto que dependiendo de la naturaleza del inventario se pueden requerir condiciones especiales para poder conservar dicho inventario.

Finalmente, según Ballou (2004) los inventarios pueden esconder problemas de calidad puesto que se recurren al uso de los inventarios antes de solucionar los problemas de calidad.

1.3.5 Costos de la gestión de inventarios.

El contar con inventarios en la empresa involucra una serie de costos que vienen asociados no sólo al costo del producto en sí, sino que además conlleva toda una serie de costos que deben de ser considerados para el correcto análisis de las ventajas y desventajas que representa el contar con mayores niveles de inventarios.

Para poder clasificar los costos se utilizará la clasificación realizada por Everett (1991) y se complementará con la clasificación hecha por Marketing Publishing (2007) de manera que se pueda tener una perspectiva más amplia sobre el tema. Estos costos pueden agruparse en cinco tipos que se describirán a continuación:

- Costo del producto: Este costo como su propio nombre lo dice es el precio pagado al proveedor para adquirir el producto. Dentro de este costo se puede incluir los costos de transporte asociados a la compra del producto. Se debe de tener en cuenta de que se pueden obtener descuentos al comprar en volúmenes mayores.
- Costo de adquisición: El costo de adquisición está representado por los gastos en los que se incurre para poder

realizar un pedido de compra. Se deben considerar todos los costos administrativos en los que se incurran tales como llamadas telefónicas, tiempos de gestionar la compra, tiempo del personal de compras entre otros.

- Costo de manejo de inventarios: Son todos los costos con el mantenimiento y conservación de los inventarios. Entre ellos se involucran los costos de seguros, alquiler del almacén y los costos de mantener el inventario bajo condiciones especiales como calefacción o refrigeración.
- Costo de Gestión: En esta categoría se deben incluir los costos del personal administrativo al igual que los costos de los controles informáticos que se tengan para tener registros precisos de los niveles de inventario.
- Costos de rotura de stock: Son los costos que se ocasionan cuando no se cuentan con inventario y esto puede provocar la detención de la producción al igual que, en el caso de empresas comerciales, pérdida de oportunidades de ventas.

1.3.6 Nivel de servicio.

Existen diversas definiciones acerca de lo que es el servicio al cliente, Ballou (2004) hace referencia a diversos autores que comentan acerca del servicio al cliente y lo que esto representa al interior de la empresa al igual que para los clientes mismos.

En todo caso podemos definir el servicio al cliente como la serie de actividades que se dan para poder cumplir con la venta de los productos a los clientes. Dentro de las actividades que involucran el servicio al cliente, Ballou (2004) señala que las más importantes son la entrega a tiempo, la rapidez en la atención a un pedido, la condición del producto y que la documentación sea precisa.

En este sentido podemos definir el nivel de servicio como el grado en el cual se cumplen las expectativas del cliente en cuanto al servicio logístico que se le entrega.

Se deben de considerar los costos que involucra el brindar al cliente un mayor nivel de servicio y en ese sentido se debe de buscar llegar a un nivel de servicio que nos permita incrementar las ventas sin incurrir en costos excesivos, en otras palabras debemos de buscar maximizar las utilidades.

1.3.7 Lote económico de compra.

Como su propio nombre lo dice, el lote económico de compra es el cálculo del tamaño de lote que nos permite reducir los costos de manera que la suma del costo de mantener el inventario y realizar el pedido sea el mínimo.

Según Krajewski y Ritzman (2000), se deben de cumplir con cinco suposiciones para poder hacer uso de este cálculo:

- La demanda del producto es conocida y constante.
- No existen limitaciones para el tamaño del lote.
- Sólo se consideran los costos de manejo de inventario y el de realizar los pedidos.
- El tiempo de entrega se conoce y es constante.
- Las decisiones tomadas sobre un producto no dependen de los demás.

Como podemos darnos cuenta no siempre se cumplen las cinco condiciones, pero este cálculo nos permite tener un valor aproximado al que se requiere para minimizar los costos de la empresa.

El cálculo del lote económico de compra (EOQ) parte del cálculo del costo anual total que se tiene para los niveles de inventario manejados por la

empresa. Este costo anual se calcula como la suma de los costos de mantener el inventario y el costo realizar los pedidos, el costo anual se puede calcular del siguiente modo:

$$C = Q/2*(H) + D/Q*(S)$$

Donde,

C = costo total anual

Q = tamaño del lote

H = costo de mantener una unidad en inventario durante un año

D = Demanda anual

S = Costo de pedir un lote.

Como podemos apreciar en la figura 3, el costo de mantener los inventarios aumenta conforme se incrementa el tamaño del lote. En el caso del costo de realizar los pedidos sucede lo contrario, conforme aumenta el tamaño de lote disminuye el costo de realizar los pedidos.

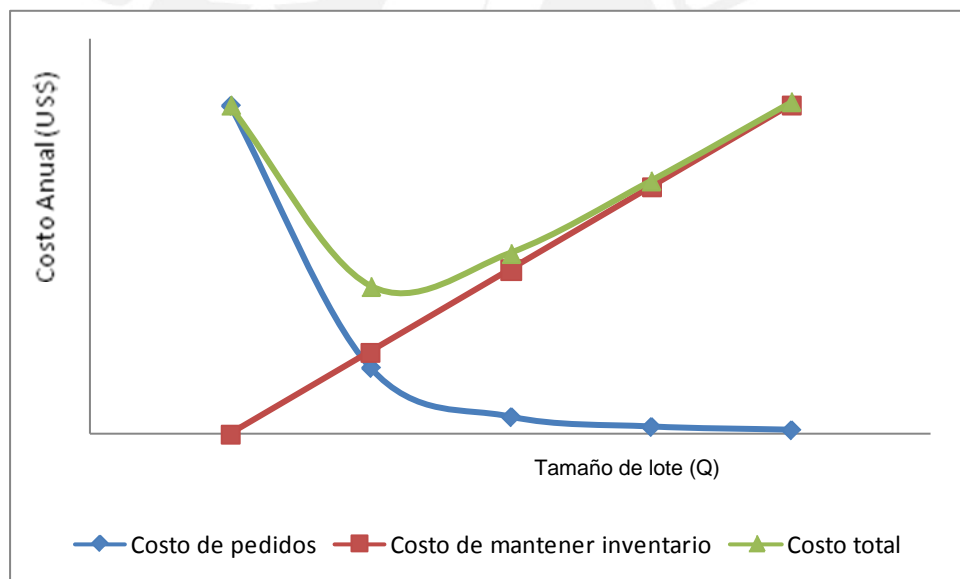


Figura 3. Componentes del costo anual.
Fuente: Krajewski (2000). Elaboración propia.

En este sentido podemos ver que existe un tamaño de lote en el cual el costo anual es mínimo, este punto es el tamaño económico de compra (EOQ). Para poder hallar dicho tamaño de lote se deriva la función del costo total y se iguala a cero para poder hallar el punto mínimo, finalmente se obtiene la siguiente fórmula:

$$EOQ = (2D*S/H)^{1/2}$$

1.3.8 Sistemas de control de inventarios.

Un sistema de control de inventarios debe permitirnos responder a dos preguntas: ¿Cuánto comprar? y ¿Cuándo comprar? El cálculo del EOQ nos permite responder a la primera de estas dos interrogantes. Mediante el uso de un sistema de control de inventarios debemos estar en capacidad de responder a ambas interrogantes.

Para poder determinar el sistema de control que debemos emplear se debe de conocer el tipo de demanda. En el caso de demandas independientes, de acuerdo a Krajewski & Ritzman (2000), se tienen dos sistemas de control de inventarios: De revisión continua o sistema Q y el sistema de revisión periódica o sistema P.

a) Sistema de revisión continua (Q).

En este sistema se evalúa constantemente la cantidad que se tiene en el inventario para poder determinar si es necesario realizar un nuevo pedido. Cuando el nivel del inventario llega al punto de reorden (R) se realiza un pedido de una cantidad Q de dicho artículo. En este sistema la cantidad de artículos en los pedidos es fija, mientras que el tiempo transcurrido entre pedidos suele variar.

Para poder evaluar el nivel del inventario se debe considerar el inventario disponible más las recepciones programadas y a ello quitarle las ordenes atrasadas:

$$\text{Nivel Inv.} = \text{Inventario Disp.} + \text{Recepciones Prog.} - \text{Ordenes Atrasadas}$$

En vista que la cantidad a pedir es fija, esta suele ser el EOQ, una cantidad mínima de cambio de precio u otra que defina la empresa.

En el caso de tener una demanda que se conoce con certeza, el punto de reorden será la demanda durante el tiempo de entrega. En el caso de que la demanda no sea conocida con certeza, se debe añadir el stock de seguridad a la demanda durante el tiempo de entrega.

Para poder determinar el stock de seguridad, la empresa debe definir el nivel de servicio, es decir la probabilidad de no quedarse sin inventario durante el tiempo de entrega.

Asumiendo que la demanda durante el tiempo de entrega se distribuye normal, se calcula el stock de seguridad como el producto de la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega y el valor z del nivel de servicio:

$$\text{Stock de seguridad} = z * \sigma$$

Finalmente tenemos que el punto de reorden es calculado de la siguiente manera:

$$R = d_L + z * \sigma_L$$

Donde,

R = punto de reorden

d_L = demanda en el tiempo de entrega

z = nivel de servicio

σ_L = desviación estándar en el tiempo de entrega.

b) Sistema de revisión periódica (P).

A diferencia del sistema de revisión continua, en este caso el periodo entre pedidos es un valor fijo. El valor del tiempo entre revisiones puede ser determinado por la empresa al igual que puede determinarse al utilizar el tiempo entre entregas determinado por el EOQ. Para ello se divide la demanda anual entre el EOQ, obteniendo la cantidad de pedidos a realizar durante el año. Finalmente se divide los 300 días laborales del año entre la cantidad de pedidos a realizar para obtener el periodo entre pedidos.

Así como se debe calcular el periodo entre revisiones, también es necesario determinar el nivel objetivo de inventario. Este nivel objetivo de inventario debe de cubrir las necesidades de la demanda durante todo el periodo de revisión P y el tiempo de entrega del pedido realizado L .

Al igual que en el sistema de revisión continua, se debe considerar el stock de seguridad para determinar el nivel objetivo de inventario. En el

caso del sistema de revisión periódica el stock de seguridad se calcula como el producto del nivel de servicio z y la desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y el periodo de entrega teniendo el siguiente cálculo:

$$\text{Stock de seguridad} = z * \sigma_{P+L}$$

El calculo de la desviación estándar del periodo $P + L$ se realiza de la siguiente manera:

$$\sigma_{P+L} = \sigma_t * (P + L)^{1/2}$$

Donde,

σ_t = desviación estándar en el periodo t

P = periodo entre revisiones

L = tiempo de entrega

Finalmente tenemos que el nivel objetivo de inventario es calculado de la siguiente manera:

$$T = d_{P+L} + z * \sigma_{P+L}$$

Donde,

T = nivel objetivo de inventario

d_{P+L} = demanda en el periodo de revisión y la entrega

1.3.9 Análisis ABC.

Según Heizer y Render (2001), el análisis ABC sirve para clasificar los artículos del inventario en tres grupos en base a la representación de su volumen anual en unidades monetarias de un artículo en relación a los demás artículos del inventario.

Lo que se busca con este sistema, es que la gerencia pueda enfocar su atención en aquellos productos que tengan una mayor representación monetaria para la empresa.

El principio en el cual se basa el análisis ABC es en el de pareto. De esta manera se tendrá que un 15% de los artículos del inventario pueden llegar a representar un 80% del valor del inventario y de manera análoga se

tendrá que el 55% de los artículos tan solo representan el 5% del valor del inventario.

El análisis ABC nos permitirá desarrollar los lineamientos a seguir en cuanto al manejo de los inventarios. Es así que se tendrá que tener un seguimiento más detallado a aquellos artículos de la clase A en comparación a los de la clase B y C, asimismo los pronósticos para los artículos de la clase A deberán ser realizados con mayor cuidado.



2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.

2.1 Descripción de la empresa.

El estudio se realizará en una distribuidora de productos de consumo masivo en el canal minorista. La distribuidora se encuentra ubicada en el distrito de Pueblo Libre, donde comenzó sus operaciones en septiembre del 2006.

La distribuidora basa su servicio partiendo del principio de agregar valor, y es por ello que ofrece un manejo de canales de distribución de forma tal que no sólo se garantice el incremento de las ventas sino que permita consolidar las marcas que distribuye a través de una serie de métodos entre los cuales se encuentran el conocimiento del mercado, las estrategias de mercadeo, el manejo de bases de datos, la retroalimentación de información en el mercado y el aseguramiento de la calidad de los productos. Todos estos métodos servirán de base para elaborar en forma conjunta con las empresas productoras estrategias de comercialización integrales.

En este orden de ideas, los servicios de la distribuidora no se limitan a la distribución de las líneas de productos, sino que principalmente está orientada a garantizar el liderazgo de dichos productos en las zonas de comercialización asignadas.

En un principio, la distribuidora operaba en los distritos correspondientes al casco urbano de Lima (ver la tabla 1), para lo cual contaba con una fuerza de ventas conformada por 12 vendedores. Actualmente cuenta con una fuerza de ventas conformada por 50 vendedores puesto que ahora también atiende a los distritos de la Provincia Constitucional del Callao. Asimismo la empresa cuenta con 6 camionetas que sirven para la distribución de los productos.

Este crecimiento se debe a que también cuenta con un mayor número de productos. Inicialmente se encargaba únicamente de la línea de productos de la Compañía Nacional de Chocolates (Winter's) y, debido a la

buena labor realizada en sus operaciones, fue obteniendo nuevos aliados comerciales, ampliando de esa manera la variedad de productos que ofrece a sus clientes en el canal minorista. Dentro de las principales empresas cuyos productos son distribuidos por ella tenemos: Química Suiza, Beiersdorf (Nivea), Schick, Johnson & Johnson, Colgate - Palmolive, Molitalia entre otros.

Tabla 1. Distritos del casco urbano de Lima.

Distritos del casco urbano de Lima
Pueblo Libre
Jesús María
San Isidro
Cercado de Lima
San Miguel
Breña

Elaboración propia.

2.2 Descripción del proceso actual.

2.2.1 Descripción del proceso de ventas.

El proceso de ventas se realiza diariamente, podemos apreciar el flujograma del proceso en la figura 4. En el vemos que el área de ventas se encarga de programar diariamente las zonas que le corresponderá visitar a cada vendedor, para lo cual se le entrega un mapa de la zona que se le ha asignado. De esta manera los vendedores salen a visitar cada una de las tiendas que se encuentran en la zona que se le asignó de forma tal que pueda ofrecer los productos que distribuye la empresa.

Cada vez que un cliente realiza un pedido, el vendedor se encarga de tomar el pedido del cliente y este pedido es ingresado vía Nextel, mediante un servicio especial brindado por esta compañía, de manera que en la oficina de la empresa se pueda visualizar cada uno de los pedidos que se va ingresando en tiempo real. Esto permite que se pueda avanzar con la facturación de los pedidos que serán entregados al día siguiente.

Una vez que se tienen impresas todas las boletas de los pedidos realizados durante el día, se procede a distribuir la carga que será repartida

por cada una de las camionetas con las que cuenta la empresa. Para ello, el jefe de ventas se basa en las ventas realizadas en cada una de las zonas asignadas a los vendedores, luego se procede a juntar aquellas zonas contiguas de manera que el monto en soles de la mercadería que transporte cada una de las unidades sea pareja.

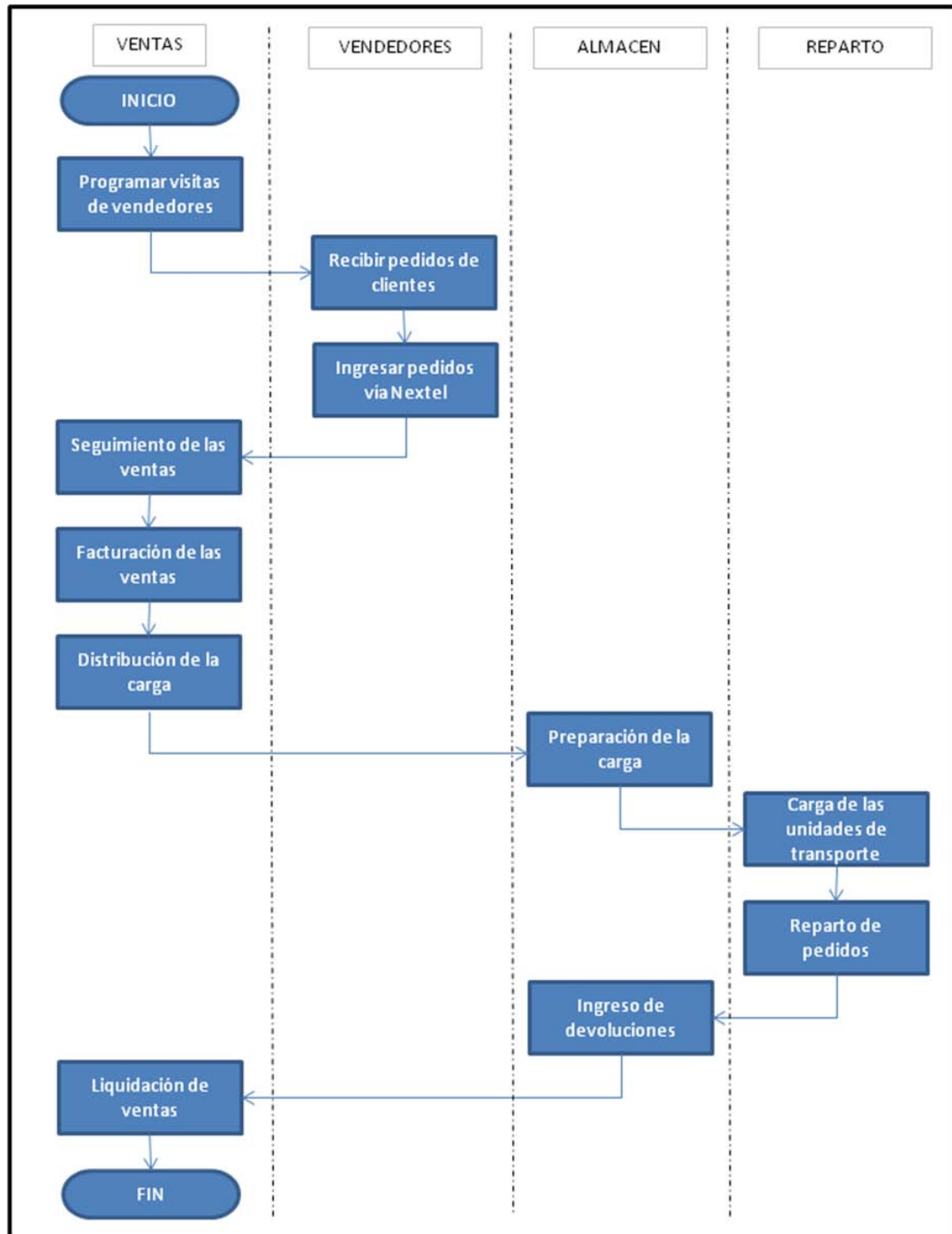


Figura 4. Flujograma del proceso de ventas.
Elaboración propia.

Una vez que se tiene la distribución de la carga para cada una de las unidades de transporte, el área del almacén se encarga de imprimir la relación de los productos que serán transportados por cada una de ellas. Luego se procede a preparar la carga y ésta es ingresada a la unidad que le corresponde, de manera que la camioneta se encuentre lista para salir a reparto a primera hora del día siguiente.

Las unidades de reparto salen todos los días a las 07:30am y cuentan con los mapas que fueron utilizados por los vendedores el día anterior para poder identificar cada uno de los clientes que han realizado los pedidos. En cada unidad se encuentra el chofer y dos ayudantes de reparto, los cuales se encargan de separar los productos pertenecientes a cada cliente en particular. Una vez que se llega al local del cliente, los ayudantes de reparto bajan el pedido y se lo entregan al cliente junto con su comprobante de pago, asimismo se encargan de cobrar el importe del pedido. Cabe señalar que puede darse la situación en la cual el cliente no desee recibir el pedido por diversos motivos, ante esta situación se procede a continuar con el reparto del siguiente cliente y el producto es devuelto al almacén de la empresa una vez que se concluye con todo el reparto.

Una vez que la unidad de reparto termina de distribuir todos los pedidos que le fueron asignados, regresa a la oficina de la empresa para continuar con el proceso de liquidación de los pedidos. Este proceso se realiza junto con el asistente de administración quien revisa que cuadre el importe que entrega cada unidad de reparto con el monto de la mercadería que se le asignó.

2.2.2 Descripción del proceso de compras.

El proceso de compras tiene por objetivo el determinar las necesidades de productos para poder realizar las ventas de los siguientes días. En ese sentido se requiere la coordinación del almacén con el asistente administrativo para determinar la cantidad de artículos a comprar. Podemos apreciar en la figura 5 el flujograma del proceso de compras.

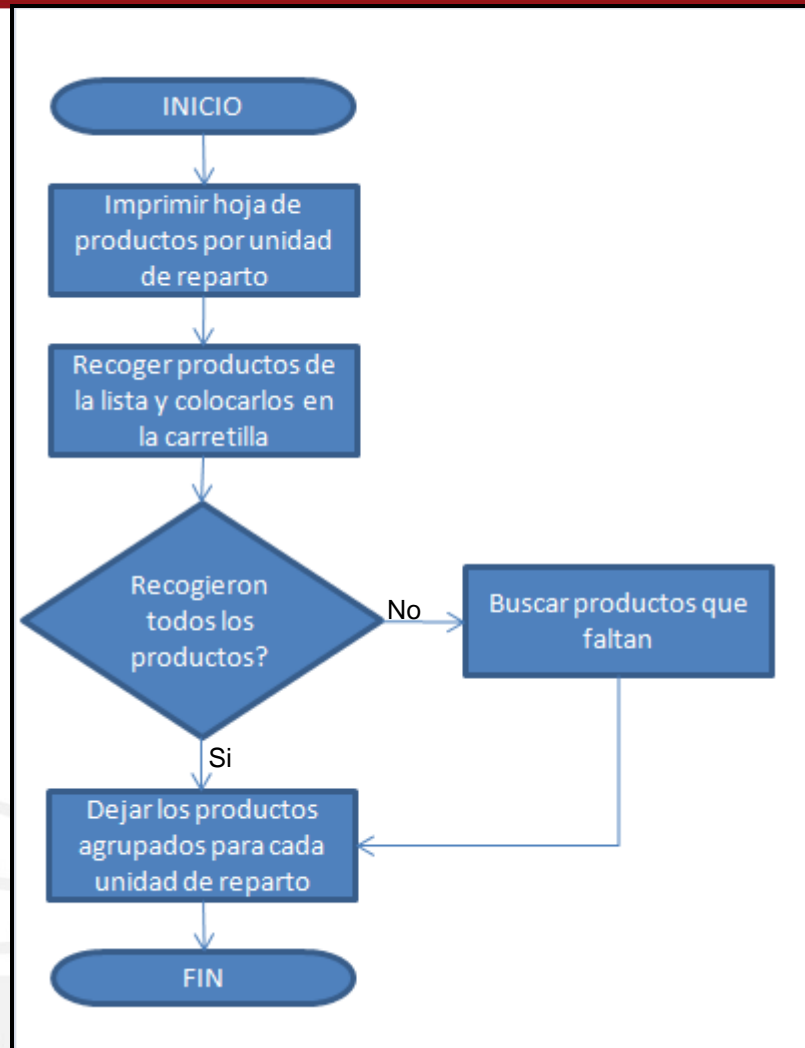


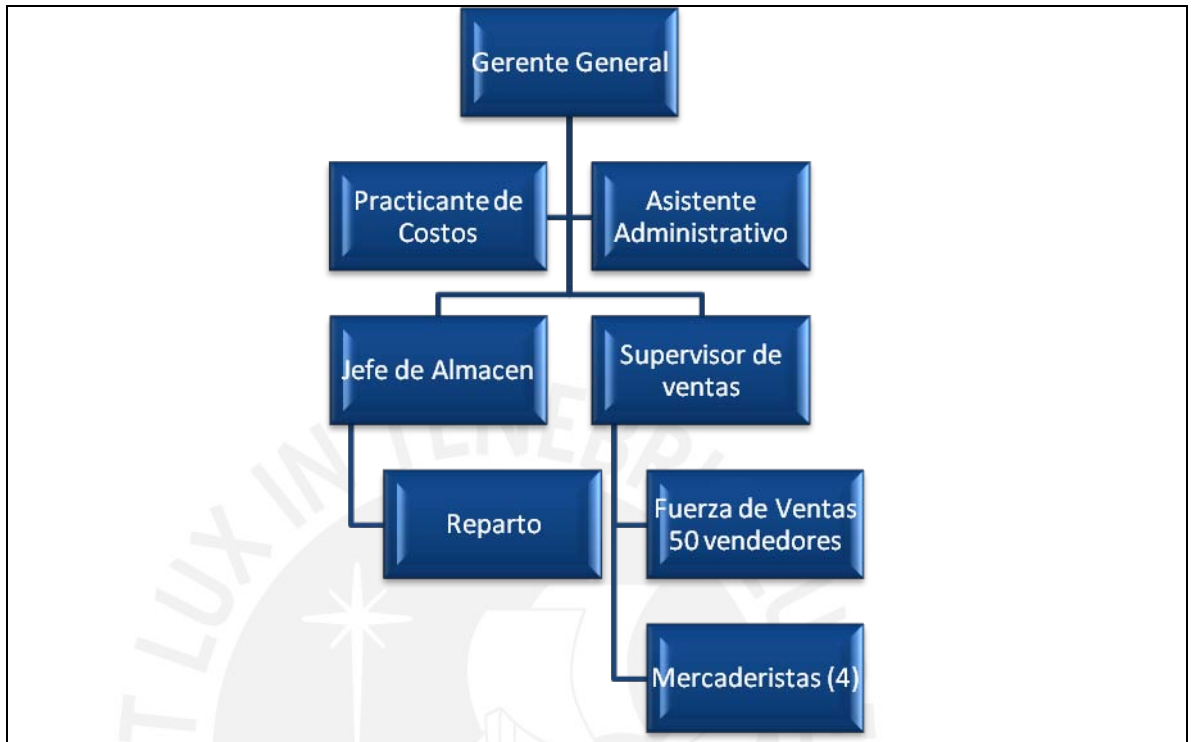
Figura 18. Diagrama de flujo de la preparación de carga propuesto.
Elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1: Relación de empresas proveedores y su participación en las ventas de la distribuidora.

DESCRIPCION LINEAS	Participación
MASTERFOODS PERU SRL	28.41
MOLITALIA S.A.	18.71
JOHNSON JOHNSON	11.37
QUIMICA SUIZA S.A.	10.02
BEIERSDORF	7.49
S.C.JOHNSON	6.91
COLGATE-PALMOLIVE DEL PERU S.A.	5.32
YICHANG	3.92
SCHICK & ENERGIZER PERU S.A.	2.93
SANTIAGO QUEIROLO SAC	1.56
CORPORACION ORO VERDE SAC	1.53
TEKNOQUIMICA S.A.	1.16
CHOCOLATES GURE S.A.C.	0.33
VARIOS	0.15
HENKEL PERUANA S.A.	0.09
COLOMBINA DEL PERU	0.07
B.M. WINKELMANN S.R.L	0.01
PERUFARMA S.A.	0.00

Anexo 2: Organigrama de la empresa.



Anexo 3: Principales productos comercializados.

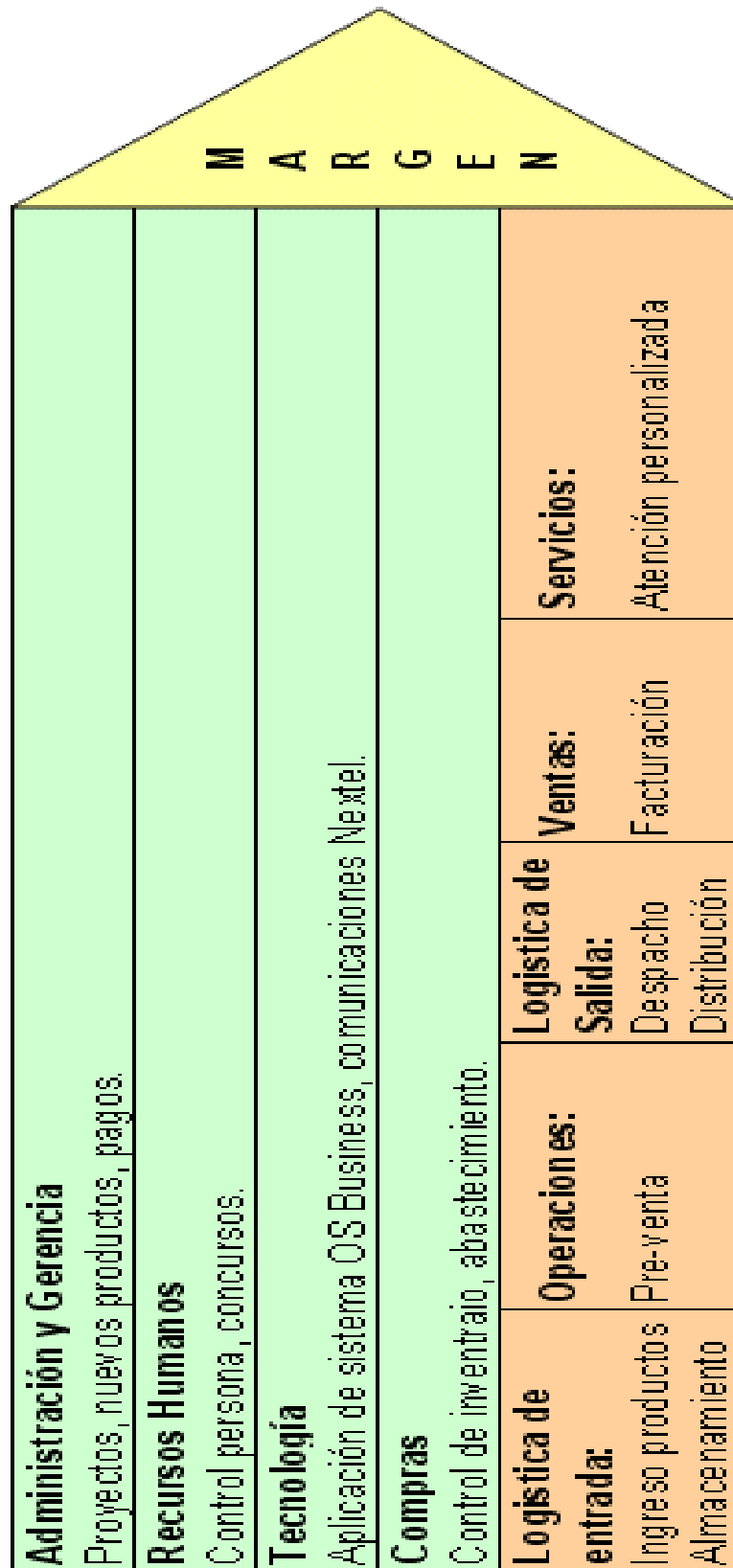
DESCRIPCION LINEAS	% del Total	% Acumulado
PEDIGREE ADULTO CARNE&MARROBONE X 17 KG	15.40%	15.40%
PEDIGREE CACHORRO X 17 KG	12.46%	27.85%
PEDIGREE ADULTO CARNE&VEGETALES X 15 KG	4.88%	32.74%
PEDIGREE RAZAS PEQUEÑAS X 17 KG	4.07%	36.80%
SNICKERS BAR X 2.07 OZ.	4.01%	40.82%
KITEKAT CARNE Y PESCADO X 8 KG	3.58%	44.40%
COMBO SNICKERS 2	1.82%	46.22%
PILA EVEREADY AAX10 PARES+3 SCHICK2	1.43%	47.65%
NOSOT. ALAS TELA GEL X 10	1.21%	48.86%
PILA EVEREADY AAAX10 PARES+3 SCHICK2	1.04%	49.90%
MILKY WAY BAR X 2.05 OZ	0.95%	50.85%
JB PAÑOS HUM ORI POTE+RPTO 50 UNID	0.91%	51.76%
WHISKAS ADULTOS PESCADO X 8 KG	0.86%	52.63%
MOLITALIA SPAGHETTI 32 500G.x10	0.82%	53.45%
SNICKERS FUN SIZE x 8 Pack	0.73%	54.18%
TENA SLIP LARGE X 8 - 70 / 110 KG.	0.64%	54.82%
PEDIGREE ADULTO CARNE&MARROBONE X 8 KG	0.58%	55.40%
SNICKERS ALMOND BAR X 1.76 OZ	0.58%	55.97%
NOSOT. NATURAL BUENAS NOCHES TELA X 10	0.57%	56.54%
BAYGON ARSL VERDE N/FORMULA 400CC	0.55%	57.09%
CHAPPI ADULTO ASADO 17 KG	0.54%	57.63%
JABON NIVEA 90GR.	0.52%	58.15%
CHOCOLATE VIZZIO 24G	0.52%	58.67%
TALCO CORNINA 300G+ 60G	0.51%	59.19%
CDC MENTA MAX PROT 75 cc	0.50%	59.69%
MENTOS FRUTAS ROJAS D12 +1	0.50%	60.18%
COSTANUSS ALMENDRA 24x22GR	0.47%	60.66%
CD KOLYNOS SUPER BLANCO 75 ML	0.47%	61.13%
PILA PANASONIC CHICA AA x 20 UNID	0.47%	61.60%
COMBOS SNACKS CHEDDAR CHEESE X 1.70 OZ.	0.46%	62.06%
WHISKAS ADULTOS CARNE X 8 KG	0.44%	62.50%
PEDIGREE BALANCE NATURAL 17KL	0.42%	62.92%
SALSA TOMATE POMAROLA 160GR (6)	0.41%	63.33%
TWIX CARAMEL COOKIE BARS X 2 OZ.	0.41%	63.74%
GALLETA AGUA LIGHT44G	0.40%	64.14%
VINO MAGDALENA RESERVADO SEMISECO 750cc	0.40%	64.54%
JABON NEKO EXTRAPROTECCION 80GR	0.39%	64.93%
BIZCOCHO CHOCMAN S/B 30G	0.38%	65.31%
ST ESPECIAL ALAS X10	0.38%	65.69%
MENTOS MENTA D12 +1	0.38%	66.07%
PILA PANASONIC AAA x 40 UNID	0.38%	66.44%
GALLETA EL CHAVO 34G	0.37%	66.81%
CARAMELO MENTITAS 24X26.4 G	0.37%	67.18%

TEKNO WAX ROJA AUTOBRILLANTE 330ML	0.36%	67.54%
GALLETA SODA LIGHT 42G	0.36%	67.90%
CEP COLGAT. PERMIER ULTRA 12x14	0.36%	68.25%
VINO GRAN BORGONA 750cc	0.35%	68.60%
CD KOLYNOS Super Blanco 25 ml	0.34%	68.94%
TENA SLIP MEDIUM X 8 - 45/75 KG.	0.33%	69.27%
BAYGON VERDE N/FORMULA 250CC	0.32%	69.59%
M&M'S MILK CHOCOLATE X 1.69 OZ.	0.32%	69.92%
MENTOS MANZ. VERDES D12+ 1	0.32%	70.24%
MENTOS FRUTA D12+1	0.32%	70.56%
XTREME 3 PS X 8	0.31%	70.87%
RAID MAX CUCARACHA 400 CM3	0.30%	71.17%
NOSOT. ALAS TELA GEL X 42 - DISPENSADOR	0.30%	71.47%
PATO TNQ BOLSA AZUL 48 GR.	0.29%	71.77%
JABON NEKO EXTRA SUAVE 80GR	0.29%	72.05%
COSTA CAÑONAZO JIRAFAS 28.6GR	0.27%	72.32%
CANCUN 24 GR	0.27%	72.59%
WAFER NIK VAINILLA 29G	0.26%	72.85%
WAFER NIK VAINILLA 77G	0.26%	73.10%
TEKNOWAX NATURAL AUTOBRILLANTE 330ML	0.25%	73.36%
M&M'S PEANUT X 1.74 OZ.	0.25%	73.61%
AVENA 3 OSITOS ECONOMICA 12*170G	0.25%	73.86%
COMPASS DURAZNOS EN MITADES	0.24%	74.10%
RAID MMZ DOBLE ACCION 400CM3	0.24%	74.34%
POKEKE EL CHAVO VAINI. DISP 12*28G	0.24%	74.58%
FRUNA JIRAFAS 40X16.5G	0.24%	74.82%
NOSOT. INVIS. CLAS. TELA GEL X 10	0.23%	75.05%
CHOCOLATE VIZZIO 80G	0.23%	75.28%
ACEITE IDEAL NATURAL 1LT (6)	0.22%	75.50%
BARQUILLO OBSESION CLASICO 12*26.5G	0.22%	75.72%
PEDIGREE CACHORRO X 8 KG	0.22%	75.93%
BIZCOCHO POKEKE HIGH SCHOOL 12X28	0.21%	76.14%
JB ESTUCHE RECIEN NACIDOS X 5	0.20%	76.35%
OLD ENGLAND TOFFEE SURTIDO 80X5.8	0.20%	76.55%
CDC TOTAL 12 CLEAN MINT X 90 gr	0.20%	76.76%
LISTERINE WHITENING 236 ML	0.20%	76.95%
SUAVITEL FRESCA PRIMAVERA DOYPACK 200 ml	0.20%	77.15%
SUAVITEL FRESCA PRIMAVERA 1000 ml	0.19%	77.35%
WAFER NIK CHOCOLATE 77G	0.19%	77.54%
SNICKERS MINIATURES 11.5OZ	0.19%	77.73%
EXACTA P SENSIBLE X 12 + 2 EVR AA	0.18%	77.91%
CERA LIQUIDA TEKNO AMARILLO	0.18%	78.08%
COMP. FIDEOS No. 32 500GR	0.18%	78.26%
CEREALBAR GOLDEN CEREAL 12X21GR	0.18%	78.44%
CD COLGAT. MAX PROT. 25 ml	0.18%	78.61%
WAFER TUYO 20*25G	0.17%	78.79%

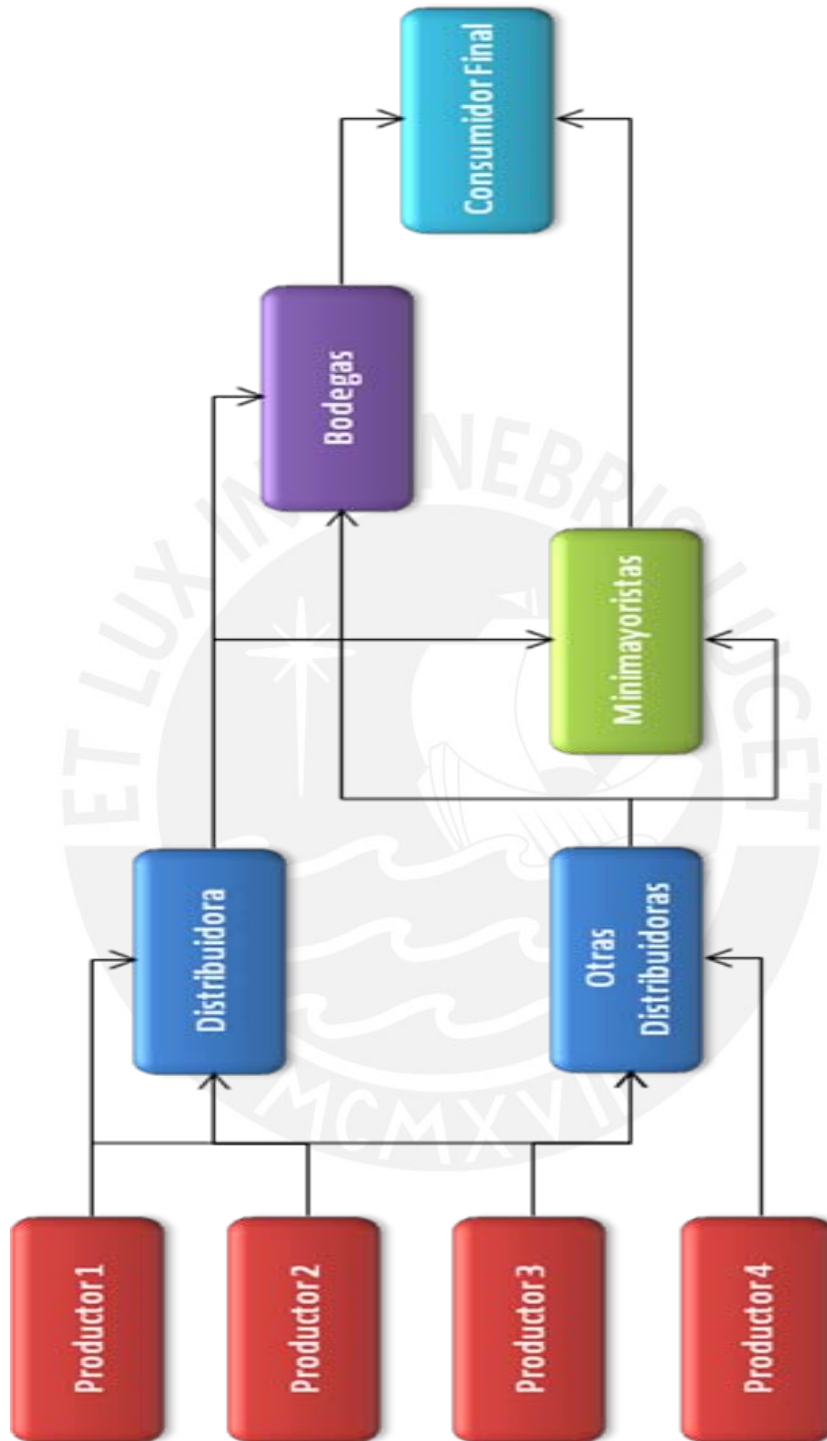
CARAMELO FULL 24X27G	0.17%	78.96%
LISTERINE WHITENING 473 ML	0.17%	79.13%
CEP COLGAT. Extra ULTRAClean	0.17%	79.30%
SKITTLES BITE CANDIES WILD BERRY X 2.17	0.17%	79.46%
COSTA MILK LECHE 22G	0.17%	79.63%
SKITTLES BITE SIZE CANDIES ORIG. X 2.17	0.17%	79.80%
DUOPACK SPRAY ENERGY FRESH	0.16%	79.96%
COMBOS SNACKS PEPPERONI PIZZA X 1.7 OZ	0.16%	80.12%



Anexo 5: Distribución actual dentro del almacén de la distribuidora.



Anexo 6: Cadena de suministro de la distribuidora.



Anexo 7: Tipos de carretillas para realizar el picking de los productos.

Opción 1

Carretilla de Acero/Plataforma de Acero	
Modelo	AW1312
Carga	250 kg
Diametro Ruedas mm	125 mm
Plataforma (LargoxAncho)	910*610 mm
Peso kg.	18.5 kg



Opción 2

Carretilla de Acero/Plataforma de Plástico	
Modelo	AW1316
Carga	200 kg
Diametro Ruedas mm	125 mm
Plataforma (LargoxAncho)	810*500 mm
Peso kg.	13 kg



Opción 3

Carretilla de Acero/Plataforma de Aluminio	
Modelo	AW1315
Carga	150 kg
Diametro Ruedas mm	100 mm
Plataforma (LargoxAncho)	740*480 mm
Peso kg.	10 kg

