

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL INVENTARIOS PARA LA EMPRESA
DISTRIBUIDORA “LA CATEDRAL”**

**SANTIAGO MORALES STERLING
JULIANA BEDOYA LOPEZ**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
OCTUBRE 2018**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS QUE SE AJUSTE A LA
EMPRESA DISTRIBUIDORA “LA CATEDRAL”**

**SANTIAGO MORALES STERLING
JULIANA BEDOYA LOPEZ**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
CLAUDIA BIBIANA GIRONZA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
OCTUBRE 2018**

Contenido	pág.
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
1 Definición del Problema	8
1.1 Contexto del Problema.....	8
1.2 Formulación del Problema	12
1.3 Justificación	12
2 Objetivos	13
2.1 Objetivo General.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
2.3 Entregables.....	13
3 Marco de Referencia	14
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	14
3.2 Marco Teórico.....	16
3.2.1 Pronósticos de demanda	16
3.2.2 Modelos de inventario.....	18
3.2.3 Clasificación ABC	19
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	20
4 Metodología	21
5 Resultados	23
5.1 Diagnóstico del sistema de control de inventarios y gestión de demanda para la empresa distribuidora “La Catedral”	23
5.2 Diseño de la clasificación ABC de inventarios y ventas para la empresa distribuidora “La Catedral”	30
5.2.1 Políticas de control para el manejo de referencias.	30
5.2.2 Herramienta de clasificación de ABC.....	31
5.3 Diseño de un sistema de control de inventarios que sea fácil de usar y le brinde a la empresa un mayor control de sus mercancías	32
5.3.1 Análisis de demanda	32

5.3.2	Procedimientos para el control de inventarios	33
5.3.3	Análisis de distribución de la bodega	36
6	Implementación del sistema de control de inventarios.....	37
6.1	Informe diagnóstico post-implementación.....	37
7	Conclusiones	41
8	Recomendaciones	42
9	Bibliografía.....	43
10	Anexos.....	46

Lista de Figuras

Figura 1:Demanda compuesta con patrones de estacionalidad, tendencia y aleatoriedad (Champman,2006)	18
Figura 2:Diagrama de Ishikawa (Morales, Bedoya, 2018).....	23
Figura 3: Proceso de ventas y salidas de inventario	25
Figura 4:Proceso de facturación	26
Figura 5:Proceso de entradas a inventario.....	27
Figura 6: Proceso de facturación mejorado.....	34
Figura 7: Proceso de ventas y salidas de inventario mejorado	35
Figura 8: Distribución primer piso	36
Figura 9: Distribución segundo piso	37

Lista de Tablas

Tabla 1: 5 Porqués.....	24
Tabla 2: Confiabilidad por unidades	28
Tabla 3: Confiabilidad en valor monetario	28
Tabla 4: Ventas vs Perdidas.....	29
Tabla 5: Herramienta ABC.....	32
Tabla 6: Análisis de demanda	33
Tabla 7: Confiabilidad por unidades	39
Tabla 8: Confiabilidad en valor monetario	39

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue plantearle a la empresa distribuidora la catedra ubicada en la ciudad de Cali, un sistema de control de inventarios con el fin de incrementar la confiabilidad en sus inventarios y mitigar el alto desorden que se estaba manejando frente a la organización de la mercancía en el centro de distribución. Con el fin de brindarle una solución práctica y de fácil uso a la empresa, por medio del programa Microsoft Excel, se diseñó una herramienta que les permitiera realizar la clasificación ABC de todos sus productos y analizar el comportamiento de la demanda de manera dinámica. Además, se propuso distribuir la mercancía dependiendo de su clasificación dentro del CEDI (centro de distribución), establecer controles para empezar a incrementar la confiabilidad de sus inventarios y eliminar procesos innecesarios que estaban generando costos adicionales. Al implementar todo lo propuesto en la empresa, se evidencio una mejora considerable en la organización de la bodega y en la confiabilidad de los inventarios, por lo que la empresa se propuso continuar con el sistema de control.

Palabras claves: Confiabilidad, distribución, herramienta, inventarios, clasificación ABC.

INTRODUCCIÓN

El control de inventarios es uno de los procesos más importantes dentro de una organización, pues su objetivo principal reside en la maximización de utilidades reduciendo costos innecesarios. Para que un sistema de control de inventarios sea efectivo, se deben tener en cuenta aspectos como los registros de entradas y salidas de mercancía, las políticas de control, ya que a través de estas se establece cada cuanto se va a pedir mercancía y que cantidad se pedirá, se establecen controles físicos para determinar de qué manera se va a organizar la mercancía, el ciclo de conteo físico de mercancías, entre otros aspectos. Sin embargo, darles un buen control a los inventarios no es importante solo por los aspectos mencionados, sino que los inventarios son uno de los activos fijos más grandes de las empresas; por lo que la pérdida de mercancías y el descuadre entre las unidades en sistema y las unidades físicas, puede conducir a la quiebra a cualquier empresa dedicada a la comercialización y venta de productos. Por lo mencionado anteriormente, es importante resaltar la manera en que se desarrolló este proyecto, donde el punto de partida fue realizar un diagnóstico para conocer la situación actual de la empresa y que tan baja se encontraba la confiabilidad de sus inventarios. Posteriormente, se desarrollo la herramienta de clasificación ABC para así definir cuales productos debían tener un manejo preferencial en todos los aspectos mencionados y por último se definieron controles de inventarios y eliminación de procesos innecesarios. Luego de implementar el proyecto, se pudo concluir en conjunto con el gerente de la empresa que, tener un sistema de control de inventarios bien establecido y en orden, genera para cualquier empresa beneficios a nivel interno y externo. Esto, debido a la organización y claridad con que se pueden manejar los inventarios y la buena atención que se le puede brindar al cliente al tener claro que se puede ofrecer a la venta y que no.

1 Definición del Problema

1.1 Contexto del Problema

Distribuidora “La Catedral”, es una empresa que se dedica a la distribución de víveres al por mayor como: arroz, aceite, enlatados, productos de aseo personal, entre otros. Fue fundada hace más de 20 años, por el señor José Benavidez y en este momento se encuentra bajo la dirección de su hijo Alex Benavidez. Su principal sucursal y bodega de distribución, al igual que sus 3 bodegas de almacenamiento, se encuentran ubicadas en el barrio el Vallado de la ciudad de Cali. Con el pasar de los años la empresa ha

presentado un crecimiento exponencial bastante elevado, llegando a tener flujos de caja considerables y grandes contratos con clientes y proveedores.

Distribuidora “La Catedral”, está gestionando sus inventarios por medio del software contable CG1 en una versión antigua desactualizada, el cual no tiene módulo de planeación de compras que le permita trabajar modelos de inventarios adaptados a sus estadísticas de ventas o demanda. El software que están manejando solo les permite realizar entradas de inventario cuando llegan las compras y salidas de inventarios con el fin de realizar facturas a clientes, pero no analizar estadísticas o indicadores de gestión de inventarios a nivel financiero o estratégico. Además, la manera en la que la empresa alimentan su software es bastante informal pues lo hacen a mano, digitando cifra por cifra y confiando en lo que sus proveedores y personal digan debido a la falta de procesos y controles internos para manejar la confiabilidad de los inventarios.

Por lo anterior y debido al crecimiento de la empresa, se han venido presentando problemas con respecto al almacenamiento de productos y la disponibilidad de estos en el momento del despacho de mercancía a clientes, pues la empresa no tiene un claro conocimiento con respecto a los agotados y esto genera incumplimiento a clientes e insatisfacción en el servicio.

Por otra parte, la empresa no cuenta con una tecnología o procedimiento para identificar el tipo de productos que tiene almacenado, lo cual genera tiempos adicionales y en algunos casos, uso de personal adicional para el conteo de inventarios. Además, el gerente manifiesta que anualmente se presentan pérdidas monetarias por ajuste de mercancías, pues al realizar los balances anuales, semestrales y mensuales, en estos se refleja que las cifras no concuerdan al comparar lo que se compró y se vendió con lo que se encuentra en inventarios. Es decir, la confiabilidad en sus inventarios está manejando un bajo porcentaje, pero aún no se ha medido con claridad este indicador. Es importante mencionar que la empresa por cuestiones de privacidad se reservó la cifra promedio que están teniendo en pérdidas.

A continuación, se describirá cómo es la relación de la con proveedores y clientes, del proceso de distribución de mercancías en bodegas y el control que se le da a estas, y por último la finalidad de este proyecto.

Relaciones con proveedores y clientes

Distribuidora La Catedral maneja dos tipos de proveedores. La gran mayoría de sus proveedores, son personas naturales o pequeñas distribuidoras que tienen contratos con grandes empresas de productos víveres, para la comercialización de sus productos

a supermercados de cadena o tiendas mayoristas. Las directivas de la empresa manifiestan que para ellos es más conveniente comprarles a estas personas o empresas los productos que tener contratos con grandes empresas, debido a que ellos buscan comercializar los productos que más se estén demandando en el mercado y dado el caso en el que ya se tenga un contrato establecido y no se quiera seguir vendiendo el producto acordado, es difícil anular el contrato de inmediato sin tener que pagar pólizas de incumplimiento con las empresas grandes; por esto el modelo de negocio con este tipo de proveedores se basa en que la empresa espera a que estos se encuentren con exceso de mercancía y así ellos les hacen una oferta, con pago de contado, la cual hace que dichos proveedores accedan a vender la mercancía al costo y no incumplir con los contratos que tienen con las grandes empresas. Las directivas llaman a este modelo de negocio “compras de oportunidad”.

Por otra parte, distribuidora La Catedral maneja dos contratos y una alianza estratégica con grandes productoras: MARCHEN S.A., QUALA S.A. y PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE ACEITES GAVIOTA S.A.S Con las dos primeras empresas, al igual que con los proveedores pequeños, se manejan pagos de contado con el fin de obtener descuentos especiales. Por otra parte, con PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE ACEITES GAVIOTA S.A.S. la alianza es muy diferente, pues esta empresa pertenece a los dueños de distribuidora La Catedral y se encarga de la comercialización de todos sus productos y los pagos se hacen efectivos solamente en la contabilidad para efectos de tributación.

Por lo anterior, se puede decir que distribuidora La Catedral tiene una política de compras de productos bastante arriesgada, pues no manejan ningún tipo de crédito con sus proveedores, todo se compra de contado, en vez de apalancarse con los proveedores. Además, la empresa no maneja ningún tipo de seguros para la mercancía, es decir, dado el caso de que se presente algún tipo de robo en las bodegas o pérdida de la mercancía mientras está siendo transportada o almacenada, las pérdidas monetarias afectarían el capital de trabajo de la empresa.

Distribuidora La Catedral maneja varios tipos de clientes: mayoristas, minoristas, tiendas de barrio y supermercados. Con todos se manejan tanto ventas de contado como a crédito, dependiendo del estado de cartera en que se encuentra cada uno de ellos y de la cantidad de productos que vayan a comprar. La empresa, cuenta con 8 vendedores que se movilizan a nivel municipal y departamental ofreciendo los productos que se encuentran disponibles en bodega (de acuerdo con el sistema y a una revisión por parte de algún empleado) para así no generar ofertas que no se vayan a poder cumplir. Adicionalmente, distribuidora La Catedral cuenta con una tienda en un

costado de su bodega de distribución, donde venden en todas sus referencias al detal. Esto, lo hacen con el fin de satisfacer las necesidades de los habitantes del barrio el Vallado, donde está ubicada la empresa y lograr ingresos adicionales, siendo éstos, otro tipo de clientes.

Control y almacenamiento de mercancías en bodega

Distribuidora La Catedral tiene una distribución de planta completamente desorganizada, pues el almacenamiento de mercancías se hace dependiendo del espacio que se encuentre disponible para ubicar cualquier tipo de mercancía, y no una ubicación fija o acorde a una estrategia orientada a la rotación de los productos que más se venden o las fechas de vencimiento de estos. No hay un control sobre los coteros en el momento en que están descargando y organizando mercancía, por lo que éstos la ubican en el espacio que ellos consideren apropiado. Adicionalmente, la bodega no cuenta con buenos espacios para el tránsito personas lo cual incrementa el peligro de sus trabajadores, en combinación con las altas torres de cajas que se pueden ver por toda la bodega y las peligrosas ubicaciones de algunos productos en lugares donde estos pueden caerse en cualquier momento.

Respecto al manejo de inventarios, la empresa tiene un único control para evitar que se generen descuadres, haciendo que todos los registros de ingresos se realicen a mano en unos formatos que son entregados a dos secretarias encargadas de alimentar el sistema digitando dato por dato en su respectivo computador. Sin embargo, el factor humano ha generado varias inconsistencias en el sistema debido a los errores que estas dos personas pueden cometer al desempeñar su tarea. Por esto, los formatos son almacenados semanalmente para evitar confusiones en el momento de encontrar alguna inconsistencia en el sistema y así poder modificar algún dato mal digitado. Frente al registro de salidas, hay dos personas encargadas de la facturación, cada vez que se genera una factura, la persona encargada de generarla anota en un cuaderno el número de la factura, el valor y el nombre del transportador encargado de repartir la mercancía; en este mismo cuaderno se registra el nombre de la persona que recibe la factura cuando el transportador regresa con las facturas firmadas por los clientes, debido a que la empresa solamente puede cobrar a sus clientes con las facturas firmadas indicando que el pedido se entregó correctamente, o de lo contrario no se podrá generar el cobro.

Otro aspecto importante del proceso es la manera en que se administra el centro de distribución y las bodegas de almacenaje. La empresa maneja traslados de mercancía entre bodegas en el sistema debido a que cada una tiene su propio inventario; en ocasiones la empresa debe mandar a cargar vehículos a las bodegas de almacenamiento

cuando se quedan sin inventario en medio del despacho de un pedido en el CEDI. En adición, la empresa manifiesta que nunca han realizado un conteo físico de la mercancía que se tiene en inventarios, lo que soporta el hecho de que nunca se ha analizado la confiabilidad de los inventarios para saber qué tan grande es el descuadre que se tiene entre inventario físico e inventario en el sistema.

Por otra parte, se puede evidenciar que los controles que maneja la empresa para evitar descuadres en el inventario y la manera en que se maneja la distribución de los productos son completamente rudimentarios debido a que todo se remite a cuadernos o formatos diligenciados a mano. Además, en el proceso de ingresos y salidas de mercancías, hay muchas personas que pueden afectar el inventario lo que incrementa las posibilidades de que se cometa un error y se tenga que remitir a los controles que también están expuestos al error humano.

En conclusión, distribuidora La Catedral presenta muchas oportunidades de mejora con respecto a la manera en que está llevando el control de sus inventarios, por lo que este proyecto busca desarrollar un sistema que los controle incrementando la confiabilidad del inventario, minimizando agotados de cara al cliente, descuadres de mercancía y pérdidas para la empresa.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo se puede mejorar la confiabilidad de los inventarios de la distribuidora La Catedral?

1.3 Justificación

El desarrollo de este proyecto es importante debido a que la empresa no cuenta con un sistema de control de inventarios que le garantice un buen control de sus mercancías y una buena confiabilidad en sus inventarios, incurriendo en pérdidas monetarias cuantiosas para la empresa y una insatisfacción por parte de los clientes debido a los agotados.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Proponer un sistema para el control de inventarios que se ajuste a la empresa distribuidora “La Catedral”.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar diagnóstico de modelo de inventarios y gestión de demanda para la empresa distribuidora “La Catedral”.
- Diseñar clasificación ABC de inventarios y ventas para la empresa distribuidora “La Catedral”.
- Diseñar un sistema de control de inventarios
- Validar el sistema para verificar que es aplicable a la empresa distribuidora “La Catedral”.

2.3 Entregables

A continuación, se darán a conocer los entregables que corresponden a cada uno de los objetivos específicos:

Objetivo 1:

- Informe diagnóstico
- Flujograma de procesos

Objetivo 2:

- Clasificación ABC
- Herramienta de control para referencias

Objetivo 3:

- Sistema de control de inventarios

Objetivo 4:

- Informe del ajuste del sistema propuesto
- Informe cualitativo y cuantitativo de impactos adicionales del sistema de control de inventarios y recomendaciones.

3 Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

Teniendo en cuenta la problemática que se está tratando en este proyecto frente a la falta un modelo de inventario en una distribuidora de víveres, los modelos de inventarios son de vital importancia para todo tipo de empresas, pues permiten afrontar la demanda de la mejor manera posible, independientemente del objeto social que la empresa tenga. Se realizó una búsqueda en proyectos de grado, investigaciones y artículos que tuvieran relación con el tema a tratar, para analizar que aportes podían tener frente al problema.

En el artículo “Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución” del 2013 los autores Eduardo Gonzales, Olga V. Panteleva, Fernando Hurtado y Carlos Gózález proponen un modelo de inventarios para una empresa que trabaja con una demanda no constante y con muchas variaciones, con el fin de disminuir el déficit que se presenta en los inventarios, buscando también que los costos de estos no se incrementen mucho(Gonzales, Panteleva, Hurtado & González, 2013).

Este artículo tiene relación con el caso de estudio a tratar, pues la empresa a la que se le planea proponer un modelo de inventarios funciona bajo una demanda que no es constante y aunque no es una empresa que maneje una mercancía similar a la del artículo, como se mencionó a principio, los modelos de inventario se pueden aplicar en todos los tipos de empresas, en este caso sería en una distribuidora de víveres.

Por otra parte, en el artículo de Irma Yolanda Garrido Bayas y Magda Cejas Martínez “La gestión de inventario como factor estratégico de empresas” se plantean políticas de control de inventarios, orientadas hacia empresas del tipo Pymes expresando tres políticas determinantes para el control de cantidad de pedidos en el EOQ de comercializadoras del Cantón Riomba en Ecuador:

1. Si la cantidad de pedidos Q determinada por el modelo EOQ está por arriba del límite del intervalo asociado con el costo unitario, entonces el límite superior del intervalo es la mejor cantidad de pedidos para este costo unitario.
2. Si la cantidad de pedidos Q determinada por el modelo EOQ está dentro del intervalo asociado con el costo unitario, entonces Q es la mejor cantidad de pedidos para este costo unitario.

3. Si la cantidad de pedidos Q determinada por el modelo EOQ está por debajo del límite inferior del intervalo asociado con el costo unitario, entonces el límite inferior del intervalo es la mejor cantidad de pedidos para este costo unitario. (Garrido y Cejas, 2017, 115)

Lo mencionado anteriormente se relaciona con este proyecto puesto que, para el diseño del modelo de control de inventarios, se debe determinar la cantidad Q que se debe pedir en cada una de las referencias o de una muestra representativa, para así establecer que cantidad va a ser la que maximizara las utilidades y generara menos ordenes de pedidos al igual que la disminución en el tiempo en bodega que permanece un producto o referencia.

En tercer lugar, el artículo: “Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura.” de Freddy A. Pérez y Fidel Torres, estudia el desarrollo de modelos matemáticos que permitan optimizar el inventario de productos perecederos, esto se hace por medio de una muestra de 390 artículos tomados entre el año 2001 y 2013, tiene como referencia el modelo de inventario de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), pues un supuesto de este es que los productos tienen una vida útil ilimitada y aunque este modelo se puede aplicar en muchos casos, en el objeto de estudio de ese caso no aplica en gran magnitud, debido a los costos de inventario en los que se puede incurrir por mantener productos con baja calidad, un ejemplo de estos productos vencidos (Pérez & Torres, 2014).

En el artículo se realiza una categorización de los posibles modelos de inventario para productos perecederos, la primera categoría es para modelos de inventario con una vida útil fija y conocida, la segunda para una tasa de deterioro constante y por último con una tasa de deterioro variable. Después de la categorización se procede a realizar una clasificación de modelos de inventario sujetos al deterioro, es decir se hace una clasificación respecto a la demanda y al deterioro, obteniendo 2 clasificaciones respecto a la primera y 3 respecto al segundo, es decir gran parte de los artículos funcionan bajo una demanda determinística, la otra parte bajo una demanda incierta y respecto al deterioro, más de la mitad funciona con una tasa de deterioro constante, aproximadamente 80 artículos con una tasa de deterioro variable y la otra parte con un deterioro de vida útil fija; se obtuvo que casi el 75% de los artículos con vida útil fija funcionaban bajo una demanda incierta y que aproximadamente 331 artículos que funcionaban bajo una demanda determinística, no incluyeron ninguna estrategia de mercadeo que generalmente usan las empresas para influenciar la demanda.

Este artículo tiene gran relevancia con la problemática que se trata en este proyecto, debido a que el número de referencias está muy próximo al que maneja la empresa que se está tratando en este, por otro lado, su inventario está compuesto también de productos perecederos y aunque el gerente indica que no presentan muchos problemas por vencimientos, gracias a la buena rotación de mercancía, la empresa no se encuentra absuelta de esta situación. se podrían considerar los modelos de inventario utilizados en el artículo para ver con que aportes podría contribuir a este proyecto de grado pero teniendo en cuenta que la empresa se trabajaría bajo una demanda probabilística.

Y como último artículo se analizó la relación del “Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos”, frente al objeto de estudio de este proyecto de grado y se evidencia que en el artículo anteriormente mencionado de Edwin Causado tiene una relación directa con uno de los objetivos específicos del proyecto, el cual es la clasificación ABC, pues es un proceso que aplicaron junto con un modelo EOQ en una comercializadora de alimentos en la ciudad de Santa Marta, permitiéndoles clasificar sus productos y de acuerdo a esta tener un control más rígido en los que representaban un mayor impacto ya sea en el valor total de ventas, inventarios o costos; en el artículo se evidencia la aplicación de la metodología ABC, respecto al consumo de productos, y se observa también la aplicación del modelo EOQ con sus respectivos costos, por otra parte se concluye con la importancia de tener una gestión de inventarios en una empresa, pues puede ser determinante en su desarrollo.

3.2 Marco Teórico

En esta parte se tratarán los conceptos que tienen mayor relación con el objeto de estudio. Estos son clasificación ABC, modelos de pronóstico de demanda, modelos de inventario.

3.2.1 Pronósticos de demanda

A diario las empresas presentan grandes problemas acerca de cómo predecir el comportamiento de la demanda futura, pues es por medio de la demanda que logran tener un buen desempeño y un nivel competitivo estable, garantizando su supervivencia en el mercado.

La preocupación de muchas empresas en la actualidad radica en no tener las suficientes unidades en inventario para poder satisfacer los pedidos de los clientes, esta situación no solo se presenta en las empresas comerciales, sino también en las de manufactura e inclusive las de servicios.

Una de las técnicas más empleadas y con mejores resultados, para disminuir la intranquilidad de las empresas frente a su inventario son los pronósticos de demanda.

Según Chapman (2006), la definición básica de pronóstico es: “La formulación de pronósticos (o proyección) es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro” (p 17).

Aunque existen pronósticos cualitativos y cuantitativos, cada uno tiene sus ventajas. Los cuantitativos tiene como ventaja la objetividad, es decir, los números reflejan la realidad pasada inmediata, debido a que trabaja con datos históricos, y los cualitativos, los resultados obtenidos muchas veces se pueden ver alterados debido a que dependen mucho de una opinión, pero tienen en cuenta experiencias pasadas, aspecto que en lo cuantitativo tiende a pasar por alto causando posibles errores.

Los métodos cuantitativos tienen la limitación que tienden a sobrestimar o subestimar las ventas futuras, es por eso que la opinión de los ejecutivos puede aportar pronósticos acertados, sin embargo, basar un pronóstico solo en la opinión de los ejecutivos, puede ser riesgoso, pues muchas veces esas opiniones son netamente intuitivas, es por esta razón que ningún método de pronósticos de ventas es perfecto, debido a que todas las técnicas que se pueden emplear tienen sus limitaciones, las empresas deben pensar en combinar métodos y luego conciliar las diferencias producidas (Standon, Etzel & Warker, 2007).

Esencialmente para llegar a un pronóstico de demanda “ideal” sería necesario combinar tanto los pronósticos cuantitativos como los cualitativos, pues se aseguraría tener en cuenta los datos históricos obtenidos, sin dejar a un lado la opinión de personas con conocimiento, por ejemplo, gerentes y vendedores.

Dentro de los pronósticos cuantitativos se manejan dos métodos, los causales o pronósticos extrínsecos y series de tiempo o pronósticos intrínsecos; estos trabajan con patrones aleatorios, de tendencia y estacionalidad, pues el comportamiento real de una empresa en la actualidad tiende a combinar estos tres patrones, expuestos en la figura 1.

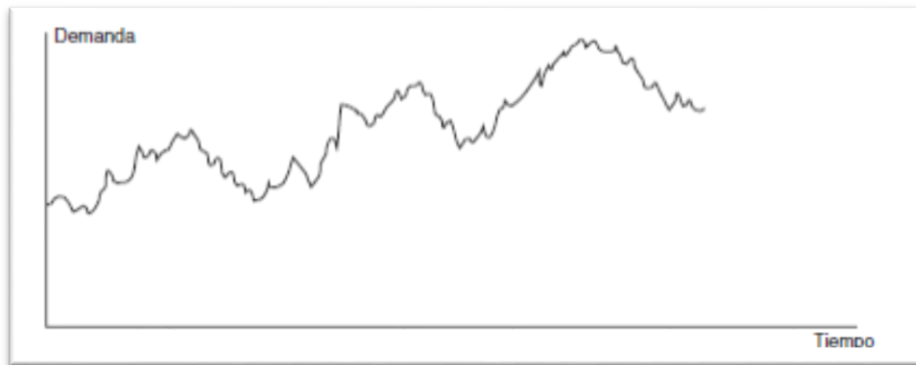


Figura 1: Demanda compuesta con patrones de estacionalidad, tendencia y aleatoriedad (Champman, 2006)

Como se mencionó anteriormente, es de gran importancia para las empresas contar con un inventario, pues este permite mantener a los clientes contentos con el cumplimiento de la demanda, y además permite tener control de los activos de la empresa, ya que los inventarios representan un alto porcentaje de estos y es por eso que el tener el control de los activos permite a la empresa funcionar de manera correcta en el mercado sin el riesgo de llegar a la quiebra.

Los pronósticos de demanda juegan un papel importante para mantener el inventario es por eso que para minimizar ese desequilibrio que se encuentra en los inventarios en las empresas Vidal (2010) expone que una de las estrategias para equilibrar los inventarios en la empresa depende de minimizar las causas frecuentes de errores que se presentan en los pronósticos, como la selección del modelo matemático inadecuado, la utilización de datos con poca confiabilidad y de datos de ventas en lugar de demanda, los sesgos en los pronósticos, la inclusión de datos atípicos y la selección errada del período fundamental del pronóstico.

3.2.2 Modelos de inventario

Por medio de los inventarios se logra satisfacer al cliente, en las industrias existen muchos modelos de inventario que funcionan de acuerdo al objetivo que tenga cada empresa, pero generalmente estos modelos se dividen en 2 categorías, modelos determinísticos que son cuando la demanda es conocida y constante y los modelos probabilísticos cuando la demanda no se conoce Hillier & Lieberman (2010) definen la demanda de un producto como “el número de unidades que será necesario extraer de éste para algún uso (como venta) durante un periodo específico” (p.772). Básicamente ambos modelos se dividen en dos categorías, cantidad fija que como su nombre lo indica, la cantidad de los pedidos siempre es la misma pero el tiempo que pasa entre

pedidos no es el mismo y periodo fijo es cuando el tiempo que pasa entre pedidos es fijo, pero las cantidades de pedido no son las mismas.

Todos los modelos de inventario deben responder a las siguientes inquietudes ¿cuánto pedir? y ¿cuándo pedir?, el problema radica en los costos en los que incurre una empresa respecto al inventario y las respuestas a esas inquietudes se basan en minimizar:

- Costo de compra: precio por unidad del artículo.
- Costo de preparación: costo fijo en el que se incurre cuando se coloca un pedido.
- Costo de almacenamiento: costo de mantener una unidad en inventario.
- Costo de faltante: se incurre cuando se terminan las unidades (Taha, 2004).

Y es esa situación a la que se enfrentan actualmente las empresas, pues quieren tener las unidades suficientes para responderles a los clientes, pero también quieren reducir costos, en este caso costos de inventario.

3.2.3 Clasificación ABC

Es un análisis que se basa en el principio de Pareto (relación desigual entre entradas y salidas), para la categorización de inventarios, pues plantea 3 zonas o categorías que serán descritas a continuación:

- Zona A: es donde se encuentran los bienes más importantes, es decir las unidades de mayor valor ya sea por su costo unitario, nivel de utilización o aporte en utilidades, representan un porcentaje bajo en unidades físicas aproximadamente el 15%, pero en unidades monetarias oscilan entre 70%-80% del valor de inventario. Son bienes que requieren un conteo cíclico por parte de la empresa, para así tener mayor control sobre estos.
- Zona B: se encuentran los bienes moderadamente importantes, en unidades físicas representan entre el 20% y 30% y en unidades monetarias oscilan entre 15%-25% del valor total de inventarios, requieren de revisiones periódicas por parte de la empresa, pues, aunque no son las más importantes requieren ser supervisadas, debido que están sujetas a ascender o descender de zonas.
- Zona C: representan la mayoría de volumen en inventario, sin embargo, en su porcentaje en unidades monetarias es poco, por lo tanto, requieren de poca supervisión por parte de la empresa.

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Como el objetivo de este proyecto es mejorar la situación actual de la empresa distribuidora “La Catedral”, pues el control de inventarios no tiene una confiabilidad óptima por muchos factores, se planea a partir de herramientas y métodos asociados a la ingeniería industrial, para proponer un modelo que les traiga beneficios en muchos aspectos. Es importante mencionar que dichos métodos y herramientas hacen referencia a: el Diagrama de Ishikawa (causa- efecto) para identificar y priorizar las causas reales del problema y así poder plantear posibles soluciones y controles, implementar el modelo de análisis de problemas 5W2H para diferenciar los actores y analizar las causas de mayor importancia y, por último, realizar diagramas de flujo para cada uno de los procesos involucrados en el manejo de los inventarios con el fin de entender claramente su secuenciación.

Este proyecto podrá ser un insumo para empresas que estén presentando una problemática semejante, de tal forma que sea una guía y sirva como ejemplo para posibles soluciones e implementación de políticas de control de inventarios.

4 Metodología

Con el propósito de alcanzar el objetivo general del proyecto, se plantearon una serie de objetivos específicos, los cuales se llevarán a cabo por medio de las siguientes actividades:

Objetivo 1: Realizar diagnóstico del sistema de control de inventarios y gestión de demanda para la empresa distribuidora “La Catedral”	
Actividad	Método a utilizar
Elaborar y priorizar lista de aspectos que deben ser mejorados	Diagrama de Ishikawa Encuesta a gerente para priorizar problemáticas
Medir la confiabilidad de inventario actual	Conteo físico de una muestra de referencias frente a lo que registra el sistema
Analizar problemáticas priorizadas e identificar sus actores principales	Modelo de análisis de problemas 5W2H
Identificar los procesos actuales que se ven involucrados en el manejo de los inventarios	Flujograma para procesos del sistema de inventarios
Analizar el histórico de ventas o demanda de una muestra de ítems	Análisis de datos cualitativos y cuantitativos.
Objetivo 2: Diseñar clasificación ABC de inventarios y ventas para la empresa distribuidora “La Catedral”	
Actividad	Método a utilizar
Realizar Clasificación ABC	Realizar clasificación ABC, para categorizar los productos en las zonas nombradas en el marco teórico (3.2.3) adaptando el principio de Pareto, para dividir las referencias obtenidas en la cantidad de grupos de conformidad con la gerencia.
Establecer políticas de control para cada categoría (A, B y C) con el fin de determinar frecuencia de pedidos y conteos, almacenamiento, etc.	Entrevista a gerencia y personas involucradas en el proceso Consulta bibliografía políticas recomendadas Levantamiento de información de restricciones posibles en el proceso
Diseñar una herramienta que automáticamente permita hacer la	Diseño de herramienta con formularios en Excel.

clasificación cargando periódicamente las ventas, para que la empresa pueda tener el ABC de manera dinámica y no estática.	
Objetivo 3: Diseñar un sistema de control de inventarios que sea fácil de usar y le brinde a la empresa un mayor control de sus mercancías	
Actividad	Método a utilizar
Caracterizar el comportamiento de la demanda de las referencias tipo A y algunos tipos B y C.	Clasificación ABC Análisis de tendencia
Establecer procedimientos para el control de inventarios	Definir procesos por medio de diagramas de flujo, procedimientos, formatos, o recursos necesarios para documentar y estandarizar la operación.
Analizar el diseño de distribución de bodega	Mapa de sugerencia para la distribución de mercancías dentro de la bodega.
Objetivo 4: Implementar el sistema en la empresa y ver si funciona correctamente	
Actividad	Método a utilizar
Hacer uso del sistema previamente realizado y observar si este se desempeña correctamente al realizar ingresos y salidas de mercancía.	Observación en campo Entrevistas a empleados Recolección de cifras
Medir nuevamente la confiabilidad del inventario teniendo en cuentas las unidades en bodega frente a las que aparecen en este nuevo sistema.	Conteo físico de una muestra de referencias frente a lo que registra el sistema
Indagar sobre mejoras no esperadas	Informe cualitativo y cuantitativo de impactos adicionales del modelo

5 Resultados

5.1 Diagnóstico del sistema de control de inventarios y gestión de demanda para la empresa distribuidora “La Catedral”

Luego de realizar un amplio análisis frente a las múltiples problemáticas que la empresa está teniendo actualmente frente al control de sus inventarios, en conjunto con el gerente de esta, se priorizó la problemática enfatizando en que hay demasiados subprocesos innecesarios en el momento de realizar ingresos al igual que salidas, de mercancías en el sistema de control; esto en conjunto con el problema de distribución de responsabilidades para el manejo del software, genera descuadres en el momento de comparar el inventario en el sistema con el inventario en bodega y las ventas. El gerente manifestó durante la entrevista, que “nunca nos han cuadrado los inventarios de las bodegas, siempre se maneja una alta incertidumbre con respecto a lo que tenemos en físico; la única forma de saberlo es ir a contar caja por caja y no tenemos tiempo para realizar esta tarea. Además, muchas personas intervienen en el sistema lo cual no ayuda con la organización y veracidad de los datos de este”. A continuación, se mostrará el diagrama de espina de pescado o Ishikawa donde se mostrarán las múltiples causas de esta problemática y el modelo de análisis de problemas 5W2H para identificar sus actores principales:

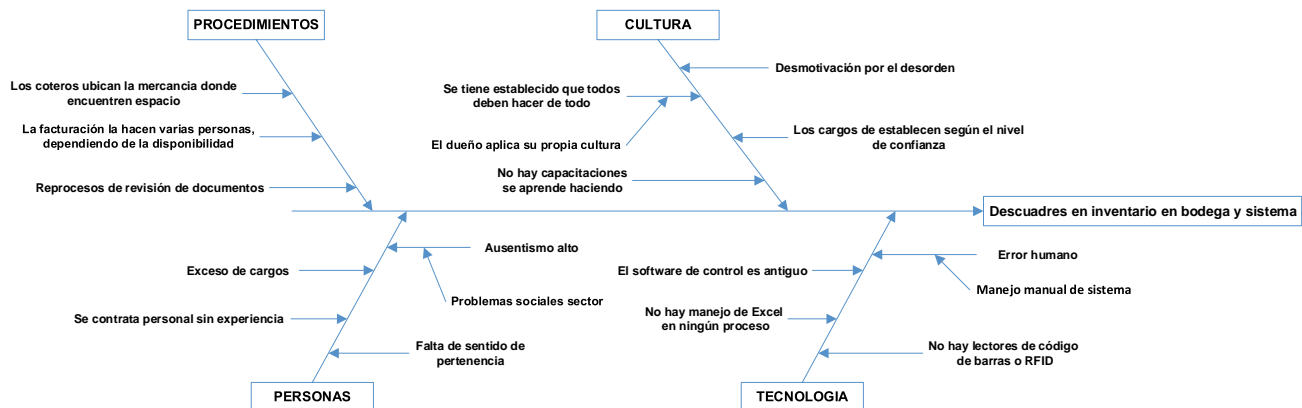


Figura 2: Diagrama de Ishikawa (Morales, Bedoya, 2018)

5W2H	
¿QUÉ SUCEDE?	<ul style="list-style-type: none"> - Existen procesos innecesarios a la hora de realizar entradas y salidas de mercancía al software de inventarios. - No se tiene establecido un personal que se encargue de realizar exclusivamente este proceso.

¿POR QUÉ SUCEDE?	Porque la empresa no cuenta con una política de asignación de responsabilidades, entonces no se ha capacitado una persona en específico para realizar el control de este proceso.
¿A QUIÉN LE SUCEDE?	A todos los empleados de la empresa.
¿DÓNDE SUCEDE EL PROBLEMA?	En el ingreso y salida de mercancías del sistema y en el cuadro de inventarios.
¿CUÁNDO SUCEDE EL PROBLEMA?	Cuando muchas personas se encargan de realizar el ingreso y salida de mercancías donde en muchas ocasiones no coinciden con la existencia de estas en físico.
¿CÓMO SUCEDE?	El sistema al ser manejado por un total de 4 a 5 personas, el error humano se vuelve el protagonista. Lo que genera errores en la digitación y procesos de verificación innecesarios.
¿QUÉ PÉRDIDAS OCASIONA?	Las pérdidas se ven evidenciadas en la confiabilidad del inventario, es decir la diferencia entre la mercancía física y la mercancía en sistema no cuadra. Además, lo vendido en cifras monetarias no cuadra con lo que salió del inventario.

Tabla 1: 5 Porqués

Al analizar las causas, los actores involucrados y la problemática en general, se puede concluir que la desorganización y la cultura de la empresa, han llevado a esta, a un punto que se podría considerar crítico. Sin embargo, las grandes utilidades y ventas de la catedral han logrado opacar toda este desorden e incongruencias hasta tal punto que se han pasado por alto todos estos aspectos solo porque todo hasta el momento está funcionando bien. Lo anterior, se discutió y concluyó con el gerente donde él manifestó que esto debía ser solucionado así la empresa estuviera en un punto favorable. En adición, se acordó que se debían caracterizar y detallar los procesos determinantes en el momento afectar los inventarios, por lo que a continuación se mostrarán los flujogramas de venta y salida de mercancías, procesos de facturación y proceso de entradas de mercancías.

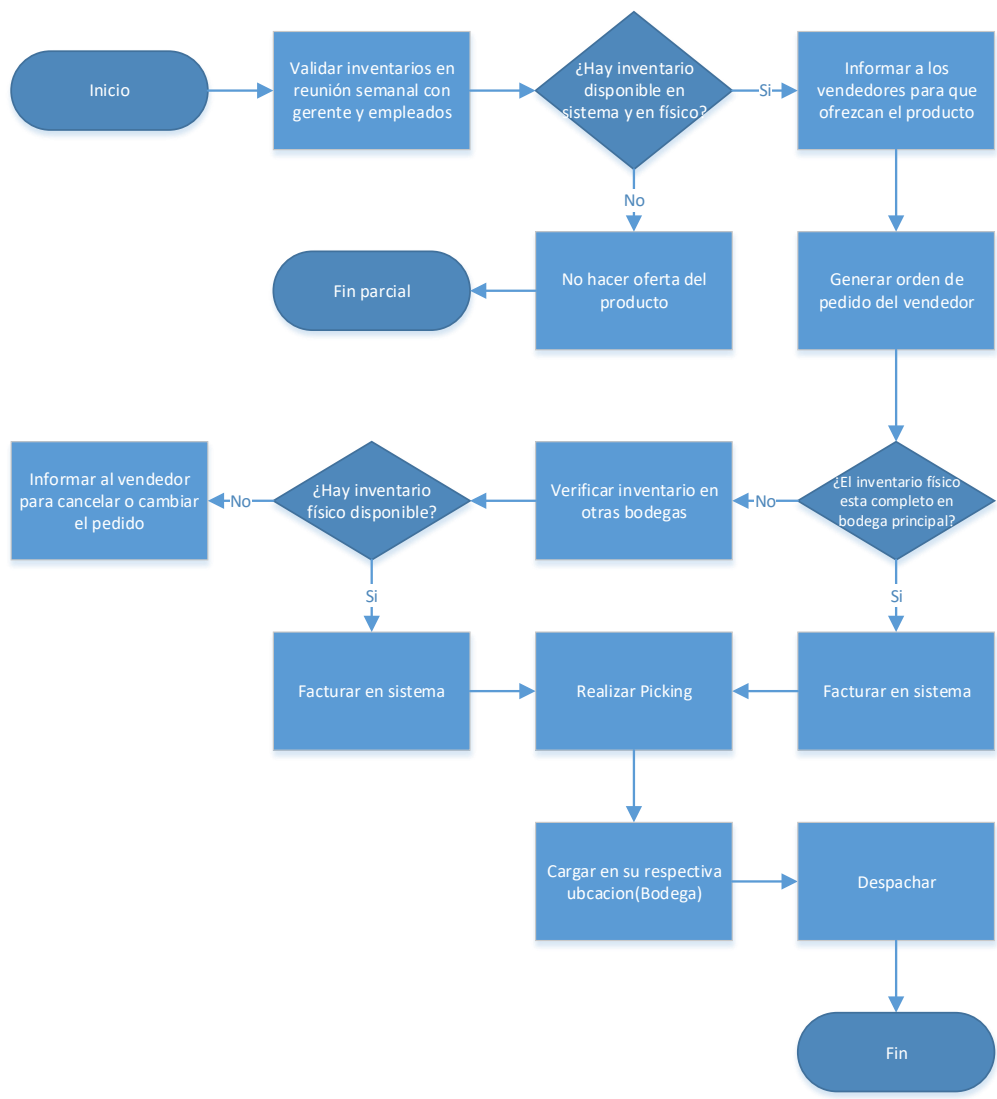


Figura 3: Proceso de ventas y salidas de inventario

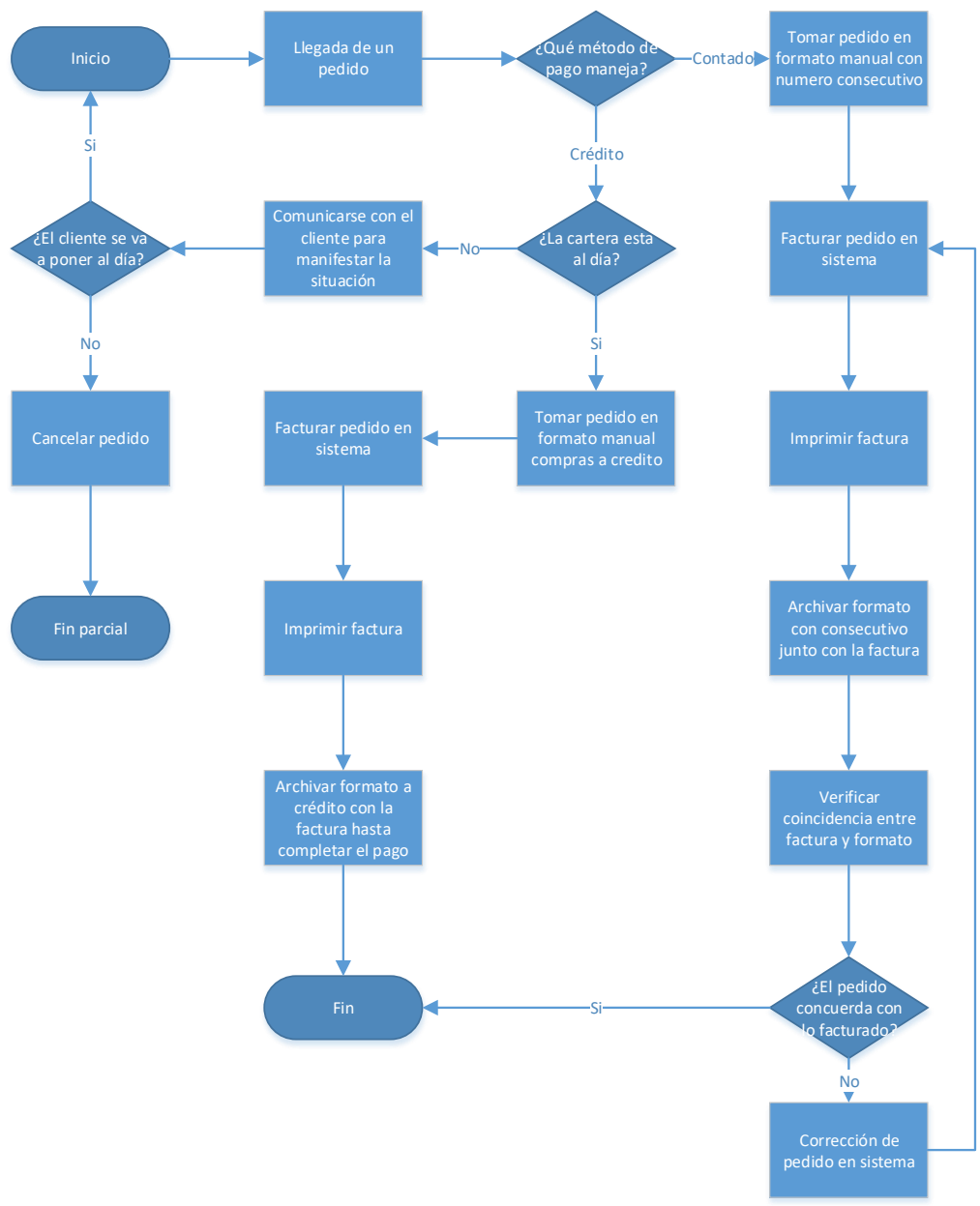


Figura 4:Proceso de facturación

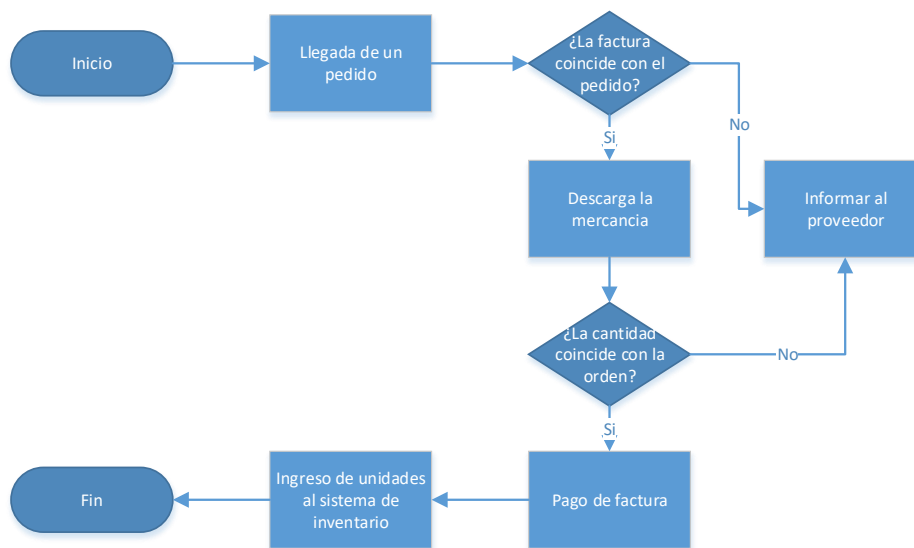


Figura 5:Proceso de entradas a inventario

Como se observa en las gráficas anteriores, se evidencia en los flujogramas de entradas y salidas de inventario, la ausencia de establecer un punto de reorden en el caso de faltantes. Esto, genera que la empresa en muchos casos se quede sin inventario para atender las necesidades de los clientes. Por otra parte, si se analiza el flujograma de facturación, se evidencian reprocesos innecesarios, como lo es validar luego de que ya se ha facturado, la factura con su respectivo formato de control; pues si desde un principio el ejercicio de facturación se realiza con total seguridad y responsabilidad, se podrían ahorrar el tiempo extra de verificar al final del día si todas las facturas coinciden con su orden de pedido. En ampliación, este reproceso está implementado con el fin de eliminar el constante error humano que se genera en la digitación a mano de las unidades a facturar, sin embargo, sigue siendo un proceso incensario.

Por último, uno de los puntos más críticos a evaluar, se encontraba en la desigualdad entre el número de unidades en bodega frente al número de unidades en sistema, pues el desorden en la organización abría paso a un escenario poco favorable. A continuación, se mostrará el cálculo de la confiabilidad en inventarios en unidades de una muestra de 26 ítems seleccionados al azar dentro de sus respectivas categorías (A, B, C), además de la confiabilidad frente al valor monetario de dichas referencias. Aquí, se tomó la diferencia que se presentó entre las unidades en sistema frente a las unidades en físico en valor absoluto; pues los descuadres deben ser tenido en cuenta tanto por exceso como por defecto. Es importante mencionar, que la definición de las categorías mencionadas anteriormente se explicará en el desarrollo del objetivo 2.

	SKU	PRODUCTO	CANT EN SISTEMA	CANT EN FISICO	DESCUADRE	%	CONFIABILIDAD	
A	565	FRESCO FRUTIÑO 20X24	510	447	63	12%	88%	
	180	JABON SUPREMO 48X300	481	476	5	1%	99%	
	790	DETERGENTE GOL 40X500	314	129	185	59%	41%	
	972	ATUN SOBERANA X48	988	845	143	14%	86%	
	820	DETERGENTE ARIEL 24X450	837	601	236	28%	72%	
	713	QUIPITOS 24X24	50	49	1	2%	98%	
	94	CALDO RICOSTILLA 24X60	100	138	38	38%	62%	
	711	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X3000	2445	354	2091	86%	14%	
	732	ACEITE PALMA GAVIOTA 6X3000	1162	96	1066	92%	8%	
	710	ACEITE SOYA GAVIOTA 12X1000	1914	202	1712	89%	11%	
	53	CD COLGATE 144	164	195	31	19%	81%	
	722	MANTECA BLOQUE 15KG	552	479	73	13%	87%	
	1053	FRESCO SUNTEA 20X12	512	329	183	36%	64%	
	792	ACEITE PALMA GAVIOTA 4X5000	650	15	635	98%	2%	
	744	ACEITE SOYA GAVIOTA 4X5000	185	0	185	100%	0%	
	780	ACEITE PALMA GAVIOTA BIDON	139	132	7	5%	95%	
	784	ACEITE PALMA BIDON ESPECIAL	1112	222	890	80%	20%	
	238	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X1800	821	159	662	81%	19%	
	102	ACEITE PALMA DE ORO 6X1800	8	360	352	4400%	0%	
	611	SARDINA OBALADA SOBERANA X4	0	0	0	0%	100%	
	B	938	ATUN LOMITO MAR AZUL X48	0	0	0	0%	100%
		144	LECHE COLANTA 12X1000	5	0	5	100%	0%
		1356	ATUN BAHIA LOMITOS X48	83	70	13	16%	84%
	C	55	JABON FAB BARRA 48X300	141	138	3	2%	98%
425		DETERGENTE FAB 18X1000	166	118	48	29%	71%	
558		ESPONJA BRILLO GOL 12X36	0	0	0	0%	100%	
		CONFIABILIDAD GENERAL	13339	5554	8627	65%	35%	

Tabla 2: Confiabilidad por unidades

	SKU	PRODUCTO	VALOR INV EN SISTEMA	VALOR EN FISICO	DESCUADRE	%	CONFIABILIDAD	
A	565	FRESCO FRUTIÑO 20X24	\$ 121,394,677.80	\$ 106,398,864.66	\$ 14,995,813.14	12%	88%	
	180	JABON SUPREMO 48X300	\$ 30,485,212.42	\$ 30,168,318.32	\$ 316,894.10	1%	99%	
	790	DETERGENTE GOL 40X500	\$ 15,817,624.40	\$ 6,498,323.40	\$ 9,319,301.00	59%	41%	
	972	ATUN SOBERANA X48	\$ 146,260,951.20	\$ 125,091,603.00	\$ 21,169,348.20	14%	86%	
	820	DETERGENTE ARIEL 24X450	\$ 59,417,885.07	\$ 42,664,455.11	\$ 16,753,429.96	28%	72%	
	713	QUIPITOS 24X24	\$ 9,673,051.50	\$ 9,479,590.47	\$ 193,461.03	2%	98%	
	94	CALDO RICOSTILLA 24X60	\$ 28,868,637.00	\$ 39,838,719.06	\$ 10,970,082.06	38%	62%	
	711	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X3000	\$ 165,724,276.05	\$ 23,994,435.06	\$ 141,729,840.99	86%	14%	
	732	ACEITE PALMA GAVIOTA 6X3000	\$ 74,339,182.40	\$ 6,141,619.20	\$ 68,197,563.20	92%	8%	
	710	ACEITE SOYA GAVIOTA 12X1000	\$ 89,909,269.56	\$ 9,488,857.08	\$ 80,420,412.48	89%	11%	
	53	CD COLGATE 144	\$ 41,411,869.60	\$ 49,239,723.00	\$ 7,827,853.40	19%	81%	
	722	MANTECA BLOQUE 15KG	\$ 26,952,415.68	\$ 23,388,056.36	\$ 3,564,359.32	13%	87%	
	1053	FRESCO SUNTEA 20X12	\$ 88,906,265.60	\$ 57,129,221.45	\$ 31,777,044.15	36%	64%	
	792	ACEITE PALMA GAVIOTA 4X5000	\$ 46,266,824.50	\$ 1,067,695.95	\$ 45,199,128.55	98%	2%	
	744	ACEITE SOYA GAVIOTA 4X5000	\$ 13,884,205.60	\$ 0.00	\$ 13,884,205.60	100%	0%	
	780	ACEITE PALMA GAVIOTA BIDON	\$ 8,620,011.33	\$ 8,185,910.04	\$ 434,101.29	5%	95%	
	784	ACEITE PALMA BIDON ESPECIAL	\$ 64,602,929.92	\$ 12,897,347.52	\$ 51,705,582.40	80%	20%	
	238	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X1800	\$ 34,234,156.52	\$ 6,630,001.08	\$ 27,604,155.44	81%	19%	
	102	ACEITE PALMA DE ORO 6X1800	\$ 317,673.36	\$ 14,295,301.20	\$ 13,977,627.84	4400%	0%	
	611	SARDINA OBALADA SOBERANA X4	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	100%	0%	
	938	ATUN LOMITO MAR AZUL X48	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	100%	0%	
	B	144	LECHE COLANTA 12X1000	\$ 929,865.45	\$ 0.00	\$ 929,865.45	100%	0%
		1356	ATUN BAHIA LOMITOS X48	\$ 9,287,006.95	\$ 7,832,415.50	\$ 1,454,591.45	16%	84%
		55	JABON FAB BARRA 48X300	\$ 9,717,732.69	\$ 9,510,972.42	\$ 206,760.27	2%	98%
C	425	DETERGENTE FAB 18X1000	\$ 15,728,048.48	\$ 11,180,179.04	\$ 4,547,869.44	29%	71%	
	558	ESPONJA BRILLO GOL 12X36	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	100%	0%	
			\$ 1,102,749,773.08	\$ 601,121,608.92	\$ 567,179,290.76	51%	49%	

Tabla 3: Confiabilidad en valor monetario

Como se mencionó anteriormente, era de esperarse que la igualdad entre el número de unidades en bodega frente al número de unidades en sistema no se cumpliera en lo absoluto, y si se analiza cada una de las referencias, en especial las que tienen inventarios disponibles en bodega y sistema, la confiabilidad que se supone debería estar entre el 80% y 100% no se cumple. Por otra parte, al generalizar los datos para plantear un panorama de la confiabilidad promedio en toda la bodega, se concluyó que la empresa está manejando una confiabilidad promedio de todos sus inventarios del 35% lo cual deja en evidencia la alta desorganización en la empresa. Además, si se compara frente al valor monetario de los inventarios en bodega, a pesar de que la confiabilidad se incrementa en 14 puntos porcentuales, manejar una confiabilidad del 49% sigue siendo un escenario bastante preocupante. A continuación, se mostrará el cálculo de las pérdidas generadas por la baja confiabilidad en los inventarios en el periodo del 1 de enero de 2018 al 31 de julio de 2018 que se encuentra en el anexo 1 en el libro de excel en la hoja de confiabilidad:

VENTAS 01-01-2018 al 31-07-2018	\$	20,729,254,868.01
VENTAS MENSUALES	\$	2,961,322,124.00
INVENTARIO PROMEDIO EN BODEGA	\$	1,480,661,062.00
PÉRDIDA PROMEDIO	\$	761,551,089.38
% DE PÉRDIDA MENSUAL		25.7%

Tabla 4: Ventas vs Perdidas

Luego de realizar los respectivos cálculos con el valor de las ventas proporcionado por el gerente y teniendo en cuenta que manejan una rotación promedio de inventarios de dos veces por mes, se encontró que las pérdidas por concepto de baja confiabilidad son de \$761.551.089,38 lo cual, sobre las ventas mensuales, representa una pérdida promedio del 25.7% Esto, soporta con cifras monetarias el efecto que genera la desorganización en la empresa.

En conclusión, este informe diagnóstico presenta un panorama bastante desfavorable para la empresa; se evidencian pérdidas monetarias considerables en sus inventarios debido a la baja confiabilidad de estos, ausencia de procesos determinantes para cumplir con las fluctuaciones de la demanda y reprocesos innecesarios que requieren tiempo y personal adicional, para poder mitigar el error humano que se mantiene presente en el momento de realizar ingresos y salidas de mercancías en el sistema. Además, no se encuentra un organigrama correctamente definido con las responsabilidades que cada empleado debe seguir, lo que genera más desorden y complicaciones para el sistema y las bodegas. Por lo anterior, se demanda una

intervención inmediata para incrementar en primera instancia la confiabilidad de los inventarios y definir políticas para evitar la desorganización.

5.2 Diseño de la clasificación ABC de inventarios y ventas para la empresa distribuidora “La Catedral”

Para el desarrollo de este objetivo y la realización de la clasificación ABC de las referencias, se tomó el registro de ventas del 1 de enero del 2018 al 31 de julio del 2018. En dicha clasificación, se ubicaron en la categoría A las referencias que aportan hasta el 65% de las ventas, en la categoría B las referencias del que aportan hasta el 25% de las ventas y en la categoría C las referencias que aportan el 10% restante. Para la categoría A se obtuvo un total de 40 referencias, para la categoría B un total de 83 referencias y para la categoría C las 293 referencias restantes. Para un mejor entendimiento, remitirse al Anexo #1 adjunto a este archivo en un libro de Excel donde se encuentra la clasificación ABC por referencia.

5.2.1 Políticas de control para el manejo de referencias.

Para el manejo de referencias, se realizó una reunión con el gerente con el fin de definir que políticas de control eran viables para la manera en que la empresa desarrolla su labor. Esto, debido a que dicha empresa, por ejemplo, en la parte de compras, solo tiene un proveedor con el que maneja pedidos con una periodicidad definida. Por lo anterior, se concluyó en conjunto con el gerente que ellos estarían dispuestos a establecer dos políticas para el control de las referencias las cuales son ordenamiento de la bodega por tipo de referencia y conteo diario por tipo de referencia.

Ordenamiento de la bodega por tipo de referencia.

En este punto, se estableció que de acuerdo con la distribución de la bodega, la cual está dividida en 3 secciones con sus respectivos mezanines, donde dos secciones están destinadas para alimentos y productos variados (productos de aseo personal, papelería, entre otros) y una sección para lo que son productos de aseo, las referencias tipo A que pertenezcan a la categoría de alimentos y productos variados, deben estar ubicadas lo más cerca posible a la zona de carga y descarga en la parte central de la bodega; para los productos de aseo, estos deben estar lo más cerca posible a la entrada

de su sección. Esto, debido a que se les debe dar un manejo prioritario a las referencias tipo A para facilitar el picking, el control de agotados dado el caso de que el sistema no concuerde con las unidades en bodega y el conteo. Para las referencias tipo B la organización se centrará en la parte izquierda de la bodega y en lo que sobre de la parte central atrás de las referencias tipo A para las referencias que pertenezcan a la categoría alimentos y productos variados; los productos de aseo tipo B deberán ser ubicados en su sección atrás de los tipo A. por último, las referencias tipo C deberán ser ubicadas en los mezanines de cada sección. La información de la distribución de la bodega se puede completar mas adelante en el punto de análisis de distribución.

Conteo físico diario por tipo de referencia

Esta política se definió con el gerente con el fin de depurar el desorden que se esta manejando en el sistema e incrementar la confiabilidad de los inventarios. Por esto, se estableció un conteo diario de 21 referencias divididas en 5 tipo A, 6 tipo B y 10 tipo C para que al cabo de un mes logren contar todas las referencias que se manejan en la empresa. Luego de realizar el conteo, se debe verificar si las unidades en el sistema concuerdan con las unidades físicas de la bodega; si se presenta el caso de un descuadre, la persona encargada de la verificación del sistema debe proceder a realizar el cuadro. Esta política debe implementarse diariamente hasta conseguir una confiabilidad de inventarios entre el 70% y 80%, cuando se logre la meta establecida, el conteo se puede realizar de acuerdo con el juicio del gerente.

5.2.2 Herramienta de clasificación de ABC

Luego de realizar la clasificación ABC, se procedió a diseñar una herramienta en el Excel que le facilite a la empresa clasificar sus referencias en las categorías establecidas de manera periódica y dinámica. Es decir, podrán cargar las ventas de manera diaria o mensual exportando los datos del sistema de contabilidad y pegándolos en una base de datos de Excel, para que, por medio de formularios y macros, se clasifiquen las referencias de acuerdo con el comportamiento de las ventas en el horizonte temporal definido; esto, mostrara las referencias ya clasificadas dependiendo de su nivel de participación en el total de la ventas, lo cual permitirá tomar decisiones con respecto a las políticas de control establecidas en el literal anterior con datos actuales y no con históricos de venta que pueden tener un comportamiento completamente diferente al actual. Para un mejor entendimiento, remitirse al Anexo 1 adjunto al archivo de excel

donde se encuentra en el libro clasificación ABC por referencia. A continuación, se mostrará una imagen de la herramienta:

DESCRIPCION	VENTA TOTAL	PARTICIPACION	% ACUMULADO	
ACEITE SOYA GAVIOTA 6X3000	\$ 197,633,531.52	6.56%	6.5647%	A
FRESCO FRUTINO 20X24 DISPLAY	\$ 159,552,013.84	5.30%	11.8645%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 6X3000	\$ 116,117,691.60	3.86%	15.7215%	A
ACEITE SOYA GAVIOTA 12X1000	\$ 111,008,778.48	3.69%	19.4088%	A
ACEITE SOYA A GRANEL	\$ 106,902,500.00	3.55%	22.9597%	A
ACEITE PALMA A GRANEL	\$ 96,420,600.00	3.20%	26.1625%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 4X5000	\$ 74,549,596.40	2.48%	28.6388%	A
ACEITE SOYA GAVIOTA 4X5000	\$ 67,474,462.44	2.24%	30.8800%	A
FRESCO SUNTEA OFERTA 5% 20X1	\$ 67,212,468.09	2.23%	33.1126%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 6X1800	\$ 62,791,773.44	2.09%	35.1983%	A
ACEITE SOYA GAVIOTA 6X1800	\$ 61,647,733.68	2.05%	37.2461%	A
DETERGENTE BULTO RIO 20 KL	\$ 57,318,547.25	1.90%	39.1500%	A
LECHE COLANTA 12X1000gr	\$ 51,975,999.00	1.73%	40.8764%	A
ACEITE SOYA GAVIOTA 12X900	\$ 51,334,710.85	1.71%	42.5816%	A
ACEITE SOYA GAVIOTA 24X500	\$ 49,180,567.01	1.63%	44.2152%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 6 X 190	\$ 46,929,567.30	1.56%	45.7740%	A
ACEITE PALMA BIDON ESPECIAL	\$ 44,583,781.62	1.48%	47.2550%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 12X1000	\$ 42,991,955.01	1.43%	48.6830%	A
LECHE COLANTA 30X400gr	\$ 38,602,999.44	1.28%	49.9653%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA BIDON	\$ 38,527,320.75	1.28%	51.2450%	A
DETERGENTE GOL 40X500	\$ 35,427,210.00	1.18%	52.4218%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 24X330	\$ 34,954,665.60	1.16%	53.5829%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 12X900	\$ 32,974,570.20	1.10%	54.6782%	A
ACEITE PALMA GAVIOTA 6X2050	\$ 32,875,790.85	1.09%	55.7702%	A
ACEITE PALMA DE ORO 6X1800	\$ 32,549,612.06	1.08%	56.8514%	A
SUPER RAZA PERROS 30KL VERDE	\$ 31,905,530.88	1.06%	57.9111%	A

INTERVALOS DE CLASIFICACION	
0%	A
65%	B
90%	C

Tabla 5: Herramienta ABC

5.3 Diseño de un sistema de control de inventarios que sea fácil de usar y le brinde a la empresa un mayor control de sus mercancías

5.3.1 Análisis de demanda

Para analizar la tendencia de la demanda de las referencias tipo A así como algunas tipo B y C, se diseñó una herramienta en el Excel basada en tablas dinámicas y gráficos dinámicos que permite ver gráficamente como se comportó la demanda dentro del horizonte temporal definido con el fin de analizar si esta teniendo una tendencia creciente o decreciente. Además, por medio de esta herramienta, no solo se podrán analizar las referencias tipo A y algunas tipo B y C, sino que se podrá ver el comportamiento de cada una de las referencias que se estén manejando en la empresa. Además, se podrá visualizar la línea de tendencia de la demanda, donde por medio de la ecuación de la recta se pueden realizar cálculos de predicción de la demanda si le empresa llega a necesitarlo. Por otra parte, es importante mencionar que todos los

datos usados en esta herramienta parten de la misma base de datos que alimenta la herramienta de clasificación ABC, por lo que la información que se maneje en esta va a ser exactamente la misma de la clasificación. Para un mejor entendimiento, remitirse al Anexo 1 al libro análisis de la demanda. A continuación, se mostrará una imagen de la herramienta:

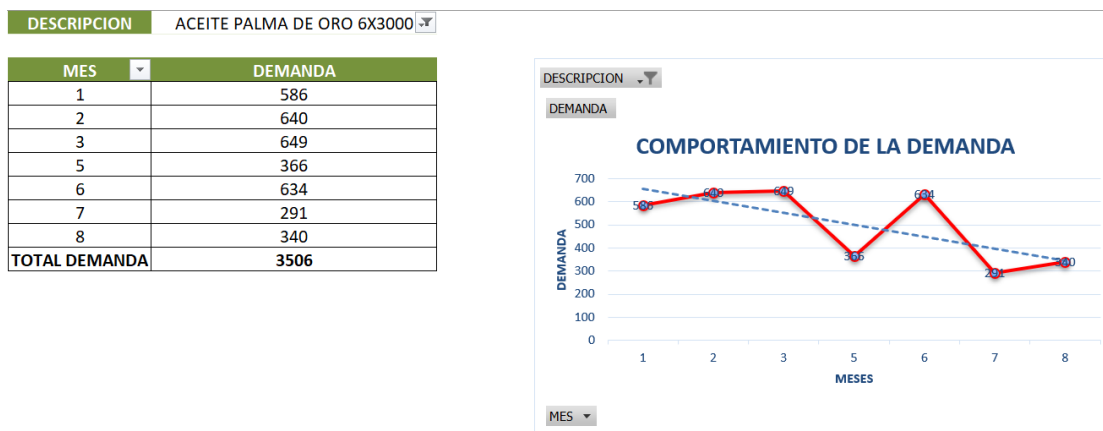


Tabla 6: Análisis de demanda

Adicionalmente, es importante resaltar que de acuerdo con las necesidades manifestadas por las directivas de distribuidora La Catedral, se descartó la opción de manejar en la herramienta, un aplicativo de pronósticos de demanda. Esto, debido a que la empresa por su particular manera de comprar y vender mercancía, su principal preocupación es entrar al mercado compitiendo con bajos precios sin necesidad de saber cuánto pueden llegar a vender en un futuro; simplemente se trazan unas metas de ventas entre los vendedores, las cuales deben ser cumplidas para recibir una remuneración económica. Además, esto hace que la empresa deje de lado las preocupaciones por saber cuánto pedir y cada cuánto pedir.

5.3.2 Procedimientos para el control de inventarios

Como ya se tienen definidos los procesos que mayor relevancia tienen respecto a todo el manejo de los inventarios, después de un análisis detallado, se llegó a la conclusión que el proceso de entradas de mercancía en la empresa no presenta ningún problema, pero los procesos de facturación, ventas y salidas de inventario presentan muchos procesos innecesarios, que en muchas ocasiones se traducen en tiempo desperdiciado, descuadres económicos, entre otros.

Por esa razón por medio de este objetivo se logró establecer a través de flujogramas, los procesos que debería emplear la catedral para eliminar ciertas mudas como lo son los procesos innecesarios.

En el proceso que se llevaba de facturación anteriormente, se evidenciaban muchos procesos innecesarios, pues se invertía mucho tiempo para verificar que las órdenes de compra coincidieran con el consecutivo, este era un proceso que no solo se realizaba una vez a la hora de la generación de la factura impresa, si no que se verificaba en el cierre diario, a la hora de archivar, entre otros. Por otro lado también se eliminó cierto proceso en la parte de los pagos a crédito, pues cuando el cliente se encontraba en mora, se optaba por llamar a este y preguntarle que si se iba a poner al día, y depender de su liquidez para realizar el pedido, es por eso que en la mejora simplemente se le llama a informar su situación y se le cancela el pedido, para que cuando este cuente con el dinero realice su pedido nuevamente y la Catedral no se quede esperando una respuesta de este. A continuación, se muestra el flujograma del proceso mencionado:

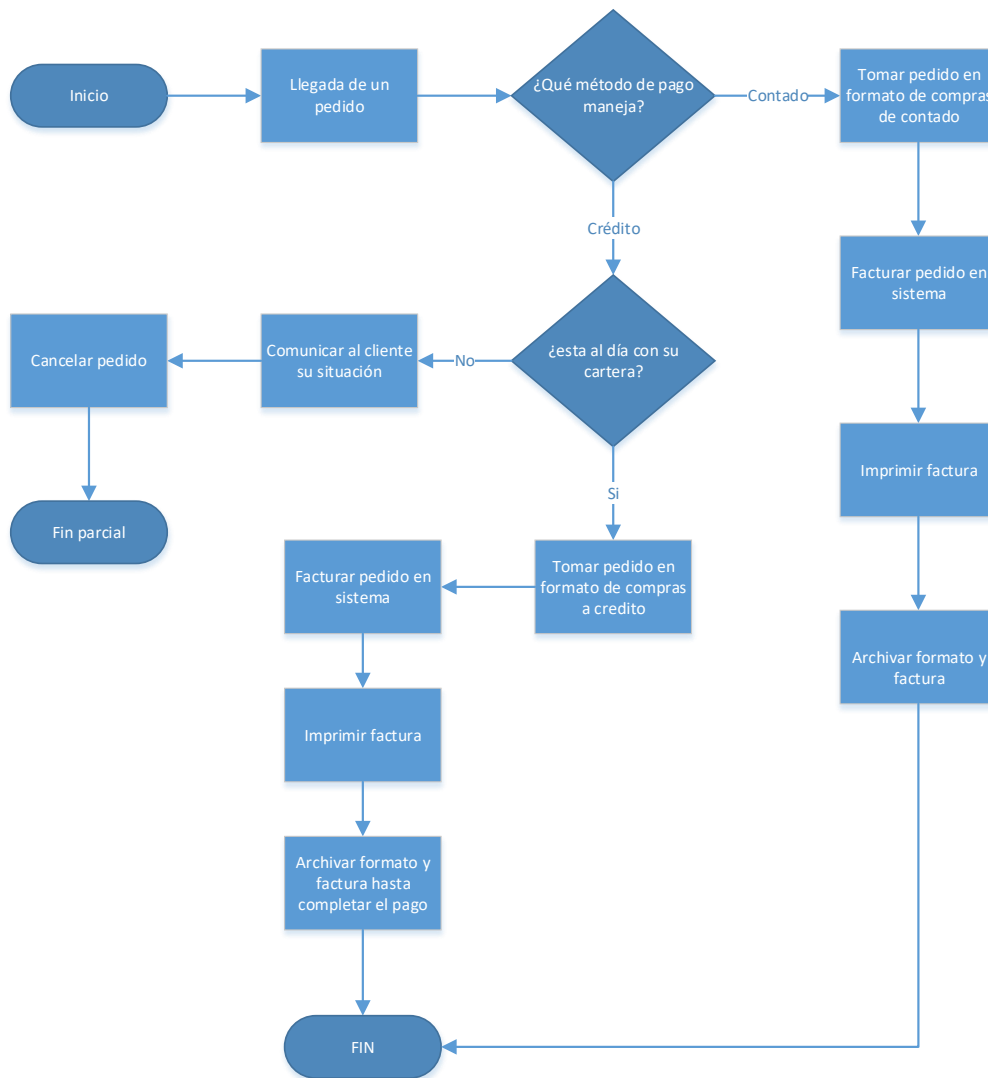


Figura 6: Proceso de facturación mejorado

En el proceso de ventas y salidas de inventario se estaban realizando muchos procesos innecesarios. En primer lugar, para cumplir con un pedido se hacía una verificación tanto en sistema como en físico, debido a la poca confiabilidad del inventario en sistema. Por otro lado, en el caso de no tener inventario disponible no se le notificaba a compras sobre los agotados, ni se hacía ningún ajuste a los inventarios; simplemente se informaba a los vendedores que productos podían ofrecer y cuales no. Al reestructurar el proceso, se evidencio que las acciones mencionadas anteriormente son de gran relevancia a la hora de querer llevar un inventario confiable en una empresa, pues básicamente si no se cuenta con información clara y oportuna es poco probable que se puedan realizar ventas con base a la información del sistema; por lo que, por medio de esta mejora, se espera que la organización y el manejo de mercancías sea el apropiado. A continuación, se muestra el flujograma del proceso mencionado anteriormente:

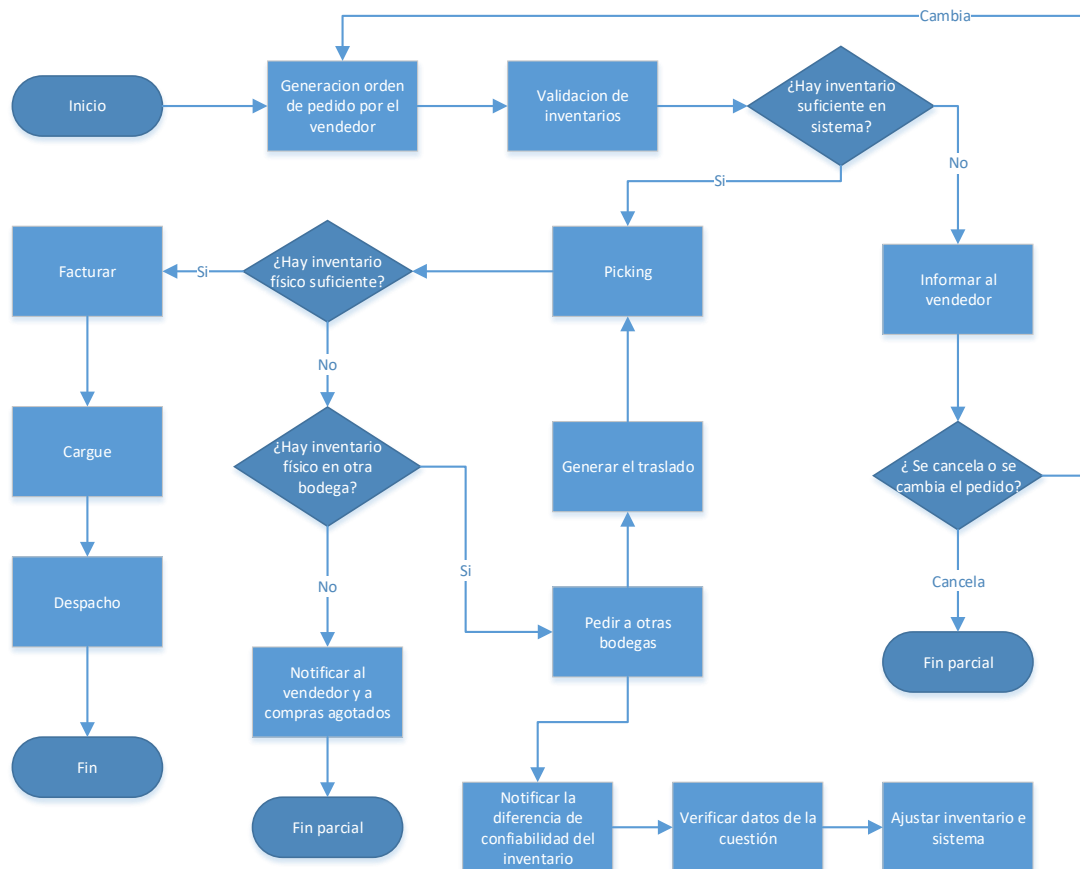


Figura 7: Proceso de ventas y salidas de inventario mejorado

5.3.3 Análisis de distribución de la bodega

Al analizar la distribución que se maneja en la empresa actualmente, se evidencia una gran desorganización en el momento de ubicar las mercancías. Esto, debido a que los empleados encargados de descargar la mercancía ubican los productos donde les quede más fácil descargarlos o donde halla espacio para ponerlos. Esto, resalta que no hay ningún tipo de criterio por parte de los directivos para controlar la ubicación de las en que debe quedar la mercancía y los empleados la ubican a su comodidad o placer.

Ahora bien, como se mencionó en el punto de políticas para el control de referencia, este punto sirve para ampliar la información y entender de manera clara como van a ser distribuidos los productos de acuerdo con su clasificación (A, B, C). A continuación, se mostrarán las ilustraciones de la distribución de la bodega en el primer piso y los mezanines:

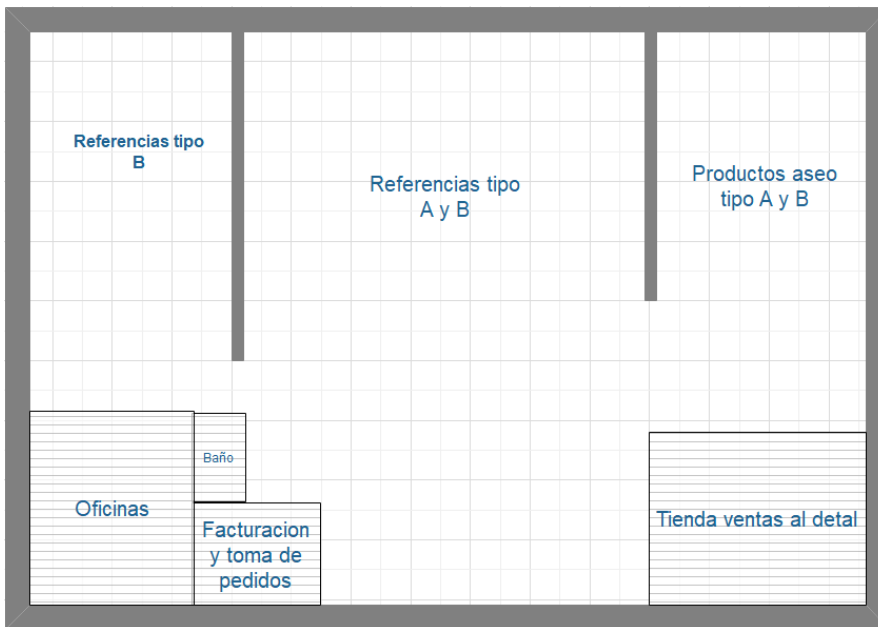


Figura 8: Distribución primer piso

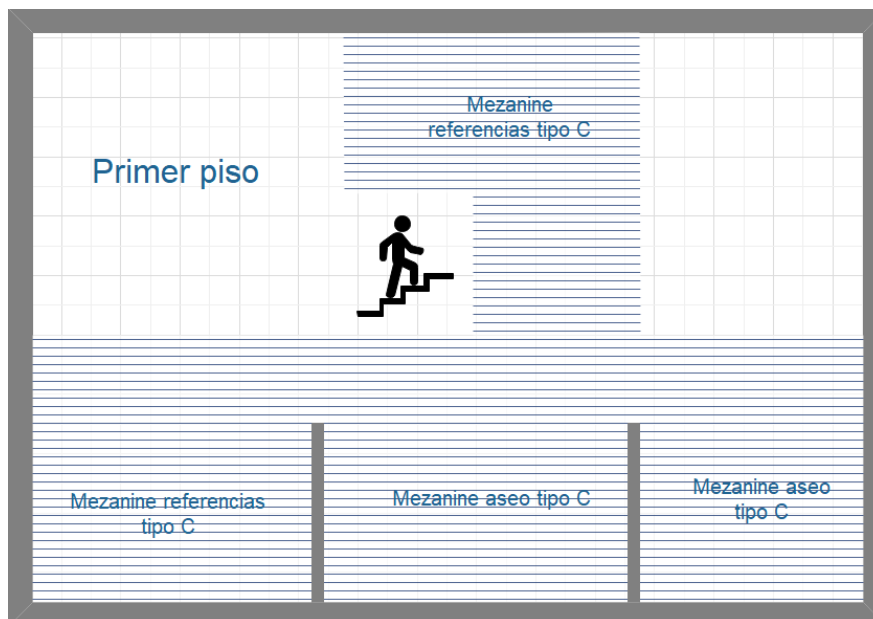


Figura 9: Distribución segundo piso

Al contrastar lo mencionado frente a la distribución actual de la bodega con la propuesta de organización por clasificación, se puede evidenciar que definir la organización por clasificación aporta claridad en el momento de saber dónde están ubicados los productos, facilidad al cargar o descargar mercancía, pues los productos más importantes están más cerca a la zona de embarque y desembarque, y fácil control frente a agotados y dañados de los productos mas importantes para la empresa.

6 Implementación del sistema de control de inventarios

6.1 Informe diagnóstico post-implementación

Luego proponerle a la empresa el sistema de control de inventarios planteado en el objetivo anterior, se tuvo una buena acogida por parte de la organización, pues las propuestas mencionadas al gerente fueron bien recibidas al no complicar o proponer procesos completamente nuevos o acciones que requirieran altas inversiones monetarias; todo fue con base en lo que se tenía y en el aprovechamiento de los espacios actuales. Primero, empezaron por cambiar de manera progresiva la distribución de la bodega a la planteada, posterior a esto, implementaron las mejoras a los procesos de facturación y salida de mercancías del inventario. En estos dos aspectos en particular, el gerente realizo una reunión con los empleados para explicarles como se iban a manejar los procesos mencionados anteriormente y la manera en que debía organizarse la mercancía en la bodega conforme esta va llegando. En adición, los

empleados manifestaron que la nueva manera de distribuir la mercancía en la bodega facilitaba cargarla y descargarla, pues como las referencias tipo A son las más compradas y vendidas, al cargarlas y descargarlas cerca a la zona de carga, se evitaban movimientos extras en la bodega, se disminuía el tiempo de carga y los esfuerzos por parte de los cotereros eran menores.

Con respecto a la utilización de las herramientas de clasificación ABC, se propuso al gerente capacitar a una de las personas encargadas del manejo del sistema para que aprendiera a usar la herramienta y a alimentarla de manera periódica. Para esto, se explicó el paso a paso de lo que se debía hacer para alimentar la base de datos del Excel y como se debía actualizar para así tener la información de manera oportuna. En este parte, el empleado manifestó que sería un poco tedioso para él, la manera en que debía alimentar la base de datos, puesto que, al descargar todos los datos del sistema, estos salían en un formato diferente al que debían ser puestos en la herramienta. Sin embargo, para solucionar este problema se le explicó al empleado dos funciones de Excel que le ayudarán a eliminar caracteres innecesarios de un grupo de datos y a dejarlos en el formato buscado.

Para realizar el conteo diario de referencias, se le facilitó a la empresa un formato en excel para que llevaran el conteo. Sin embargo, el gerente prefirió llevar un conteo simple en una hoja de cuaderno para evitar más manejo de herramientas que son poco conocidas para él y así poder tener un mejor entendimiento del sistema de inventario; además, como el conteo es un mecanismo de verificación, es indiferente la manera en que lo quieran llevar si a mano o digital.

Confiabilidad de los inventarios

Luego de implementar la herramienta de clasificación ABC y el conteo diario de referencias y la nueva distribución por referencia en la bodega, se procedió a medir nuevamente la confiabilidad de los inventarios luego de 15 días de implementación. Aquí, se tomó una muestra del mismo tamaño y de las mismas referencias tomadas en la primera medición de la confiabilidad. A continuación, se muestran las tablas post-implementación de confiabilidad por unidades y por valor monetario:

SKU	PRODUCTO	CANT EN SISTEMA	CANT EN FISICO	DESCUADRE	%	CONFIABILIDAD
565	FRESCO FRUTIÑO 20X24	720	710	10	1%	99%
180	JABON SUPREMO 48X300	510	510	0	0%	100%
790	DETERGENTE GOL 40X500	420	158	262	62%	38%
972	ATUN SOBERANA X48	1230	980	250	20%	80%
820	DETERGENTE ARIEL 24X450	740	630	110	15%	85%
713	QUIPITOS 24X24	180	180	0	0%	100%
94	CALDO RICOSTILLA 24X60	220	180	40	18%	82%
711	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X3000	2645	2300	345	13%	87%
732	ACEITE PALMA GAVIOTA 6X3000	1720	820	900	52%	48%
710	ACEITE SOYA GAVIOTA 12X1000	2100	2000	100	5%	95%
53	CD COLGATE 144	270	120	150	56%	44%
722	MANTECA BLOQUE 15KG	345	420	75	22%	78%
1053	FRESCO SUNTEA 20X12	425	329	96	23%	77%
792	ACEITE PALMA GAVIOTA 4X5000	650	15	635	98%	2%
744	ACEITE SOYA GAVIOTA 4X5000	1565	475	1090	70%	30%
780	ACEITE PALMA GAVIOTA BIDON	258	200	58	22%	78%
784	ACEITE PALMA BIDON ESPECIAL	1467	580	887	60%	40%
238	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X1800	746	234	512	69%	31%
102	ACEITE PALMA DE ORO 6X1800	159	27	132	83%	17%
611	SARDINA OBALADA SOBERANA X4	326	220	106	33%	67%
938	ATUN LOMITO MAR AZUL X48	168	275	107	64%	36%
144	LECHE COLANTA 12X1000	29	78	49	169%	0%
1356	ATUN BAHIA LOMITOS X48	193	359	166	86%	14%
55	JABON FAB BARRA 48X300	285	152	133	47%	53%
425	DETERGENTE FAB 18X1000	87	134	47	54%	46%
558	ESPONJA BRILLO GOL 12X36	65	0	65	100%	0%
CONFIABILIDAD GENERAL		17523	12086	6325	36%	64%

Tabla 7: Confiabilidad por unidades

SKU	PRODUCTO	VALOR INV EN SISTEMA	VALOR EN FISICO	DESCUADRE	%	CONFIABILIDAD
565	FRESCO FRUTIÑO 20X24	\$ 171,380,721.60	\$ 169,000,433.80	\$ 2,380,287.80	1%	99%
180	JABON SUPREMO 48X300	\$ 32,323,198.20	\$ 32,323,198.20	\$ 0.00	0%	100%
790	DETERGENTE GOL 40X500	\$ 21,157,332.00	\$ 7,959,186.80	\$ 13,198,145.20	62%	38%
972	ATUN SOBERANA X48	\$ 182,086,002.00	\$ 145,076,652.00	\$ 37,009,350.00	20%	80%
820	DETERGENTE ARIEL 24X450	\$ 52,531,941.40	\$ 44,723,139.30	\$ 7,808,802.10	15%	85%
713	QUIPITOS 24X24	\$ 34,822,985.40	\$ 34,822,985.40	\$ 0.00	0%	100%
94	CALDO RICOSTILLA 24X60	\$ 63,511,001.40	\$ 51,963,546.60	\$ 11,547,454.80	18%	82%
711	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X3000	\$ 179,280,454.05	\$ 155,896,047.00	\$ 23,384,407.05	13%	87%
732	ACEITE PALMA GAVIOTA 6X3000	\$ 110,037,344.00	\$ 52,459,664.00	\$ 57,577,680.00	52%	48%
710	ACEITE SOYA GAVIOTA 12X1000	\$ 98,646,534.00	\$ 93,949,080.00	\$ 4,697,454.00	5%	95%
53	CD COLGATE 144	\$ 68,178,078.00	\$ 30,301,368.00	\$ 37,876,710.00	56%	44%
722	MANTECA BLOQUE 15KG	\$ 16,845,259.80	\$ 20,507,272.80	\$ 3,662,013.00	22%	78%
1053	FRESCO SUNTEA 20X12	\$ 73,799,146.25	\$ 57,129,221.45	\$ 16,669,924.80	23%	77%
792	ACEITE PALMA GAVIOTA 4X5000	\$ 46,266,824.50	\$ 1,067,695.95	\$ 45,199,128.55	98%	2%
744	ACEITE SOYA GAVIOTA 4X5000	\$ 117,452,874.40	\$ 35,648,636.00	\$ 81,804,238.40	70%	30%
780	ACEITE PALMA GAVIOTA BIDON	\$ 15,999,733.26	\$ 12,402,894.00	\$ 3,596,839.26	22%	78%
784	ACEITE PALMA BIDON ESPECIAL	\$ 85,227,066.72	\$ 33,695,772.80	\$ 51,531,293.92	60%	40%
238	ACEITE SOYA GAVIOTA 6X1800	\$ 31,106,797.52	\$ 9,757,360.08	\$ 21,349,437.44	69%	31%
102	ACEITE PALMA DE ORO 6X1800	\$ 6,313,758.03	\$ 1,072,147.59	\$ 5,241,610.44	83%	17%
611	SARDINA OBALADA SOBERANA X4	\$ 50,954,569.36	\$ 34,386,519.20	\$ 16,568,050.16	100%	0%
938	ATUN LOMITO MAR AZUL X48	\$ 19,236,792.96	\$ 31,488,798.00	\$ 12,252,005.04	100%	0%
144	LECHE COLANTA 12X1000	\$ 5,393,219.61	\$ 14,505,901.02	\$ 9,112,681.41	169%	0%
1356	ATUN BAHIA LOMITOS X48	\$ 21,595,088.45	\$ 40,169,102.35	\$ 18,574,013.90	86%	14%
55	JABON FAB BARRA 48X300	\$ 19,642,225.65	\$ 10,475,853.68	\$ 9,166,371.97	47%	53%
425	DETERGENTE FAB 18X1000	\$ 8,243,013.36	\$ 12,696,135.52	\$ 4,453,122.16	54%	46%
558	ESPONJA BRILLO GOL 12X36	\$ 1,874,267.20	\$ 0.00	\$ 1,874,267.20	100%	0%
CONFIABILIDAD GENERAL		\$ 1,533,906,229.12	\$ 1,133,478,611.54	\$ 496,535,288.60	32%	68%

Tabla 8: Confiabilidad en valor monetario

Al ver los resultados que reflejan las tablas del anexo uno en el libro confiabilidad, se evidencia un crecimiento del 29% en la confiabilidad del inventario por unidades y 19% en la confiabilidad del inventario en valor monetario. Esto, refleja que la política de conteo diaria implementada, ha contribuido de manera positiva al incremento de la confiabilidad de los inventarios y que al seguir con esta política se va a lograr el objetivo planteado que es manejar una confiabilidad de como mínimo el 80%. Sin embargo, el

horizonte temporal en el que se ha establecido la política de conteo es muy corto como para concluir que actualmente la confiabilidad de los inventarios está en un 64% y 69%, puesto que la política de conteo, por suerte, se ha aplicado en la mayoría de las referencias de la muestra que se tomó, pero no en todas las referencias que maneja la empresa.

Por otra parte, para reflejar la disminución en pérdidas monetarias por concepto de inventarios, se realizó nuevamente el cálculo de las pérdidas el cual se muestra a continuación:

VENTAS 01-01-2018 al 30-08-2018	\$	27,782,847,557.24
VENTAS MENSUALES	\$	3,472,855,944.65
INVENTARIO PROMEDIO EN BODEGA	\$	1,736,427,972.33
PÉRDIDA PROMEDIO	\$	562,092,876.35
% DE PÉRDIDA MENSUAL		16.2%

En la tabla anterior, se refleja una disminución del 9,5% en el porcentaje de pérdida mensual frente a las pérdidas que se estaban presentando antes de implementar el nuevo sistema de control de inventarios. Esto, soporta el hecho de que las nuevas políticas de inventario están contribuyendo a la mejora de la confiabilidad. Sin embargo, como se menciono anteriormente, el horizonte temporal en el que se ha implementado el sistema es demasiado corto como para sacar conclusiones y se deben volver a medir todos los indicadores luego de unos meses. Además, es importante resaltar que el porcentaje que se disminuyó con respecto a las perdidas mensuales no es dinero en físico, simplemente es un estimado de pérdidas que se generan al no tener los inventarios cuadrados; Por lo que se puede inferir, que las pérdidas que se generan por el descuadre se pueden ir depurando a medida que se organice la bodega.

Impactos adicionales

Frente a los impactos que se generaron luego de implementar el proyecto, el gerente de distribuidora La Catedral manifestó tres situaciones en particular: Primero, al quitar los reprocesos de facturación y ventas e implementar la clasificación ABC, se logró atender de manera mas eficiente a los clientes, ofreciéndole con seguridad los productos que aparecían en sistema, en especial los productos tipo A. Además, al conocer cuáles son los productos tipo A, se orientó a los vendedores a promover la compra de estos. Segundo, se pudo reducir el tiempo de carga de los camiones gracias a la nueva distribución por tipo referencia. Esto, debido a que las referencias que mas se venden estaban mas cerca a la zona de carga y descarga, lo cual evitaba a los coteros moverse por toda la bodega para ir por la mercancía. Tercero, se pudo disminuir los gastos de la

empresa, al disponer del cargo de la persona encargada de realizar todas las verificaciones del proceso de facturación.

7 Conclusiones

Luego de realizar e implementar este proyecto, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Por medio del nuevo sistema de control de inventarios, distribuidora La Catedral logró incrementar la confiabilidad de sus inventarios en unos puntos porcentuales considerables. Sin embargo, la política de conteo implementada debe seguir siendo ejecutada en la empresa por un periodo de tiempo de por lo menos 6 meses para así lograr depurar lo grandes errores que tiene el sistema.
- El gerente logró generar un impacto positivo en tiempo, costos y aprovechamiento de la bodega al implementar la nueva distribución por tipo de referencia y la nueva forma de realizar los procesos de facturación y ventas; pues se pudo disponer de la contratación de una persona adicional para la verificación de las facturas y los coteros manifestaron que el proceso de cargue y descargue de mercancía era más rápido debido a que ya sabían donde iba cada producto y no tenían que buscar un espacio para ubicarlo.
- Se pudo reflejar en todo el desarrollo del proyecto, la importancia de realizar una clasificación ABC cuando se manejan altos niveles de inventarios y se dedica a la comercialización o venta de cualquier tipo de productos. Esto, sirve de argumento para que cualquier empresa que se identifique con las características mencionadas, implemente un sistema de clasificación ABC en su modelo de inventarios.
- Se sustentó con cifras, las grandes pérdidas monetarias que se pueden generar al tener una baja confiabilidad en los inventarios y al tener una bodega desorganizada en combinación con procesos innecesarios.
- Se evidenció la importancia de las herramientas de comprensión y solución de problemas en ingeniería, al respaldar el entendimiento de las causas principales,

que debían ser atacadas en la problemática para llegar a una solución concreta y efectiva.

8 Recomendaciones

- Como principal recomendación, la empresa debe continuar con el conteo de referencias por el tiempo establecido con el fin de lograr depurar el desorden que se maneja en la bodega. Esto, para incrementar la confiabilidad de sus inventarios.
- Otro aspecto que debe ser tenido en cuenta como una mejora a futuro, es cambiar sus ideales de contratación y establecer procesos donde puedan evaluar las competencias de sus futuros empleados, con el fin de contratar personal capacitado y con condiciones óptimas de trabajo.
- Por ultimo y no menos importante, es recomendable definir un proceso de ordenamiento de productos estandarizado, donde se evalúen pronósticos de demanda y se defina una periodicidad de pedidos de mercancía.

9 Bibliografía

- A.Taha, H. (2004). *Investigación de operaciones* (Septima ed.). (V. G. Pozo, Trad.) México: Pearson Educacion. Obtenido de <https://vagosuatfis.files.wordpress.com/2012/07/thaja-investigacion-de-operaciones-by-k9.pdf>
- Chapman, S. N. (2006). *Planificacion y control de la produccion*. (P. M. Rosas, Ed., & E. M. Jaso, Trad.) México: Pearson educacion. Recuperado el 2 de Abril de 2018, de [http://profesorpepelo.com/control de produccion libro.pdf](http://profesorpepelo.com/control%20de%20produccion%20libro.pdf)
- Gutierrez, E., Panteleva Vladimirovna, O., Ortiz, F. M., & Gonzalez, C. (2014). Aplicación de un modelo de inventario con revisión periódica para la fabricación de transformadores de distribución. *XIV*, 551. Recuperado el 2 de Abril de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405774313722649>
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones* (Novena ed.). (P. E. Roig, Ed., & J. E. Murrieta, Trad.) México: Mc Graw Hill. Recuperado el 3 de Abril de 2018, de <https://especialista.wikispaces.com/file/view/Introducci%C3%B3n+a+la+investigaci%C3%B3n+de+operaciones%2C+9na+Edici%C3%B3n+-+Frederick+S.+Hillier+%26+Gerald+J.+Lieberman.pdf/613016687/Introducci%C3%B3n+a+la+investigaci%C3%B3n+de+operaciones%2C+9na+Edici%C>
- Holguín, C. J. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Cali, Colombia: Universidad del Valle. Recuperado el 2 de Abril de 2018, de <http://programaeditorial.univalle.edu.co/libros-digitales/ciencias-de-la-administracion/27-fundamentos-de-control-y-gestion-de-inventarios>
- Pérez, F. A., & Torres, F. (2014). Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura. Recuperado el 2 de Abril de 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-750X2014000200002&lng=en&tlng=en#
- Rodriguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierias Universidad de Medellín*. Recuperado el 24 de Marzo de 2018, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242015000200011&lng=en&tlng=en#

- Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing* (Decimocuarta ed.). México: McGraw Hill. Recuperado el 28 de Marzo de 2018, de <https://mercadeo1marthasandino.files.wordpress.com/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf>
- Valencia, M., Diaz, F. J., & Correa, J. C. (2016). Modelo de inventario multi-producto, con pronósticos de demanda y optimización Bayesiana. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v83n198.51310>

10 Anexos

Anexo 1. Herramientas, base de datos y análisis de datos.