DISEÑO DE UNA POLITICA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA LOS GANCHOS EN LA EMPRESA GLOBAL PRODUCTS S.A

CINDY PAOLA BENAVIDES MACHADO
YOSCELYN PADILLA CAAMAÑO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES
BARRANQUILLA
2020

DISEÑO DE UNA POLITICA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA LOS GANCHOS EN LA EMPRESA GLOBAL PRODUCTS S.A

CINDY PAOLA BENAVIDES MACHADO
YOSCELYN PADILLA CAAMAÑO

Proyecto de grado presentando como requisito,
Para optar al título de
ESPECIALISTA EN LOGÍSTICA DE OPERACIONES

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN LOGÍSTICA DE OPERACIONES
BARRANQUILLA
2020

DEDICATORIA

A mi familia por toda su continua ayuda y apoyo incondicional para mi superación personal y profesional y a Dios por darme las fuerzas para cumplir esta meta.

Cindy Benavides Machada

Este trabajo está dedicado a las dos personas más importantes de mi vida, mi madre y mi tía quienes siempre me han apoyado en todos mis procesos tanto como persona como profesional. Ellas son la muestra de amor verdadero. A Dios que bajo su protección y fuerzas pude salir adelante y alcanzar un objetivo más en mi vida.

Yoscelyn Padilla Caamaño

CONTENIDO

INTRODUCCIÒN 9
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA 10
1.1 MISIÓN 10
1.2 VISIÓN 10
1.3 POLÍTICAS 10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 11
2.1 FORMULACIÒN DE PROBLEMA 12
3. JUSTIFICACIÓN 14
4. OBJETIVOS 15
4.1 OBJETIVO GENERAL 15
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
5. MARCO REFERENCIAL 16
5.1 ESTADO DEL ARTE 16
5.2 MARCO CONCEPTUAL 19
5.3 MARCO TEORICO 20
5.3.1 Inventario 20
5.3.2 Gestión de sistemas de inventario. 21
5.3.3 Clasificación de inventario. 22
5.3.4 Costos de inventario 23
5.3.5 Modelos de inventario 24
6. DISEÑO METODOLÓGICO 29
7. CRONOGRAMA 31
8. PRESUPUESTO 32
9. DIAGNOSTICO 33
9.1 SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA 33
9.2 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION 39
10. ANALISIS DE DATOS 50
10.1 ANALISIS DE LA DEMANDA 58
11. MODELO DE INVENTARIO 66
11.1 CANTIDAD A ORDENAR 69

11.2 CUANDO ORDENAR 72
12. CONCLUSION 77
13. BIBLIOGRAFÍA 78
14. ANEXOS 81

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol Problema 13
Ilustración 2. Diagrama del nivel de inventario como función del tiempo del modelo EOQ 26
Ilustración 3. Almacén de insumos 33
Ilustración 4. Planos de la empresa 34
Ilustración 5. Rotulación de la mercancía 35
Ilustración 6. Guía de ubicación 35
Ilustración 7. Inventarios vs consumos, gancho 12 año 2018 37
Ilustración 8.Inventarios vs consumos, gancho 12 año 2019 37
Ilustración 9.Inventarios vs consumos gancho 30A año 2018 38
Ilustración 11.Encuesta 40
Ilustración 12. Pregunta 1 41
Ilustración 13. Pregunta 2 42
Ilustración 14. Pregunta 3 42
Ilustración 15. Pregunta 4 43
Ilustración 16. Pregunta 5 44
Ilustración 17. Pregunta 6 44
Ilustración 18. Pregunta 7 45
Ilustración 19. Pregunta 8 46
Ilustración 20. Pregunta 9 46
Ilustración 21. Pregunta 10 47
Ilustración 22. Análisis de Pareto año 2015 51
Ilustración 23. Análisis de Pareto 2016 52
Ilustración 24. Análisis Pareto año 2017 53
Ilustración 25. Análisis de Pareto 2018. 54
Ilustración 26. Análisis Pareto 2019 55
Ilustración 27. Gancho 17 56
Ilustración 28. Gancho 15A 56
Ilustración 29. Gancho 12 57
Ilustración 30. Gancho 25B 57
Ilustración 31. Gancho 30A 58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño Metodológico 30
Tabla 2. Cronograma 31
Tabla 3. Presupuesto 32
Tabla 4. Consumo de insumos 50
Tabla 5. Análisis ABC del año 2015 50
Tabla 6. Análisis ABC del año 2016 51
Tabla 7. Análisis ABC del año 2017 52
Tabla 8. Análisis ABC del año 2018. 54
Tabla 9. Análisis ABC del año 2019 55
Tabla 10. Consumo gancho 30A en unidades 60
Tabla 11. Consumo gancho 15A en unidades 60
Tabla 12. Consumo gancho 12 en unidades 61
Tabla 13. Consumo gancho 25b en unidades 61
Tabla 14. Consumo gancho 17A en unidades 62
Tabla 15. Análisis de datos gancho 30A 64
Tabla 16. Análisis de datos gancho 15A 64
Tabla 17. Análisis de datos gancho 12 65
Tabla 18. Análisis de datos gancho 25B 65
Tabla 19. Análisis de datos gancho 17A 66
Tabla 20. Demanda promedio mensual 67
Tabla 21. Costos de almacenamiento 68
Tabla 22. Costo de ordenar 69
Tabla 23. Desviación estándar mensual 73
Tabla 24. Consolidado de cálculos Q y r 75
Tabla 25. Existencia de seguridad 75
Tabla 26. Costos con el nuevo modelo 76

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.Registro de inventario 81
Anexo 2. Compras vs consumos Gancho 12 año 2015 82
Anexo 3. Compras vs consumos Gancho 12 año 2016 82
Anexo 4. Compras vs consumos Gancho 12 año 2017 82
Anexo 5.Compras vs consumos Gancho 15A año 2015 83
Anexo 6. Compras vs consumos Gancho 15A año 2016 83
Anexo 7. Compras vs consumos Gancho 15A año 2017 83
Anexo 8. Compras vs consumos Gancho 25B año 2015..... 84
Anexo 9. Compras vs consumos Gancho 25B año 2016..... 84
Anexo 10. Compras vs consumos Gancho 25B año 2017..... 84
Anexo 11. Compras vs consumos Gancho 17A año 2015 85
Anexo 12. Compras vs consumos Gancho 17A año 2016 85
Anexo 13. Compras vs consumos Gancho 17A año 2017 85
Anexo 14. Compras vs consumos Gancho 30A año 2015 86
Anexo 15. Compras vs consumos Gancho 30A año 2017 86
Anexo 16. Compras vs consumos Gancho 30A año 2018 86
Anexo 17. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2015..... 89
Anexo 18. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2016..... 92
Anexo 19. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2017..... 95
Anexo 20. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2018..... 98
Anexo 21. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2019..... 101

INTRODUCCIÒN

El dilema de todas las empresa en tener suficiente inventario para poder responder en el menor tiempo a un cliente, tiende a despertar la creencia de que entre más inventario se posea más exitosos seremos en las ventas ya que se tendrá respuesta a la necesidad de un cliente que la competencia no pueda suplir, sin embargo el gran reto de las personas a cargo de los inventarios es tener un conjunto de herramientas que permitan poder controlarlos, los modelos de inventario, cadena de suministro esbelta, comunicación efectiva entre otros. Es muy común encontrar compañías con gran cantidad de inventarios de referencias que no tienen rotación y muchos faltantes en otras que tienen una demanda alta, esto conlleva a incumplimientos a clientes y además el dinero en inventarios represados es flujo de dinero que no está entrando a la compañía, la empresa Global Products S.A compañía en la cual quisimos llevar a cabo un proyecto de mejora en el área de inventarios hace parte del sector industrial colombiano, ubicada en la ciudad de Barranquilla, dedicada a la prestación de servicios logísticos en cuanto a alistamiento de mercancía textil.

La característica principal de este trabajo, se centra en desarrollar una adecuada administración de los inventarios mediante la utilización de herramientas tecnológicas o sistemas de aplicación, que permitan resolver problemas como incumplimiento a clientes, pausas en el proceso de alistamiento de pedidos debido al desabastecimiento de insumos, perdidas de material por obsolescencia, exceso de materia prima, etc. Basado en lo anterior fue necesario hacer un reconocimiento a la empresa con el fin de reunir información relevante, con el objetivo de validar y establecer cuáles podrían ser las pautas o modelos de inventarios más acorde para implementar en esta organización.

Teniendo en cuenta que el problema de la compañía radica en que para ciertos insumos sus niveles de inventario son altos y por el contrario para otros hay faltantes, se evidencia que se debe al desconocimiento de la demanda real de los mismos y la falta de la implementación de un modelo de inventarios adecuado que permita el registro y seguimiento por parte de las áreas encargadas.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Global Products S.A es una empresa nacional, que presta servicio logístico especializado de aislamiento de mercancía, desarrolla sus operaciones a través de Agencias de Aduana, con las cuales mantiene una estrecha relación de información durante la inspección de la mercancía, aporte de documentos y entrega de los datos necesarios para la correcta nacionalización. También realiza los procedimientos requeridos en la legislación aduanera dando cumplimiento con el reglamento técnico de etiquetado, cuenta con la licencia de importadores de textiles, calzado y marroquinería, dispone de áreas para almacenaje y alistamiento, amparo automático de la mercancía hasta el momento de entrega y monitoreo constante a través de circuito de TV con cámaras IP que permiten el seguimiento continuo de su mercancía por Internet.

1.1 MISIÓN

Brindamos soluciones logísticas y de aislamiento de mercancía para el comercio nacional e internacional.

1.2 VISIÓN

Ser el aliado más conveniente para nuestros clientes.

1.3 POLÍTICAS

- ✓ Velar por la satisfacción del cliente ofreciendo alta calidad en los servicios.
- ✓ Trabajar ágil, confiable y transparentemente, cumpliendo con todas las normas legales.
- ✓ Conservar la filosofía de mejoramiento continuo, brindando posibilidades de desarrollo personal a sus empleados.
- ✓ Llevar a cabo los procesos con compromiso para cumplir la visión de la organización siempre brindándoles a sus miembros bienestar físico y social.
- ✓ Siempre estar comprometido con la responsabilidad social

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el entorno global la logística se ha convertido en un proceso de gerencia estratégica por el impacto que puede generar en la rentabilidad de una compañía, este impacto está relacionado con la competitividad asociada a la eficacia, eficiencia y productividad; el éxito radica en darle al cliente lo que requiere para satisfacer sus necesidades y expectativas en óptimas condiciones de calidad, tiempo y costos. Los inventarios aseguran que los productos o servicios estén en las cantidades y en el momento que el cliente los desee, para poder cumplir con dichas expectativas las organizaciones deben tener determinado el nivel de servicio, es decir el nivel de riesgo establecido por la compañía para el suministro de productos y que está directamente relacionado con la solvencia financiera y la capacidad de endeudamiento.

Actualmente el insumo requerido para alistar la mercancía textil en Global Products S.A., se solicita por órdenes de pedido de acuerdo a las necesidades del cliente, de esta manera a medida lleguen los pedidos se generan órdenes de compra para la adquisición de los insumos, es decir no se tiene una política de niveles de stock y punto de reorden que le permita a la compañía tener el nivel de servicio que exige el cliente, teniendo en cuenta que el lead time del proveedor de insumos es aproximado de 15 días. Una buena gestión de inventarios lleva consigo buscar un equilibrio entre el servicio que le ofrezco al cliente con los costos de entregar un nivel determinado del servicio (Ballou, 2004b). Los inventarios y una correcta política de los mismos pueden suministrar un nivel de disponibilidad del producto o servicio, lo que puede satisfacer altas expectativas del cliente. Disponer de niveles óptimos de insumos para alistar pedidos puede no sólo puede mantener las ventas, sino que también puede incrementarlas (Ballou, 2004b).

Global Products S.A realiza compras para mantener niveles de stock de insumos de manera que el tiempo de respuesta una vez exista una orden de compra sea cada vez menor, Sin embargo, no se efectúan análisis que arrojen la realidad de las ventas y el almacén general termina con un sobre stock de insumos con baja rotación y faltantes en pedidos que deben ser entregados de manera oportuna. Es muy común que el cliente pida acelerar un pedido con urgencia y no se cuente con los insumos necesarios para el alistamiento de dicho pedido mientras que si se cuentan con insumos para alistar otros que no son necesarios en el

momento. Los inventarios son considerados recursos ociosos que no realizan ningún ayuda a la compañía antes de ser utilizados, por el contrario son inversiones en un material que no está generando ningún tipo de entrada de dinero y que además generan un sin número de costos asociados (Guerrero Salas, 2011).

Actualmente no se realizan análisis de los datos históricos para poder pronosticar el comportamiento de la demanda y así poder estar preparados con respecto a cuándo y cuanto pedir y así reducir los pedidos urgentes, esto genera un costo asociado al mantener el inventario que en este momento no es llevado como un indicador, sin mencionar que de forma constante se encuentra congestionado el área de almacenamiento. Los costos logísticos se incrementan debido a que se requiere mayor movimiento de materiales que a su vez necesitan de mayor espacio para ser almacenados, también se aumenta el número de seguros y por ende la inversión del capital (Zapata Cortes, 2014).

Con este modelo se busca reducir el costo de mantener un inventario de insumos por baja rotación como arrendamientos, material obsoleto, perdidas; aumentar el flujo de efectivo aprovechando el dinero que no se tiene invertido en inventario estático, aumentar el nivel de servicio entregando pedidos perfectos al cliente teniendo las cantidades correctas de insumos en el momento oportuno y aumentar el orden en el área de almacenamiento aumentando la rotación del inventario.

2.1 FORMULACIÒN DE PROBLEMA

Teniendo todos los problemas anteriormente mencionados la pregunta problema que surge es ¿Cuál sería el modelo de inventario aplicado a los ganchos de la empresa GLOBAL PRODUCTS S.A? ¿que permita reducir el costo de inventarios, capital invertido y aumentar el nivel de servicio?

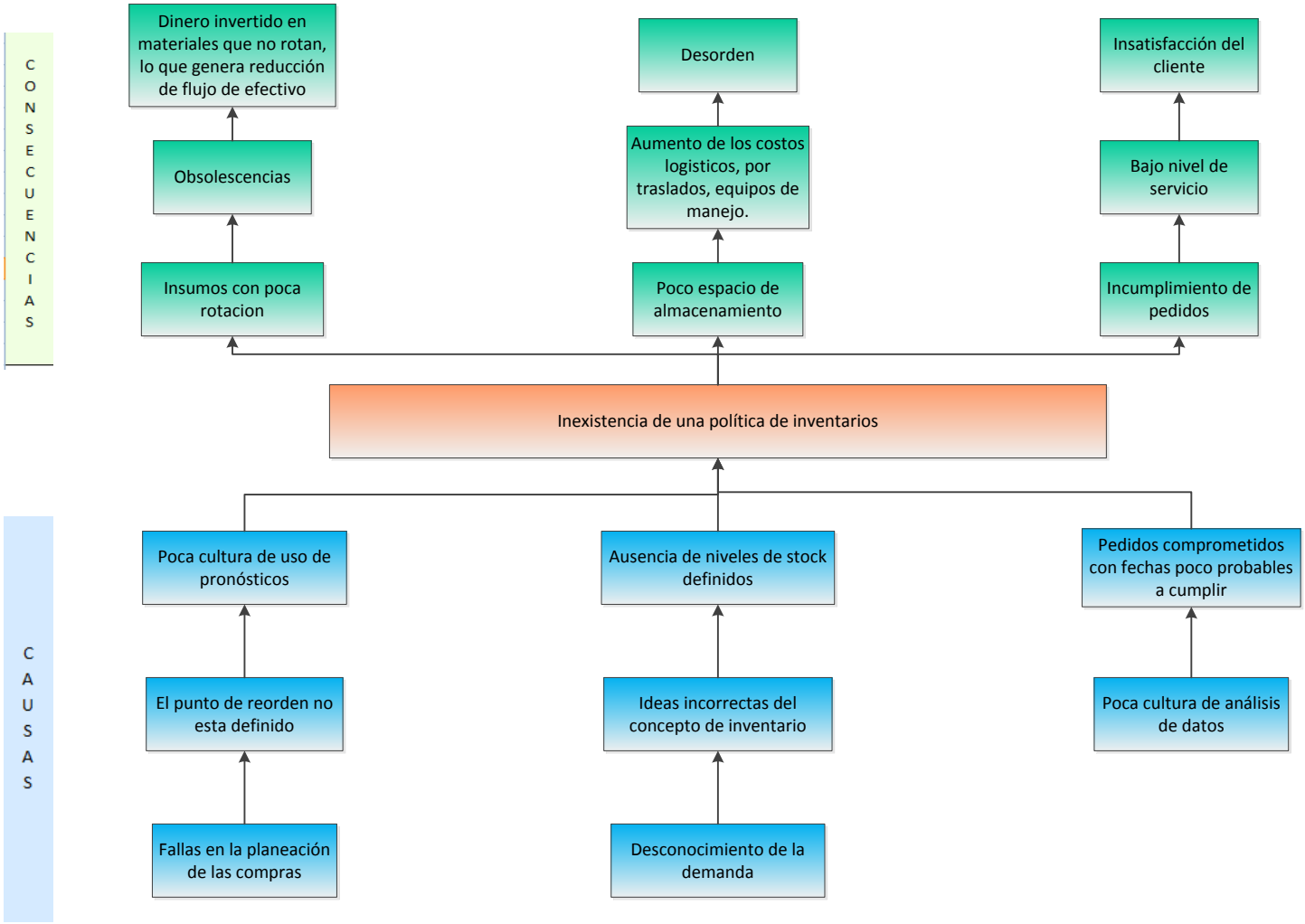


Ilustración 1. Árbol Problema

3. JUSTIFICACIÓN

Uno de los principales problemas a los que deben enfrentarse las empresas ya sea del sector industrial, comercial o de servicios es a la administración de los inventarios debido a que siempre tienen demasiado de lo que no se vende o consumen y mucho faltantes de los productos que más tienen rotación, por esta razón se debe contar con políticas de inventario definidas que permitan tener un manejo de inventarios a un costo mínimo, según (Taha, 2012) la escasez de existencias interrumpe la producción, lo cual ocasiona retrasos , perdida de ventas e insatisfacción del cliente, mientras que en el caso contrario el exceso de existencias de un artículo aumenta el costo de capital y almacenamiento, además del costo de oportunidad por tener capital ocioso, riegos por deterioro u obsolescencia.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y considerando las debilidades actuales que tiene Global Products S.a. con el manejo de existencias, se ve en la necesidad de implementar un sistema de gestión de inventario que proporcione seguridad en cumplimiento de entrega a su cliente y evite sobrecostos de inventarios, permitiendo registrar y garantizar un uso adecuado de los recursos económicos, debido a que parte de su capital esta representados en las existencias de los insumos, lo cual hace que las oportunidades de generar una mejor utilidad se vean disminuidas, con esto se pretender que la empresa pueda planear, controlar y evaluar su proceso de producción y a la vez tener un mayor cumplimiento de pedidos, aumentado su nivel de servicio.

Global Products S.a es consciente que la satisfacción del cliente es de vital importancia y que un cliente insatisfecho puede ser un impacto negativo para la organización, es por esto que necesita adoptar un modelo de inventario que le permita calcular el nivel óptimo a pedir y el punto de reorden para así solucionar los problemas mencionado en el planteamiento del problema.

Con el modelo de control de inventario a proponer se busca que la compañía pueda tener un pronóstico de la demanda acertado, en el cual pueda basarse para establecer criterios de pedidos, que le permitan evitar excesos de inventario, perdidas en venta por agotado de insumos, costos por mantener inventario que tiene baja rotación y mejorar el nivel de servicio dando respuesta oportuna a los pedidos solicitados por el cliente.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una política de puntos y cantidades de reorden para ganchos que permitan reducir costos de inventario, capital invertido y aumentar el nivel de servicio en la empresa Global Products S.A

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Diagnosticar el estado actual de la empresa Global Product S.A
- ✓ Analizar los datos históricos para determinar el tipo de demanda presente en los pedidos y así identificar el método de inventario que se adecua a las necesidades de la empresa.
- ✓ Definir el método de gestión de inventarios que permitirá el cumplimiento de las metas por parte de la compañía.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 ESTADO DEL ARTE

Se revisaron varios proyectos orientados a la implementación de sistemas de control de inventario, pudiendo recolectar investigaciones relacionadas con la implementación de este sistema.

La cadena de suministro es el conjunto de todos los entes que participan para que un servicio o producto sea entregado a un cliente final, es importante pues contar con una estrategia de inventarios que permita que el desarrollo de toda la cadena sea el óptimo. El artículo "Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro" muestra una estrategia de planificación entre la cadena, acompañada de unos indicadores de gestión que permitan medir el desempeño. Se registraron bajos niveles de integración lo cual permitió establecer estrategias para mejorar la gestión de los inventarios con los integrantes de la cadena (Salas-Navarro, Maiguel-Mejía, & Acevedo-Chedid, 2017).

Para diseñar políticas de control y gestión de inventarios encontramos diversos estudios o artículos que fueron publicados, en el sector de alimentos concentrados fue desarrollado una metodología para la gestión de inventarios de materia primas la cual contaba con 4 fases para su aplicación, en la primera fase se realiza una clasificación ABC para luego realizar diferentes análisis de la demanda y de esa manera poder establecer el nivel de servicio y el inventario de seguridad, como cuarta fase se determinó un modelo de optimización para definir el lugar de almacenamiento de los productos, como conclusión obtuvieron que los análisis de la demanda tales como pronósticos tiene repercusiones en el nivel de servicio ofrecido ya que se pueden balancear los inventarios, se minimizan faltantes y se reducen excesos de otros productos (CARDONA TUNUBALA, OREJUELA CABRERA, & TREJOS, 2018).

Escamilla & Herrera (2017), elaboraron un proyecto titulado: "Diseño de un sistema de gestión de inventarios de prendas terminadas en la empresa French Vanilla Lingerie". En donde realizaron un estudio en el que se aplicaron las diferentes herramientas de pronóstico y pudieron determinar que el modelo que más se ajusta a la empresa para controlar el

sistema de inventario es el promedio móvil simple, con este modelo se logra un menor inventario de seguridad lo cual genera menos costo para la empresa y evita faltantes, consideran que con el modelo de pronóstico se podrán desarrollar proceso de planeación adecuados que permitan cumplir los objetivos de la empresa.

Los inventarios y su gestión apuntan a la rotación de productos, cuidado y mantenimiento de los productos, en la industria de comercialización del pescado se realizó un análisis que permitiera encontrar una política de inventario con stock de seguridad para un modelo probabilístico de manera que la utilidad fuera maximizada, se propuso una metodología basada en la simulación de Montecarlo con experimentos computacionales, como conclusión se pudo afirmar que este tipo de metodologías o modelos ayuda al proceso de toma de decisiones eliminando las conjeturas y pensamientos intuitivos (Escobar, Linfati, & Jaimes, 2017).

Para modelar y proponer políticas de inventarios se utilizan y analizan los pronósticos, la demanda y los datos históricos de los movimientos del producto, en un estudio realizado a dos empresas se utilizó la desviación estándar de los errores del pronóstico y la utilización del correcto modelo de pronóstico que lleve a reducir el inventario de seguridad manteniendo el nivel de servicio, es importante resaltar que no siempre el uso de la desviación estándar de los datos históricos nos llevaran a la escogencia del modelo de pronóstico correcto ya que esto podría entenderse como que un modelo de promedio simple es el más idóneo a utilizar y la desviación estándar será mayor y así mismo el inventario aumentará (Arias-Vargas, 2017).

Al disminuir los costos de mantener el inventario las organizaciones pueden el flujo de efectivo en otros frentes importantes, en Guayaquil se aplicó un modelo de inventario para el control económico de pedidos en microempresas de calzados, que permitiera reducir costos y aumentar los beneficios financieros de la organización, en esta oportunidad también se usó una clasificación ABC donde se consideró las variables de costo y rotación de los modelos de mayor salida, luego se usó el modelo CEP para determinar las cantidades optimas a pedir y se le dio seguimiento a los pedidos vencidos para la posterior toma de decisiones (Zambrano Silva, Ulloa Manzur, Morejón Coba, & Pinos Guerra, 2018). Por otro lado el objetivo de todas las compañías es producir dinero y eso está directamente

relacionado con las utilidades generadas por las ventas, los inventarios pueden ser una herramienta que permita maximizar estas, teniendo en cuenta que se trabajaba con un producto perecedero como el cerdo se formuló un modelo que permitiera arrojar la cantidad optima de pedido para maximizar la utilidad teniendo en cuenta los costos de obsolescencia y los faltantes, como resultado se obtuvo que el éxito del modelo teniendo en cuenta que se habla de comida es vender la carne en el menor tiempo posible después de comprado para también disminuir costos de mantenimiento (Castaño Ordoñez, Orejuela Cabrera, & Bravo, 2015).

Teniendo en cuenta que la gestión de inventarios y su correcta administración será un factor determinante en la consecución de los objetivos por parte de la compañía, en la industria de los productos perecederos en este caso la fresa, se propuso un diseño de un modelo para la administración de los inventarios de este cultivo, se usó el modelo de pedido de un solo periodo, a partir de la modelación se pudo verificar teóricamente la viabilidad del mismo, donde se observó que el modelo permite establecer niveles óptimos de recolección de cultivo y los momentos de renovación de los mismos (Sánchez Pineda & Ramírez Torres, 2018).

Finalmente (Contreras Juárez, Atziry Zuñiga, Martínez Flores, & Sánchez Partida, 2018) muestran un modelo de lote de pedido económico para establecer políticas de inventarios en la demanda de aceros para la construcción, se establecieron las cantidades optimas a pedir generando un ahorro del 30% en los costos logísticos y con un aumento del nivel de servicio del 69% al 90,4 %.

5.2 MARCO CONCEPTUAL

- **Inventario**: El inventario es un recurso con el que cuentan las compañías para prepararse y responder a las necesidades de sus clientes (Miguel, 2006).
- **Demanda**: Es la tendencia de las ventas en periodos de tiempo determinado.
- **Lead time**: Es el tiempo entre la colocación de un pedido y su recepción en el sistema de inventario (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Tamaño del lote**: Cantidad de pedido en el modelo de inventario de producción (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Stock de Seguridad**: Cantidad de materia prima o productos que se mantiene en inventario para responder en caso de una variación de la demanda (D. Sweeney, Camm, Anderson, Williams, & Martin, 2011).
- **Punto de reorden (ROP):** Es la cantidad de existencia de inventario en el cual se debe realizar un nuevo pedido (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Lote económico de compra**: Cantidad exacta de unidades que se debe considerar al realizar un pedido (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Modelo de inventario determinístico**: Modelo donde la demanda se considera conocida y no sujeta a incertidumbre (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Modelo de inventario probabilístico**: Modelo donde la demanda no se conoce con exactitud y las probabilidades se asocian con los posibles valores de la demanda (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Faltantes**: Demanda que no puede ser surtida con el inventario (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Costos por escasez o faltantes**: Hace referencia a la penalización en que se incurre cuando se agotan las existencias. Incluye la pérdida de ingresos, interrupción de la producción y el costo de pérdida de lealtad del cliente (Jara, Sanchez, & Luis, 2017).
- **Costo de mantener en el inventario**: representa el costo asociados de mantener el almacenamiento de las existencias del inventario hasta que se vende o se usa. Incluye costo de capital invertido, espacio, seguros, mantenimiento y manejo (Jara et al., 2017).
- **Costos logísticos**: Costos en los que incurre una empresa cuando adquiere materia prima o insumos (Mauleon, 2012).

- **Cantidad económica del pedido (EOQ**): La cantidad de pedido que reduce al mínimo el costo de retención anual más el costo anual de ordenar (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Costo de capital**: Costo en que incurre una empresa para obtener capital para una inversión (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011).
- **Costo de preparación de pedido**: Es el costo asociado con el reabastecimiento de un inventario, que es independiente del número de unidades pedidas (Jara et al., 2017).
- **Costo de compra**: es el valor por unidad de un artículo de inventario (Jara et al., 2017).

5.3 MARCO TEORICO

El fundamento de toda compañía es la compra de productos o prestación de servicios, es por esto la importancia del manejo de los inventarios (Ballou, 2004a). Los inventarios constituyen un recurso en términos de bienes almacenados del cual se valen las organizaciones para satisfacer una demanda en el futuro. Para que las empresas mantengan su competitividad, es necesario definir una metodología que permita estimar las políticas de control de inventarios de productos terminados y materias primas a lo largo de su cadena de abastecimiento, considerando la naturaleza de la demanda de productos terminado y de los tiempos de suministros entre las etapas de la cadena (Gutierrez & Vidal, 2008).

5.3.1 Inventario

Dependiendo de la razón social que desarrollen las compañías, estas deben abastecerse con bienes y servicios para suplir las necesidades de los clientes, con el fin de llevar un control a estas existencias nace la idea de los inventarios. Los inventarios son una serie de listados ordenados que muestran cuales son los bienes y patrimonio de las empresas, este es vital en la función de aprovisionamiento y logística ya que ayuda en los procesos comerciales y productivos de manera que se pueda cumplir con los compromisos a los clientes (Cruz Fernández, 2017).

Los inventarios persiguen objetivos específicos que van ligados a la reducción de costos, reducción de capital invertido, así como también mejorar el nivel de servicio de manera que se pueda responder a las necesidades del cliente.

5.3.2 Gestión de sistemas de inventario.

La gestión de inventarios es una de las funciones más complejas de una organización debido a las múltiples incertidumbres que encierran su entorno, de haber certeza sobre el futuro podría establecerse la cantidad de inventario que debería mantenerse para cubrir las necesidades futuras, incluso tal vez no sería necesario mantener ninguna cantidad, no obstante, se presentan diversas variaciones que rodean todo el que hacer organizacional, razón por la cual esto no es posible (Aguilar O, 2009).

Según (Enrique, Flores, Beatriz, & Parra, 2012) la gestión de inventarios se ocupa en determinar la cantidad a ordenar (Tamaño de Lote) y cuando hay que pedir (ROP), de acuerdo con la capacidad de procesamiento de la información, la complejidad del entorno, la incertidumbre de la demanda, y tiempos de entrega, entre otros factores, adicional se debe realizar un seguimiento a los pedidos solicitados para verificar si el proveedor está cumpliendo con los plazos de entrega establecidos.

Mantener volúmenes altos de productos en inventario representa un alto costo para las empresas que puede significar capital ocioso y este dinero a su vez, tiene un costo de oportunidad, adicional se presenta el riesgo por obsolescencia debido al corto tiempo de vida de los productos (Izar & Méndez, 2013), por esta razón es importante encontrar un balance entre lo que se debe tener en inventario sin descuidar la producción y las ventas.

Es indispensable establecer políticas de inventario que permitan tener control y registro de las entradas y salidas de artículos del inventario para que no exista controversia entre el inventario físico e inventario en sistema. Para una gestión de inventarios óptima es necesario conocer el consumo y la demanda del mercado en el cual se desenvuelve la compañía de manera que se pueda tener una planeación de los requerimientos de materiales necesarios para el desarrollo de las actividades y cumplimiento del servicio. Otro factor importante dentro de la gestión de inventarios es el tiempo de reposición, que no es más que el tiempo que tarda la compañía en reabastecerse, entre más largo es el tiempo de reaprovisionamiento más alta es su variabilidad y la variabilidad del consumo, lo cual podría desencadenar un bajo nivel de servicio por incumplimientos. Con una correcta gestión de inventarios se pueden amortiguar las posibles fluctuaciones del mercado y aumentar la capacidad de respuesta inmediata.

5.3.3 Clasificación de inventario.

En toda organización se hace necesaria una discriminación de artículos, con el objetivo de determinar aquellos que por sus características precisan un control más riguroso. Según (Cañedo, 2015) el inventario puede clasificarse por su forma, función o su concepción logística.

- **Clasificación de inventarios por su forma.**

El inventario se mantiene de tres formas distintas:

Inventario de materias primas (MP), constituyen los insumos y materiales básicos que ingresan al proceso.

Inventario de producto en proceso (PP), son materiales en proceso de producción.

Inventario de producto terminado (PT), que representan materiales que han pasado por los procesos producticos correspondientes y que serán destinados a su comercialización o entrega.

- **Clasificación de inventario por su función.**

Inventario de seguridad o de reserva, es el que mantiene para compensar los riesgos no planeados de la producción o incrementos inesperados en la demanda de los clientes.

Inventarios de desacoplamiento, es el que se requiere entre dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tasas de producción no pueden sincronizarse esto permite que cada proceso funciones como se planea.

Inventario en tránsito, está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor.

Inventario de ciclo, resulta cuando la unidades compradas o producidas con el fin de reducir los costos por unidad de compra.

Inventario Estacional, se acumula cuando una empresa produce más de los requerimientos inmediatos durante los periodos de demanda baja para satisfacer las demandas altas.

- **Según su concepción logística.**

Inventarios cíclicos o de lote: son inventarios que se requieren para apoyar la decisión de operar según tamaño de lotes. Esto se presenta cuando en lugar de comprar, producir o transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes; de esta manera, los inventarios tienden a acumularse en diferentes lugares dentro del sistema.

Inventarios estacionales: los inventarios utilizados con este fin se diseñan para cumplir económicamente la demanda estacional, variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones en la demanda. Estos inventarios se utilizan para suavizar el nivel de producción de las operaciones, para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente.

Inventarios de seguridad: son aquellos que existen en la empresa como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de unidades. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.

Inventarios especulativos: estos se derivan cuando se espera un aumento de precios superior a los costos de acumulación de inventarios; por ejemplo, si las tasas de interés son negativas o inferiores a la inflación.

Inventarios de demanda independiente: que será aleatoria en función de las condiciones del mercado y no estará relacionada directamente con la de otros artículos.

Inventarios de demanda dependiente: tienen necesidad de otros artículos almacenados. Son componentes de productos complejos cuyo consumo dependerá del número de unidades a fabricar del producto final decidido en la planificación de la producción.

5.3.4 Costos de inventario

Las razones porque las empresas justifican el mantenimiento de inventario se centran en maximizar el servicio al cliente, lograr economía de escala, enfrentar la incertidumbre, minimizar la inversión en inventario y maximizar la eficiencia de las unidades de compra y producción. Sin embargo, por cada una de las razones anteriores, existen algunos riegos

como el costo de oportunidad por tener capital invertido sin generar utilidad (Jara et al., 2017). La administración del inventario implica varios costos entre los que figuran.

- ✓ Costo de compra: Es el valor por unidad de un artículo de inventario.
- ✓ Costo de preparación: Representa el cargo fijo en que se incurre cuando se coloca un pedido, no importa de qué tamaño sea.
- ✓ Costo de retención o almacenamiento: representa el costo asociados de mantener el almacenamiento de las existencias del inventario hasta que se vende o se usa. Incluye costo de capital invertido, espacio, seguros, mantenimiento y manejo.
- ✓ Costos por escasez o faltantes: es la penalización en que se incurre cuando se agotan las existencias. Incluye la pérdida de ingresos, interrupción de la producción y el costo de pérdida de lealtad del cliente.

La base del modelo de inventario es la siguiente función de costo genérica: (Taha, 2012)

$$Costo\ total\ inventario = costo\ de\ compra + costo\ de\ preparacion + costo\ de\ retencion + costo\ por\ escasez$$

5.3.5 Modelos de inventario

Los modelos de inventario, tienen por objetivo determinar cuánto y cuando se debe ordenar un producto que puede ser materias primas, producto terminado o productos en proceso. El problema del inventario tiene que ver con guardar en reserva un artículo para satisfacer las fluctuaciones de la demanda, sin tener en cuenta que el exceso de existencias de un producto aumenta el costo de capital y de almacenamiento (Taha, 2012), cuando mayor sea el nivel promedio de inventarios mayor será el costo total de la producción (Cañedo, 2015).

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la escasez de existencias afecta la producción y las ventas, por ende, el nivel de servicio, por tal motivo es importante identificar un nivel de inventario que balancee las dos situaciones y de esta manera minimizar los costos involucrados diseñado una política de inventario que determine cuanto pedir y cuando pedir.(Taha, 2012)

El comportamiento de los modelos de inventario depende de si la demanda es determinística o probabilística, la demanda puede o no variar en ambos casos, con el

tiempo, el patrón de la demanda en un modelo de inventario puede asumir uno de cuatro tipos:

- ✓ Determinístico y constante (estático) con el tiempo.
- ✓ Determinístico y variable (dinámico) con el tiempo.
- ✓ Probabilístico y estacionario a lo largo del tiempo.
- ✓ Probabilístico y no estacionario a lo largo del tiempo.

5.3.5.1 Modelo de la cantidad económica de pedido (eoq) básico

Los niveles de inventario se reducen en el tiempo y después se reabastecen con el ingreso o adquisición de nuevas unidades, esta situación de inventario es la que por lo general enfrentan los fabricantes, distribuidores y comerciantes (Hillier & Lieberman, 2015)

El modelo EOQ, toma en cuenta la demanda determinista de un producto (es decir, una demanda conocida y constante), el costo de mantener el inventario por unidad, el costo de preparación para ordenar un lote y el costo de producir o comprar, se puede determinar con qué frecuencia y en qué cantidad se debe reabastecer el inventario de manera que se minimice costos por mantenimiento del producto. (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011) .

- ✓ **Supuestos del modelo EOQ**

1. Se conoce la *tasa de demanda* de *d* unidades por unidad de tiempo.

2. La cantidad ordenada (*Q*) para reabastecer el inventario llega de una sola vez cuando se desea, es decir, cuando el nivel del inventario baja hasta cero.

3. No se permiten faltantes tales como inexistencias o pedidos en espera o pendientes.

4. El tiempo de espera de un pedido es constante.

5. La posición del inventario se revisa continuamente. Por consiguiente, se coloca un pedido en cuanto la posición del inventario alcanza el punto de reorden.

En el caso del modelo EOQ básico que se presentara primero, los únicos costos que se consideran son:

K = costo de preparación para ordenar un lote,

c = costo unitario de producir o comprar cada unidad,

h = costo de mantener el inventario por unidad, por unidad de tiempo.

El objetivo de este modelo consiste en determinar con qué frecuencia y en qué cantidad se debe reabastecer el inventario de manera que se minimice la suma de estos costos por unidad de tiempo.

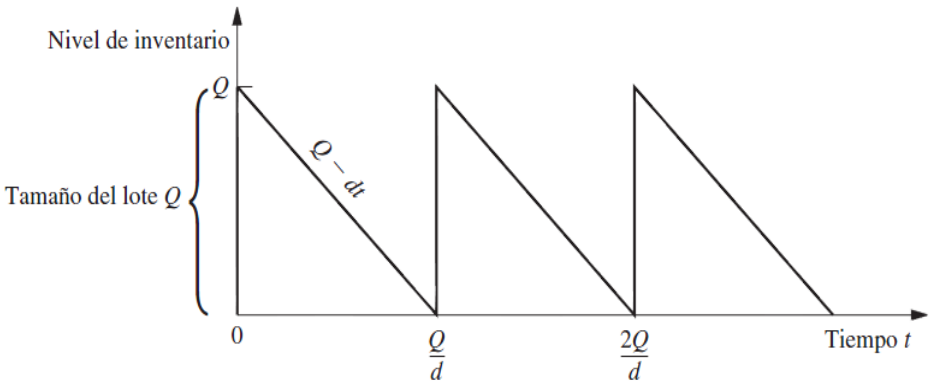


Ilustración 2. Diagrama del nivel de inventario como función del tiempo del modelo EOQ

El tiempo entre colocar una orden y recibirla se conoce como tiempo de entrega. El nivel de inventario se conoce como punto de reorden, este se establece como:

$$Punto\ de\ reorden = (tasa\ de\ demanda * tiempo\ de\ entrega)$$

El tiempo entre reabastecimiento consecutivo del inventario se conoce como ciclo. El costo total por unidad de tiempo T se obtiene a partir de los siguientes componentes.

$$Costo\ de\ producir\ u\ ordenar\ por\ ciclo = K + cQ$$

$$Costo\ de\ mantener\ inventario\ por\ ciclo = \frac{hQ^2}{2d}$$

$$Costo\ total\ por\ ciclo = K + cQ + \frac{hQ^2}{2d}$$

$$Costo\ total\ por\ unidad\ de\ tiempo = \frac{K + cQ + \frac{hQ^2}{2d}}{\frac{Q}{d}} = \frac{dK}{Q} + dc + \frac{hQ}{2}$$

Por lo tanto, la política de inventario óptima para el modelo propuesto es:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2dK}{h}}\, unidades\ de\ cada\ t_0^* = \frac{Q^*}{d}\ unidades\ de\ tiempo$$

5.3.5.2 Cantidad de pedido, modelo de punto de reordenar con demanda probabilística

Está basado en los supuestos del modelo EOQ, con la excepción de que la demanda es probabilística en lugar de determinística, con demanda probabilística pueden presentarse faltantes en algunas ocasiones, este modelo de inventario amplia el análisis de punto de reorden y cantidad de pedido de multiperiodos, aquí el sistema de inventario opera de forma continua con periodos repetitivos o ciclos, el inventario puede ser conservado de un periodo al siguiente. Siempre que la posición del inventario alcanza el punto de reorden, se coloca un pedido de Q unidades, como la demanda es probabilística, se alcanzara el tiempo de reorden el tiempo entre pedidos y el momento en que el periodo Q unidades llegara al inventario no se puede determinar con anticipación. (A. Sweeney & Camm, Williams, 2011)

5.3.5.3 Modelo clasificación ABC

El problema logístico de cualquier organización es el total de problemas individuales de las categorías de productos que manejan debido a que los ciclos de vida y grado de éxito en las ventas son diferentes en cualquier punto del tiempo, es por esta razón que se crea el fenómeno de productos conocido como la curva 80-20, este concepto se deriva de que el volumen de ventas es generado por pocos productos en la línea de productos y del principio de la ley de Pareto. Lo que significa que el 80% de las ventas de una empresa se generan por el 20% de los artículos de la línea de productos. (Ballou, 2004a).

Por esta razón las empresas deben de enfocar los recursos en los productos más representativos del inventario, debido a que las tareas de mantener en inventario mediante conteos, realizar órdenes de compra, recibo de materiales genera costos y gasto de tiempo.

(Alvarez & Rodriguez, 2012), según la conocida ley de Pareto propone diferenciar los artículos en tres categorías, donde Categoría A, son todos aquellos que son escasos e importantes; Categoría C, los productos que son de gran volumen, pero son triviales y por ultimo; Categoría B, los que no recaen en ninguna de las dos descripciones anteriores.(Render & Heizer, 2004). Argumenta que esta clasificación es una segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos de indicadores de importancia, tales con el costo unitario, el volumen anual demandado, ventas anuales, confiabilidad de proveedores, nivel de servicio requerido, riegos de obsolescencia etc.

La Clase A representa a los artículos más populares y de mayor movimiento. Estos representan el 80% del valor total del stock, pero el 20% del total de los productos. Requieren mayor atención y cuidado a través de análisis de mercado, de precios y de costos, registro y control de inventario y aplicación preferencial del análisis de valores.

La clase B representa el siguiente más activo o los pocos vitales, que representan el 15% del valor del stock y el 30% del total de los artículos. Productos de alto valor con venta moderada, requiere una atención ajustada a los requerimientos del negocio.

La clase C o los de lento movimiento, representan el 5% del valor del inventario, pero el 60% del total de los artículos, productos de bajo valor o poca venta, requiere trámites simplificados en el manejo de pedidos de grandes cantidades.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

El presente proyecto es una investigación de carácter cualitativo- descriptivo, por medio de la cual se busca realizar un diagnóstico del estado actual de manejo de los inventarios en la empresa Global Products S.A, para luego diseñar una política de inventarios que permita reducir costos de inventario, capital invertido y aumentar el nivel de servicio en la empresa. Este diseño se realizará basándonos en la información obtenida de entrevistas, observaciones y análisis de la información de la demanda de los últimos 5 años, proporcionada por las personas encargadas del área de logística en la empresa objeto de estudio, para luego mediante el análisis de los datos poder determinar el comportamiento de la demanda y así proponer una política de inventario que se ajuste a las necesidades de la compañía.

Fase	Entrada	Salida
Levantamiento de la información	Visitar la empresa para analizar el proceso de manejo de inventarios.	**Información Sistematizada**
	Obtención de la información de la demanda de los últimos 5 años.	
	Identificación y recolección de información de fuentes primarias. (Observaciones directas, entrevistas).	
	Sistematización de la información.	
Diagnóstico	Análisis de las condiciones de las operaciones en la compañía en materia logística.	**Diagnóstico de la empresa**
	Identificación del sistema de control de inventarios usado, si existe.	
	Descripción de la situación de	

	la empresa, cual es el manejo del sistema de inventarios, compras y si existe un sistema de información logístico para este fin.	
Análisis de datos	Con la información ya sistematizada proceder al análisis de datos.	**Tipo de demanda establecida.**
	Con el uso de la herramienta Excel se analizan los datos de la demanda de los últimos 5 años para determinar si esta es probabilística o determinística.	
	Análisis de los modelos de inventario que se ajustan a nuestra demanda.	
Selección	Definición del modelo de inventario a usar que se ajuste al modelo de la empresa.	**Modelo de control de inventarios definido**

Tabla 1. Diseño Metodológico

7. CRONOGRAMA

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
PROYECTO	**33 días**	**lun 2/12/19**	**mié 15/01/20**
Levantamiento de la información	**6 días**	**lun 2/12/19**	**lun 9/12/19**
Visitar la empresa para analizar el proceso de manejo de inventarios.	1 día	lun 2/12/19	lun 2/12/19
Obtención de la información de la demanda de los últimos 5 años.	1 día	mar 3/12/19	mar 3/12/19
Identificación y recolección de información de fuentes primarias. (Observaciones directas, entrevistas).	1 día	mié 4/12/19	mié 4/12/19
Sistematización de la información.	3 días	jue 5/12/19	lun 9/12/19
Diagnóstico	**4 días**	**mar 10/12/19**	**vie 13/12/19**
Análisis de la condición de las operaciones de la compañía en materia logística.	2 días	mar 10/12/19	mié 11/12/19
Identificación del sistema de control de inventarios usado, si existe.	1 día	jue 12/12/19	jue 12/12/19
Descripción de la situación de la empresa, cual es el manejo del sistema de inventarios, compras y si existe un sistema de información logístico para este fin.	1 día	vie 13/12/19	vie 13/12/19
Análisis de datos	**7 días**	**lun 16/12/19**	**mar 24/12/19**
Con la información ya sistematizada proceder al análisis de datos.	2 días	lun 16/12/19	mar 17/12/19
Con el uso de herramientas de Excel se analizan los datos de la demanda de los últimos 5 años para determinar si esta es probabilística o determinística.	2 días	mié 18/12/19	jue 19/12/19
Análisis de los modelos de inventario que se ajustan a nuestra demanda.	3 días	vie 20/12/19	mar 24/12/19
Selección	**7 días**	**mar 7/01/20**	**mié 15/01/20**
Definición del modelo de inventario a usar que se ajuste al modelo de la empresa.	7 días	mar 7/01/20	mié 15/01/20

Tabla 2. Cronograma

8. PRESUPUESTO

Recursos	Unidad de Medida	Cantidad a utilizar	Costo Unitario	Costo Total
Materiales				
Lápices	Unidad	2	$1000	$2.000
Lapiceros	Unidad	2	$1.500	$3.000
Fotocopias	Unidad	20	$100	$2.000
Papelería en General	Unidad	-	-	$4.500
Total Materiales				**$11.500**
Servicios Contratados				
Anillado	Unidad	1	$2.500	$2.500
Impresión	Unidad	60	$100	$6.000
Total Servicios Contratados				**$11.500**
Recursos Técnicos- Logísticos				
Internet	Mes	4	$80.800	$323.200
Transporte	Unidad	80	$2.300	$184.000
Minutos	Mes	4	$58 000	$232. 000
Total Recursos Técnicos - Logísticos				**$739. 200**
Presupuesto Total				**$762. 200**

Tabla 3. Presupuesto

9. DIAGNOSTICO

9.1 SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

Una vez realizada la visita a la empresa Global Products S.A se de acuerdo con el cronograma entregado, se procedió a realizar el diagnostico basándonos en la información obtenida de observaciones y entrevistas proporcionadas por el personal encargado del área de logística e inspecciones realizadas al almacén.

Actualmente la compañía está ubicada dentro de la zona franca de Barranquilla, en el edificio bloque E 4 piso. Dispone de aproximadamente $2000\,m^2$ de los cuales $88\,m^2$ corresponden al área asignado para el almacén de materias primas e insumos (ganchos, talleros, cajas, bolsas etc.). La ilustración 4 muestra los planos de la empresa.

Este almacén no cuenta con estanterías que permitan la fácil localización y distribución de los artículos dentro del mismo. Para el caso de ganchos que maneja la compañía debido a las características del embalaje (Ilustración 3), este permite el almacenamiento al piso (arrume negro), de esta manera se optimiza el espacio y es más fácil el proceso de acceder al insumo para su uso.

Ilustración 3. Almacén de insumos

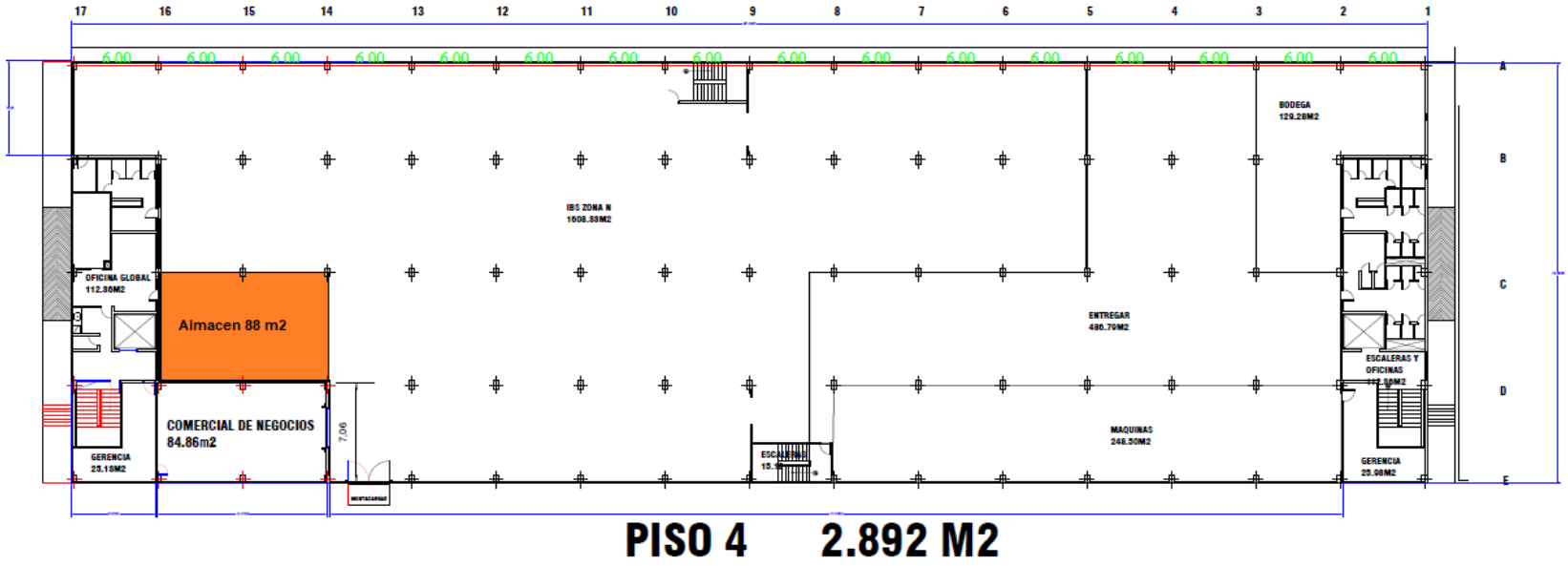


Ilustración 4. Planos de la empresa

Las referencias que se encuentran en el almacén solo cuentan con la identificación en el embalaje (Ilustración 5), por lo cual no es fácil tener visibilidad para identificar la posición de la mercancía.

Ilustración 5. Rotulación de la mercancía

Existe una marcación con hojas de papel que cuelgan a cierta altura, pero se hace difícil su lectura para ubicar los diferentes productos como se puede observar en la ilustración 7.

Ilustración 6. Guía de ubicación

En cuanto al manejo del inventario la empresa realiza un registro, (Ver Anexo1) de entradas y salidas de insumos en una hoja de Excel donde se especifica fecha, referencia, cantidades y números de bultos, de esta manera cada vez que se requiera un insumo o materia prima, debe quedar consignado en la hoja de Excel el registro de la transacción, sin embargo no hay un funcionario responsable del almacén que se encargue de verificar que la información registrada en la hoja con respecto a las salidas y entradas de insumos corresponda con la realidad, esto se debe a que todos los operarios tienen acceso a esta área sin ningún control, lo cual conlleva a tener diferencias entre el inventario sistematizado vs inventario físico y por ende baja confiabilidad del inventario, cabe resaltar que la empresa realiza inventario en el almacén de insumos cada fin de mes.

Por otro lado se puede evidenciar que la compañía no cuenta con una clasificación ABC de sus insumos o un modelo de inventario detallado que permita identificar cuáles son los artículos más representativos dentro del inventario de los cuales debe reabastecerse para mantener un stock de seguridad y responder a futuras demandas.

La compañía no cuenta con un departamento de compras, el proceso de compras de insumos se realiza bajo pedidos vía e-mail, es decir cada vez que ingresa mercancía textil a la se generan órdenes de compra por los diferentes insumos, lo cual significa que en ocasiones no se disponga del insumo necesario para satisfacer los requerimiento del cliente en los tiempos adecuados, ya que la entrega se condiciona al tiempo de entrega de los proveedores que en este caso son 15 días calendario. Cada que ingresa un pedido nuevo se hace compra de todos los insumos necesarios para cumplir con las entregas, sin tener en cuenta la existencia que hay en el inventario del almacén, esto conlleva a tener una baja rotación del inventario y más acumulación de material. De esta manera se puede establecer que no existe una política de rotación de inventarios. A continuación, realizamos un análisis de los movimientos de compra/inventario vs los consumos reales que se dieron en la empresa. En el anexo 2 al 16 se puede observar la información completa de movimientos inventarios vs consumo.

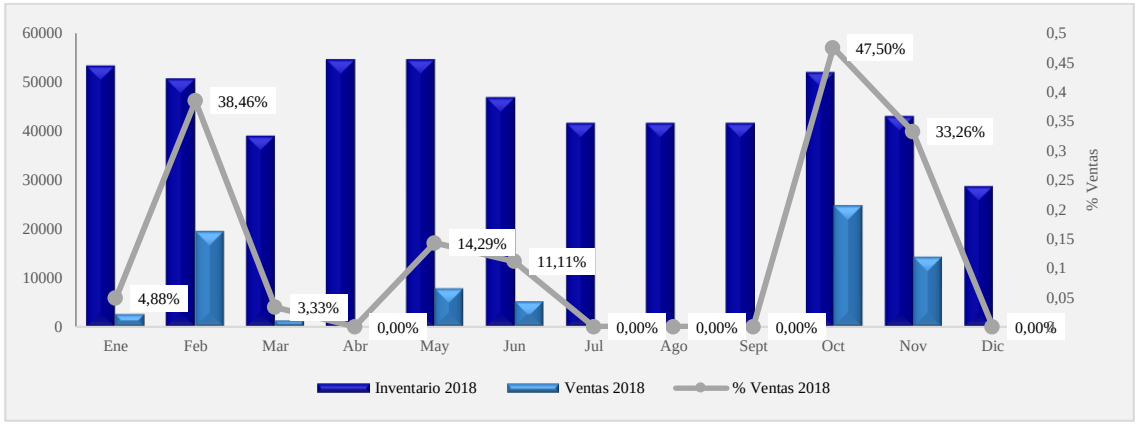


Ilustración 7. Inventarios vs consumos, gancho 12 año 2018

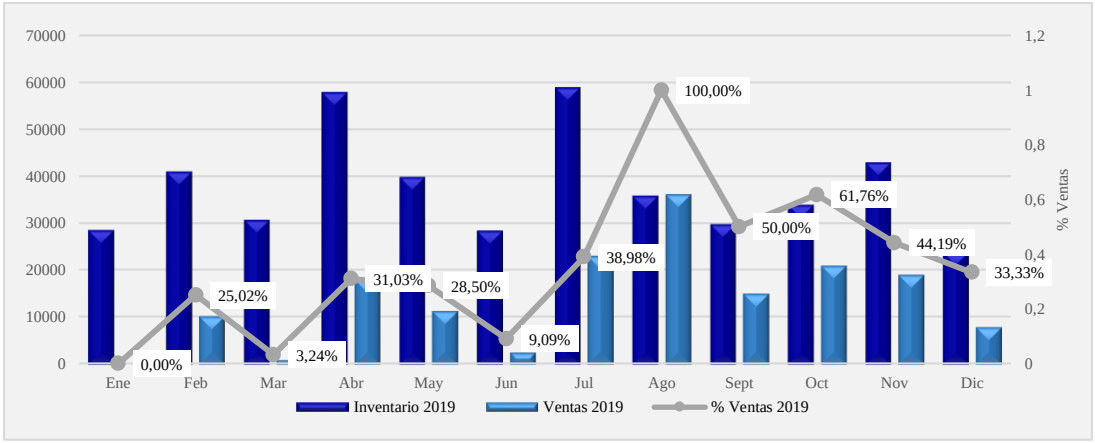


Ilustración 8.Inventarios vs consumos, gancho 12 año 2019

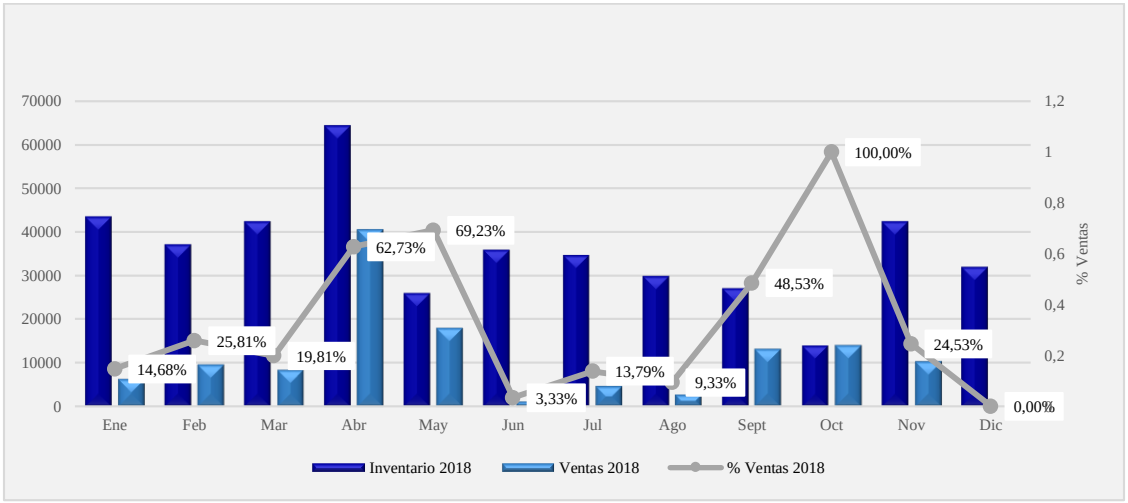


Ilustración 9.Inventarios vs consumos gancho 30A año 2018

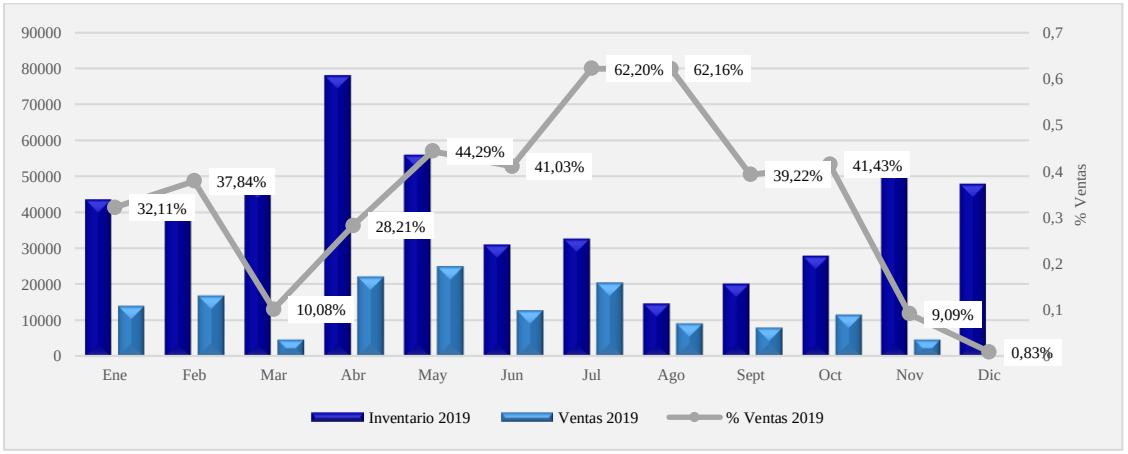


Ilustración 10. Inventarios vs consumos gancho 30A año 2019

Las ilustraciones 7, 8, 9, y 10 muestran la tendencia de la rotación de los inventarios de algunas referencias en el año 2018 y 2019, podemos observar que mes a mes se consume un bajo porcentaje con respecto al inventario disponible, finalmente la compañía queda con grandes volúmenes de inventario atascados y dinero que no está fluyendo, además de que el lugar de almacenamiento está lleno de material por doquier, esto genera costos por almacenamiento y costos por mantener el inventario , esto evidencia un ejemplo claro de que la compañía no tiene en cuenta los niveles de inventarios cuando realiza una compra de insumos.

En cuanto a la recepción de materias primas el proveedor asigna a una transportadora para el envío, la cual notifica con antelación a la compañía el día en que ofrecerá los insumos, al momento de la recepción en el recibo se verifica que las referencias y unidades físicas correspondan a las solicitadas al proveedor y que sean las mismas que estén facturadas, luego esta mercancía es trasladada al área de almacén, ubicada en el espacio definido para su almacenamiento y por último se realiza el respectivo registro de ingreso en el documento de Excel.

A medida que el cliente requiere el servicio de alistamiento de cargas, se hace el requerimiento de material interno para el proceso de alistamiento. Se entrega un listado en la planilla de trabajo de la tarea que se realizará con la referencia y unidades que se trabajaran por factura. Existe un patinador encargado de suplir las necesidades de insumo a las operarias de alistamiento, es este el encargado de sacar el material del almacén, sin embargo, como se mencionó antes no es el responsable por los inventarios. Una vez la mercancía esta lista se le notifica al cliente para su respectivo envió a los puntos de venta.

9.2 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION

Durante la visita a las instalaciones de la empresa, se pudo observar la dinámica del desarrollo de las actividades, así como también se pudo interactuar con los trabajadores que impactan directamente en los inventarios, se realizaron encuestas y entrevistas que ayudaron a identificar las problemáticas que la empresa presenta, así como también recomendaciones y oportunidades de mejora.

La ilustración 11. Muestra el formato de encuesta usado para obtener la información de las fuentes primarias.

ENCUESTA MANEJO INVENTARIOS GLOBAL PRODUCT S.A

NOMBRE: _____
CARGO: _____ **FECHA:**_____

RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS MARCANDO CON UNA (X)

1. ¿Existe una política de inventario definida? FIFO, LIFO
_____ SI _____ NO

2. ¿Se realizan periódicamente inventarios en el área de insumos?
_____ SI _____ NO

3. ¿En la recepción de materia prima estas son contadas uno a uno?
_____ SI _____ NO

4. ¿Tiene conocimiento de manejo de inventarios?
_____ SI _____ NO

5. ¿Es difícil la identificación de los insumos para preparación de pedidos?
_____ SI _____ NO

6. ¿Piensa usted que el almacén pudiera organizarse de mejor manera?
_____ SI _____ NO

7. ¿Conoce usted los formatos para registrar salidas de insumos del almacén?

_____ SI _____ NO

8. Si la respuesta anterior es si, ¿diligencia usted este formato?

_____ SI _____ NO

9. ¿Conoce usted si la compañía maneja stock de seguridad?
_____ SI _____ NO

10. ¿Por falta de insumos se ha dejado de trabajar en una tarea en especifico con frecuencia?
_____ SI _____ NO

Ilustración 10.Encuesta

La encuesta fue realizada a 11 empleados vinculados a las empresa Global Product S.a, relacionados con los procesos de gestión de inventarios, dicho personal son supervisores, personal encargado de realizar trámites administrativos y auxiliares de bodega, los datos de las encuesta se obtienen de acuerdo a sus opiniones de nivel de inventario, el nivel de

cumplimiento de pedidos, proceso de recibo de insumos, registros de entradas y salidas del almacén y la forma actual de manejar el inventarios , la encuestas consta de 10 preguntas.

La encuesta se realizó de manera digital utilizando la herramienta de Google drive, inicialmente se hizo el registro de la encuesta con 10 preguntas con respuestas cerradas, luego el formato de la encuesta se envió vía email a los funcionarios involucrados, para que estos respondieran las preguntas del formulario. Una vez la encuesta finalizada esta aplicación permite representar la información y los resultados de manera esquemática en gráficos, adicional especifica la información en porcentajes para realizar el respectivo análisis.

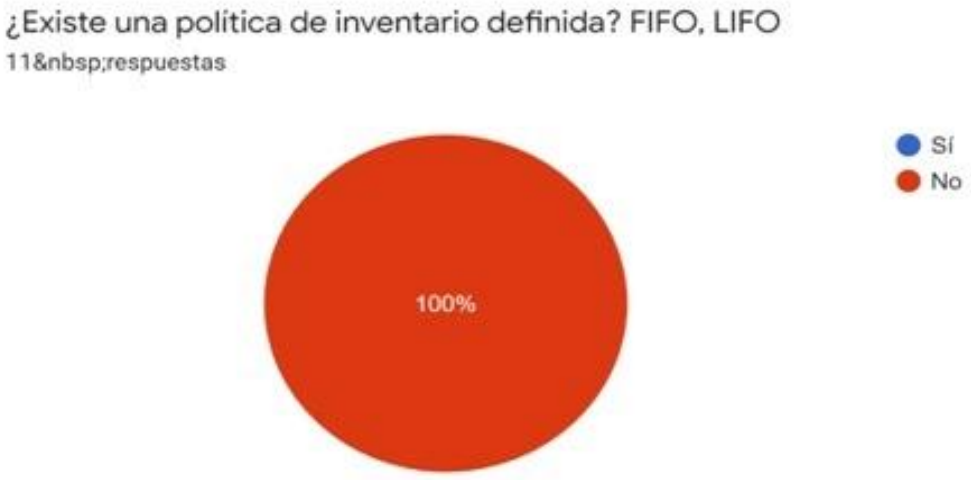


Ilustración 11. Pregunta 1

En la ilustración 12 podemos observar que el 100% de los empleados encuestados vinculados con el área de inventario en la empresa Global Products S.A, consideran que no existe una política de inventario definida y que tampoco conocen los términos.

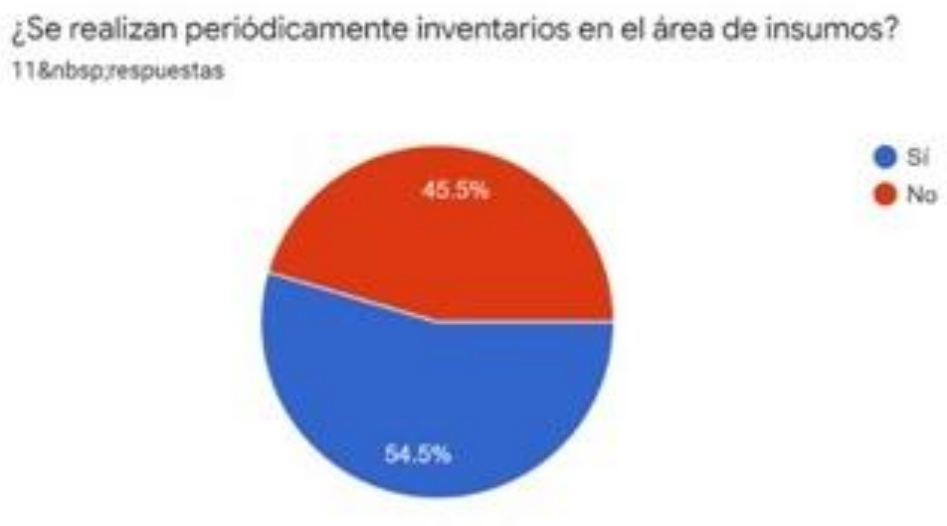


Ilustración 12. Pregunta 2

La ilustración 13 especifica que el 54.5% de los entrevistados se mostraron en total acuerdo en que la empresa realiza inventario de insumo al finalizar cada mes, contrario a esto el 45.5% opina que no se realizan inventarios periódicos, teniendo en cuenta que no hay una diferencia significativa entre las respuestas la compañía debe considerar en realizar ajustes que le permitan establecer controles en el tema de manejo de inventario.

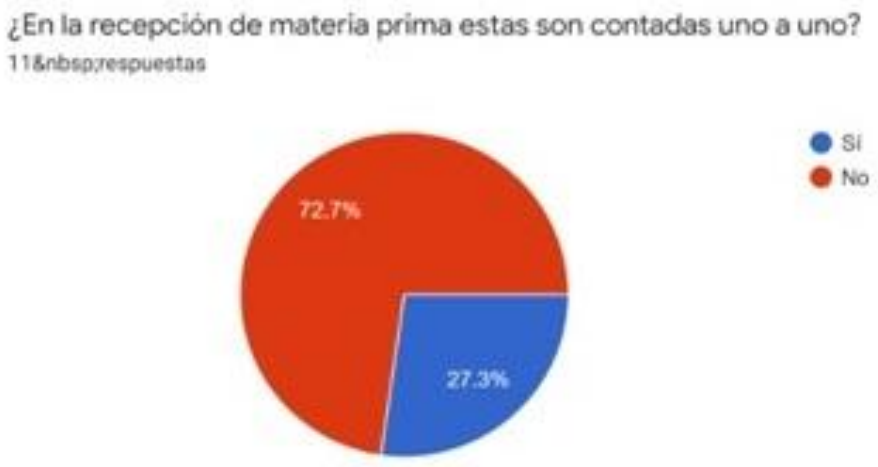


Ilustración 13. Pregunta 3

En la ilustración 14 podemos observar que el 72.7% de las personas encuestadas opinan que en el proceso de recibo de insumos no se realiza inventario por unidad para darle

ingreso a los productos al almacén, basado en esto podemos considerar que en alguna ocasión la compañía no ha recibido en su totalidad las cantidades solicitadas o quizás recibe referencias cambiadas, sin embargo el 27.3% especifica que en el proceso de recibo verifican referencia, cantidad de cajas/unidades de empaque, que la cantidad solicitada sea la facturada y presentan a su jefe inmediato las novedades encontradas durante el recibo de los insumos.

Ilustración 14. Pregunta 4

Ilustración 15 podemos analizar que de las 11 personas encuestadas el 63.6% manifiesta que no tienen conocimiento de manejo de inventario, lo cual es preocupante porque más del 50% de personal que se desempeña en esta área no dispone de los criterios suficientes para ejecutar labores relacionadas con el campo de estudio, no obstante, el 36.4% detalla que conoce y maneja el tema, y que lo colocan en práctica cuando ejecutan actividades que su jefe inmediato le asigna.

Ilustración 15. Pregunta 5

Con la respuesta obtenida en la ilustración 16 podemos decir que el 63.6% considera que se debe establecer un sistema de identificación (rotulación) de las referencias que están en el almacén que permitan conducir rápidamente a la ubicación del insumo deseado, evitando demoras en la operación, mientras que el 36.4% del personal encuestado considera que no es complicado identificar el tipo de artículo en el almacén.

Ilustración 16. Pregunta 6

Como se puede apreciar en ilustración 17 el 90.9% está de acuerdo con que es necesario ordenar el almacén de insumos teniendo en cuenta aspectos como la rotación, peso, volumen, insumos complementarios, etc., esto permite tener fácil acceso a la ubicación de los artículos, se aprovecha eficientemente el espacio, no obstruyendo los pasillos con cajas y facilita el control de las unidades almacenadas, adicional permite minimizar las demoras que se presenten en el alistamiento de los insumos.

Ilustración 17. Pregunta 7

En la ilustración 18 podemos observar que de las 11 personas encuestadas relacionada con el área de gestión de inventario en la empresa Global Products S.a el 100% afirma que la empresa realiza registros de entradas y salidas de insumo en un formato físico ubicado en el área del almacén, el cual está a disposición del empleado para que realice la respectiva anotación cada vez que realicen una transacción.

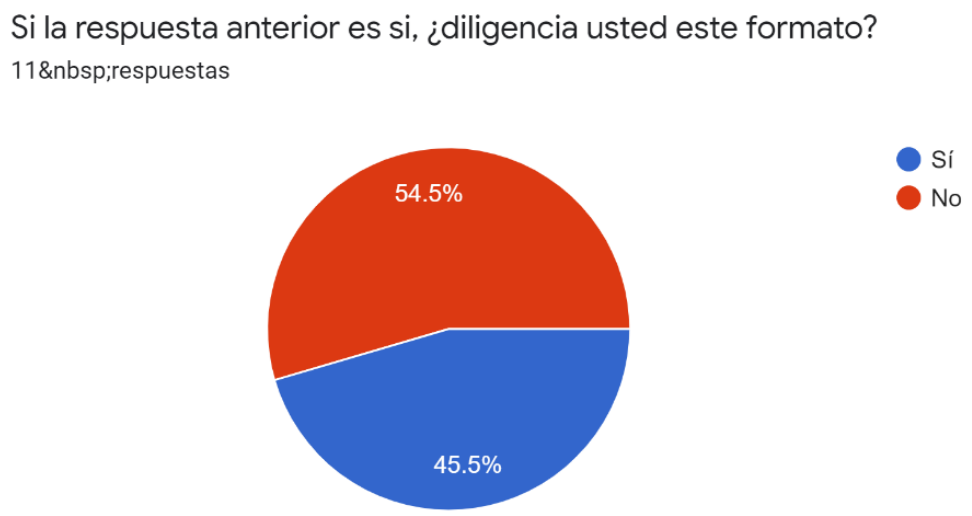


Ilustración 18. Pregunta 8

Aunque existe un formato para registrar las entradas y salidas de insumos del almacén, el cual es de conocimiento de los empleados, podemos apreciar en la ilustración 19 que el 54.5% afirma que no diligencia este formato, lo cual conlleva a que se presente diferencias considerables entre el inventario físico y el inventario sistematizado, por otro lado el 45.5% opina que si realiza el trámite de registro de salidas, cada vez que sustrae insumos del almacén indicando en el formato referencias, cantidad, fechas de la transacción y nombre del responsable.

Ilustración 19. Pregunta 9

Como se puede apreciar en ilustración 20 el 90.9% expresa que la empresa no maneja inventarios de seguridad estandarizados para responder a imprevistos relacionados con las variaciones de la demanda o retraso del proveedor, lo cual afecta la capacidad de respuesta inmediata generando un bajo nivel de servicio.

Ilustración 20. Pregunta 10

En la ilustración 21 podemos observar que el 90.9% afirma la compañía ha dejado de realizar una operación por no tener existencia en inventario del insumo requerido, esto genera mala atención al cliente y pérdida de rentabilidad

Este análisis permite establecer la necesidad de implementar un modelo de inventario del cálculo de la cantidad óptima.

De la misma manera se obtuvo la información de los años 2015 a 2019 con respecto al consumo y compra de cada uno de los insumos la cual se muestra en la tabla 4.

Código	Descripción	2015	2016	2017	2018	2019
1	GANCHO 12	144200	59100	131300	75400	165300
2	GANCHO 24C	25100	20500	21200	18700	27200
3	GANCHO 10/12	40080	8100	4320	30240	0
4	GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	1750	350	0	0	0
5	GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	3900	100	400	0	0
6	GANCHO 11-10ª	0	0	0	600	0
8	GANCHO 5B	17600	0	0	6400	0
9	GANCHO 15ª	162800	143850	168000	130400	226400
10	GANCHO 25B	52440	58800	53600	51200	74800
11	GANCHOS 10	22400	9700	61960	14960	43820
12	GANCHO 17	62400	94900	122300	0	68200
13	GANCHO 17A	196000	154600	190850	317850	341750
14	GANCHO 30ª	139960	93600	137200	129200	149600
15	GANCHO 18	16000	5880	5500	6500	3000
16	GANCHO 16	2200	1200	0	0	0
17	GANCHOS 9	24040	29560	26320	48380	46600
18	GANCHOS 6ª	64800	57780	52590	21610	14400
20	GANCHOS 013	1150	2000	500	0	0
21	GANCHO 08 CORREA	4500	1000	500	0	3000
22	TALLERO XS	3000	300	2000	0	3000
23	TALLERO S	105400	82200	100600	78000	93600
24	TALLERO M	120200	92400	124200	127200	151400
25	TALLERO L	110600	92600	120200	119000	149600
26	TALLERO XL	88800	79800	82400	53200	72200
27	TALLERO XXL	4600	12500	13600	5000	10000
28	TALLERO XXXL	3700	6200	7000	3000	6400
29	TALLERO 4XL	1750	950	1000	200	3400
30	TALLA UNICA	3200	4600	1800	3400	2600
31	TALLERO 0	0	0	0	100	900
32	TALLERO 1	0	100	300	100	1200
33	TALLERO 2	24900	7200	2400	6800	10200
34	TALLERO 3	0	0	0	0	0

35	TALLERO 4	33600	29000	24800	26000	41200
36	TALLERO 5	0	0	600	0	2000
37	TALLERO 6	56600	38600	38000	36400	49600
38	TALLERO 8	61200	42400	44800	45400	69000
39	TALLERO 9	0	200	1000	0	3100
40	TALLERO 10	44600	29200	34400	38000	56200
41	TALLERO 11	0	200	1000	0	2600
42	TALLERO 12	40000	29200	34000	38600	43400
43	TALLERO 14	38000	34600	36400	30400	29600
44	TALLERO 16	30600	28800	25200	22400	26800
45	TALLERO 18	7200	24600	18400	13200	17800
46	TALLERO 20	950	1650	800	0	400
47	TALLERO 22	400	100	0	0	1800
48	TALLERO 24	300	0	0	0	2000
49	TALLERO 26	0	0	0	0	1400
50	TALLERO 28	1300	200	4200	1200	1000
51	TALLERO 30	7500	4500	5400	6400	5200
52	TALLERO 32	11600	6200	8600	6600	7200
53	TALLERO 34	12800	6000	8200	9600	9400
54	TALLERO 36	11600	4200	6600	9600	6000
55	TALLERO 38	7300	2000	3400	6000	4400
56	TALLERO 40	3800	600	1800	4800	1800
57	TALLERO 42	0	0	0	900	800
58	TALLER0 44	0	0	0	800	700
59	TALLERO 0/3	500	0	0	0	0
60	TALLERO 3/6	0	100	100	0	300
61	TALLERO 6/9	600	800	0	800	600
62	TALLERO 6/12	16700	11200	18200	18000	30200
63	TALLERO 9/12	5700	200	0	200	0
64	TALLERO 12/18	18600	10700	20600	20200	30600
65	TALLERO 18/24	18700	13600	18400	16200	28000
66	TALLERO 24/36	17200	12600	20000	14800	27800
67	TALLERO 1T	1100	300	0	0	200

68	TALLERO 2T	18600	19200	24200	14000	23800
69	TALLERO 3T	18500	14200	25000	13800	24000
70	TALLERO 4T	19000	13400	24800	14400	23600

Tabla 4. Consumo de insumos

10. ANALISIS DE DATOS

Con la información ya sistematizada y siendo conscientes de la situación de la empresa, el paso siguiente fue la sistematización de la información.

Como primera medida se realizó un análisis de clasificación ABC para identificar los insumos que más impacto tienen en los inventarios en cuanto a consumo e inversión por parte de la empresa. Este análisis lo hicimos año a año para poder identificar las referencias más relevantes.

Para realizar el análisis ABC, usamos la información brindada por la compañía donde se encuentran los consumos anuales de los insumos y sus costos unitarios, a continuación se relaciona el resumen del análisis de la clasificación ABC por año desde el 2015 hasta el 2019, para observar el documento detallado ver anexo 17 al 21

Tipo	No Referencias	% Artículos	% Acumulado	% Inversión	Valor Inversión	% Inv. Acumulado
A	7	10%	10%	76%	$ 156.735.160	76%
B	10	15%	25%	18%	$ 37.267.780	95%
C	51	75%	100%	5%	$ 10.987.900	100%
Total	**68**	**100%**		**100%**	**$ 204.990.840**	

Tabla 5. Análisis ABC del año 2015

La tabla 5, nos muestra que a pesar de que los productos tipo C son 51 referencias, estos solo representan el 5% del dinero invertido por la compañía para ese año. Lo cual refleja que dichos productos tienen un bajo costo.

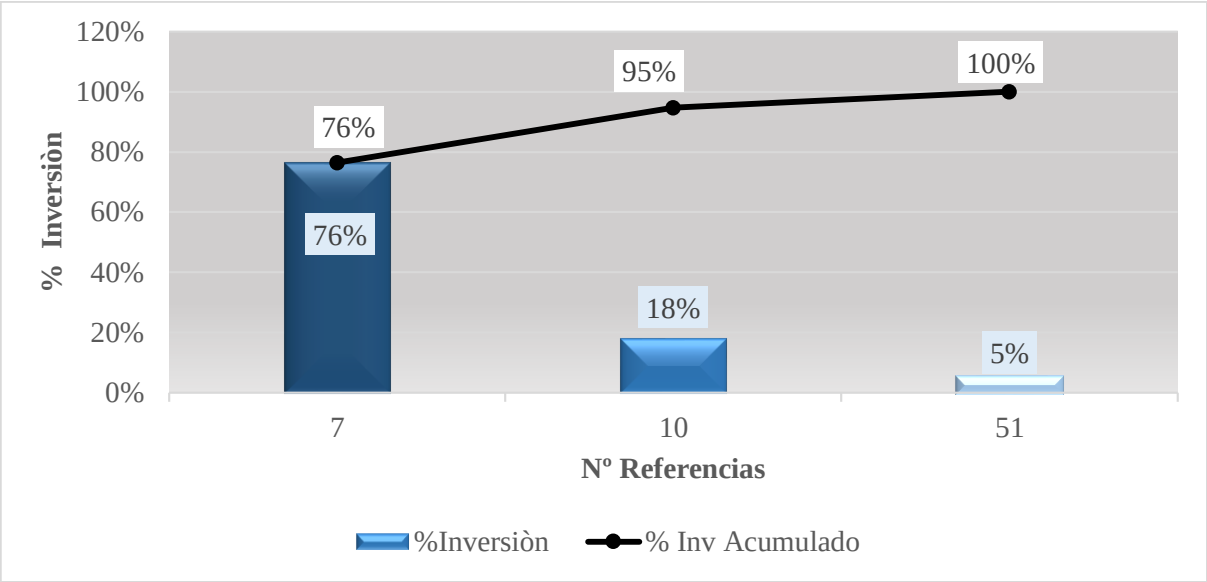


Ilustración 21. Análisis de Pareto año 2015

La ilustración 22 muestra el análisis de Pareto para el año 2015, donde se observa que el 76% de la inversión de las compras está reflejada en el 10% de los artículos que en este caso son 7 estos artículos son:

- ✓ GANCHO 30A
- ✓ GANCHO 17A
- ✓ GANCHO 15A
- ✓ GANCHO 12
- ✓ GANCHO 25B
- ✓ GANCHO 17

Tipo	No Referencias	% Artículos	% Acumulado	% Inversión	Valor Inversión	% Inv. Acumulado
A	6	9%	9%	76%	$ 124.851.350	76%
B	9	13%	22%	19%	$ 30.978.000	95%
C	53	78%	100%	5%	$ 8.383.000	100%
Total	**68**	**100%**		**100%**	**$ 164.212.350**	

Tabla 6. Análisis ABC del año 2016

Para el año 2016 la cantidad de productos considerados tipo C asciende a 53 unidades, pero con un porcentaje de inversión igual al del año anterior del 5% como se observa en la tabla 6.

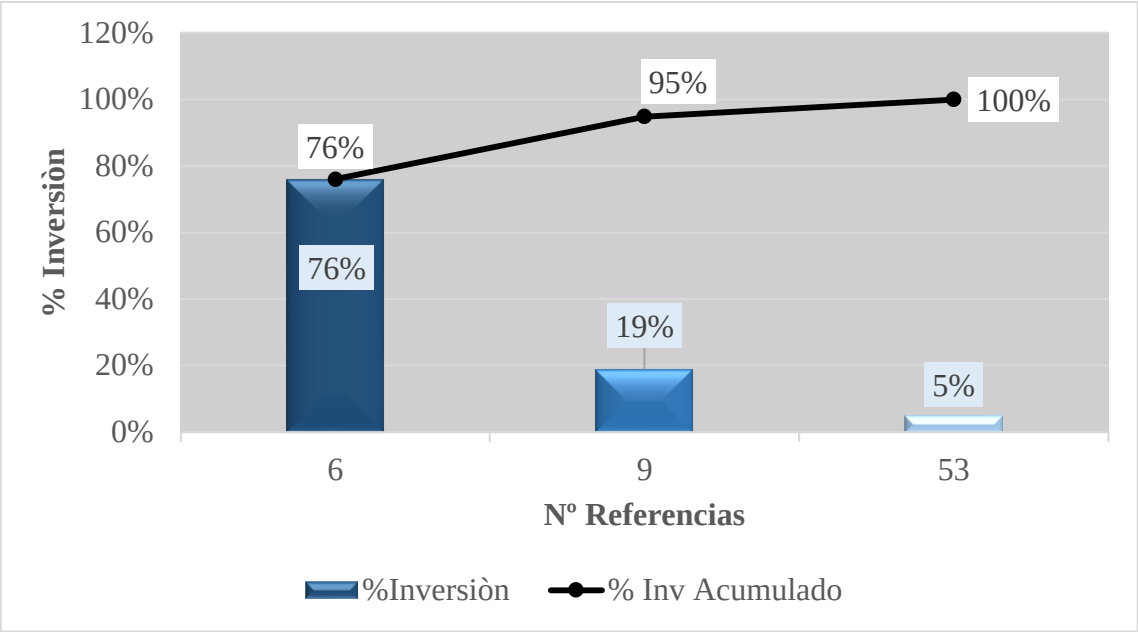


Ilustración 22. Análisis de Pareto 2016

Como se puede observar en la Ilustración 23 hay 6 referencias que representan el 9% de los artículos y a su vez corresponden a las 76% de la inversión de la empresa en ese año, estos artículos son:

- ✓ GANCHO 30A
- ✓ GANCHO 17A
- ✓ GANCHO 15A
- ✓ GANCHO 17
- ✓ GANCHO 25B
- ✓ GANCHO 12

Tipo	No Referencias	% Artículos	% Acumulado	% Inversión	Valor Inversión	% Inv. Acumulado
A	6	9%	9%	78%	$ 171.224.950	78%
B	7	10%	19%	17%	$ 37.846.380	95%
C	55	81%	100%	5%	$ 11.642.500	100%
Total	**68**	**100%**			**$ 220.713.830**	

Tabla 7. Análisis ABC del año 2017

Para el año 2017 la tabla 7 muestra que la cantidad de productos tipo C asciende nuevamente a 55 unidades sin embargo su porcentaje sigue siendo de 5% lo que equivale a $ 11.642.500 de todo lo invertido en el año.

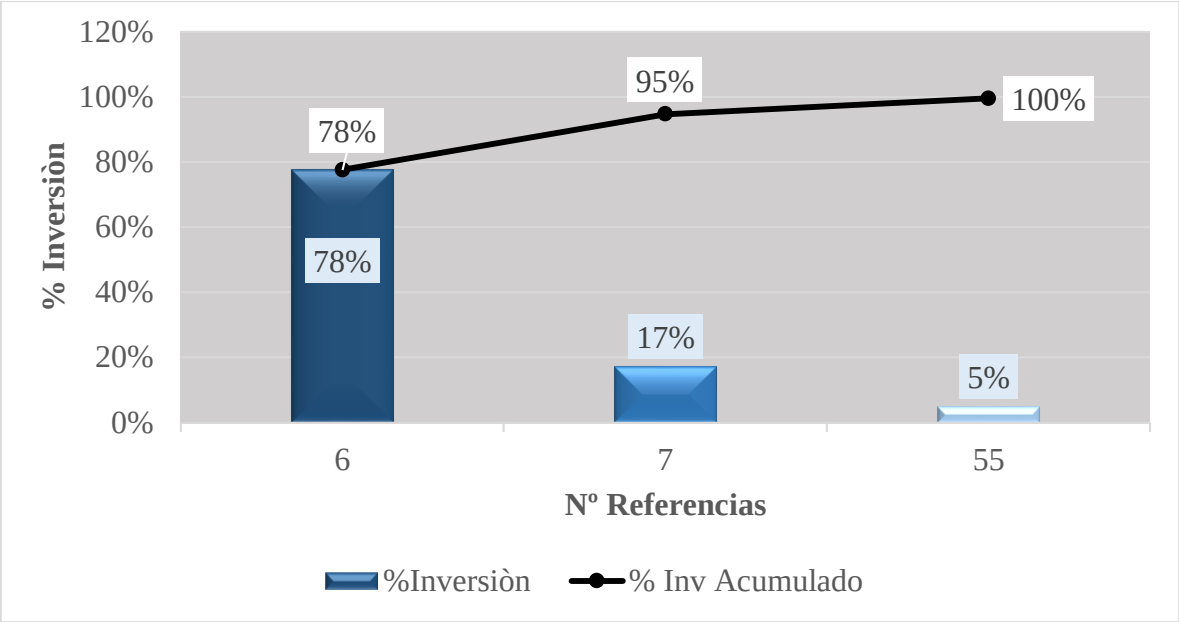


Ilustración 23. Análisis Pareto año 2017

Como se puede observar en la ilustración 24, hay 6 referencias que representan el 9% de los artículos y a su vez corresponden a al 78% de la inversión de la empresa en ese año, estos artículos son:

- ✓ GANCHO 30A
- ✓ GANCHO 17A
- ✓ GANCHO 17
- ✓ GANCHO 15A
- ✓ GANCHO 12
- ✓ GANCHO 25B

Tipo	No Referencias	% Artículos	% Acumulado	%Inversión	Valor Inversión	% Inv. Acumulado
A	5	7%	7%	79%	$ 187.406.430	79%
B	6	9%	16%	16%	$ 37.250.180	94%
C	57	84%	100%	6%	$ 13.773.400	100%
Total	**68**	**100%**		**100%**	**$ 238.430.010**	

Tabla 8. Análisis ABC del año 2018.

Para el año 2018 como muestra la tabla 8 la cantidad de referencias ubicadas en la clasificación C son 57 unidades sin embargo solo representan el 6% de la inversión, lo que equivale a $13.773.400.

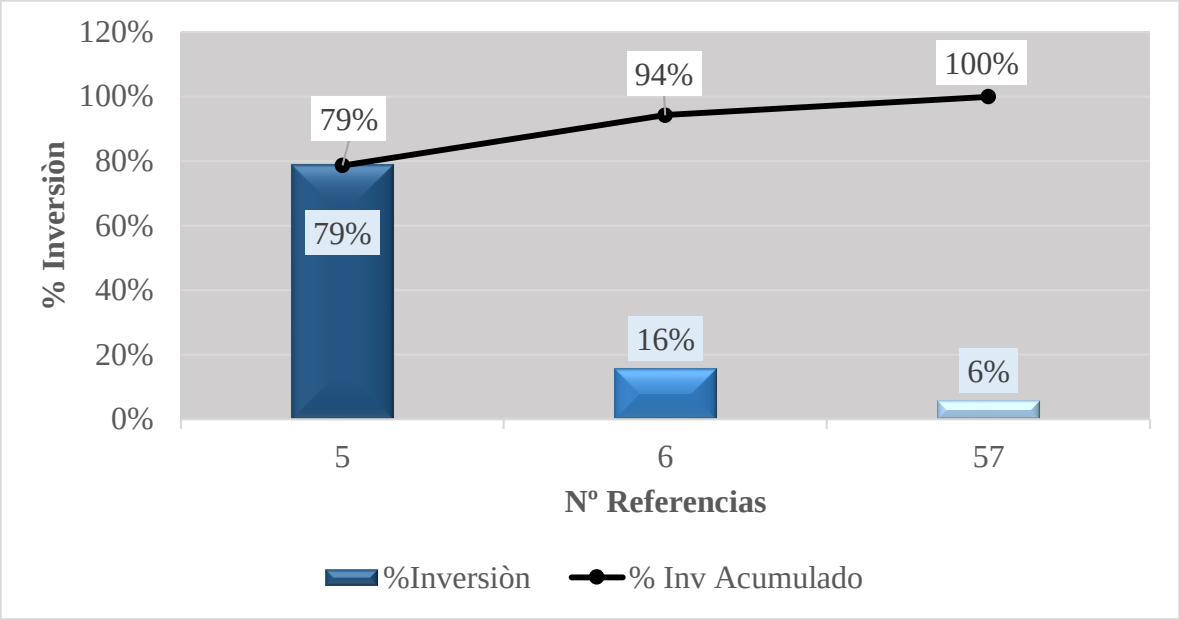


Ilustración 24. Análisis de Pareto 2018.

Como se puede observar en la ilustración 25 hay 5 referencias que representan el 7% de los artículos y a su vez corresponden a las 79% de la inversión de la empresa en ese año, estos artículos son:

- ✓ GANCHO 17A
- ✓ GANCHO 30A
- ✓ GANCHO 15A
- ✓ GANCHO 25B
- ✓ GANCHOS 9

Tipo	No Referencias	% Artículos	% Acumulado	% Inversión	Valor Inversión	% Inv. Acumulado
A	5	7%	7%	76%	$ 225.253.000	76%
B	6	9%	16%	19%	$ 55.828.200	95%
C	57	84%	100%	5%	$ 16.145.600	100%
Total	**68**	**100%**		100%	**$ 297.226.800**	

Tabla 9. Análisis ABC del año 2019

La tabla 9 nos muestra que el 84% de los artículos los cuales son considerados de clasificación C tienen un 5% de la inversión del año 2019. Mientras el 9% de los artículos tiene un 19% de la inversión que corresponde a $55.828.200

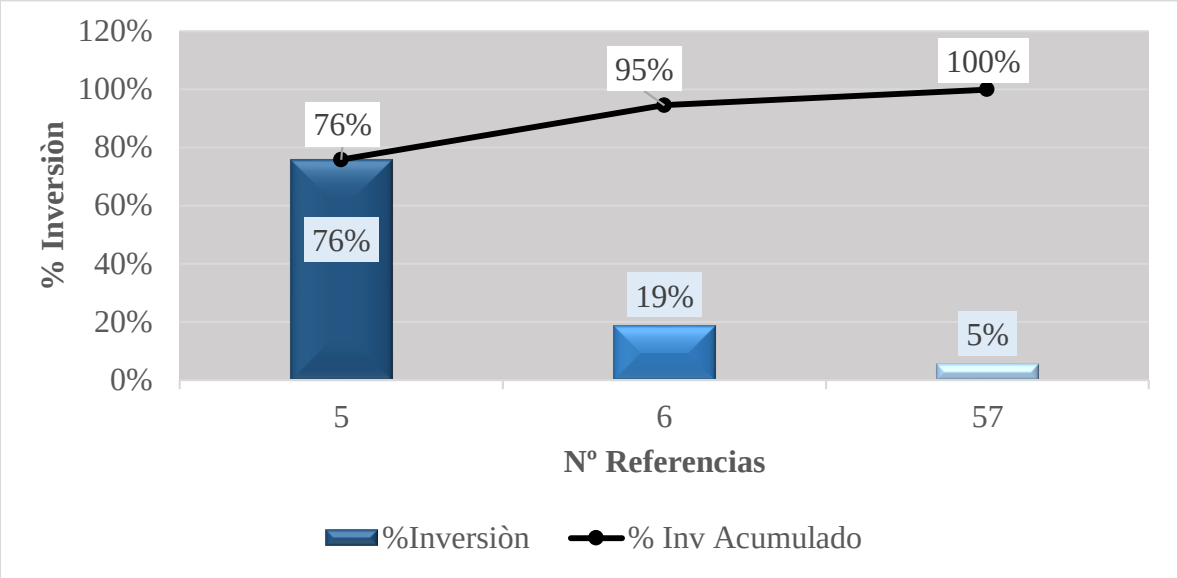


Ilustración 25. Análisis Pareto 2019

Como se puede observar en la ilustración 26 hay 5 referencias que representan el 7% de los artículos y a su vez corresponden a las 76% de la inversión de la empresa en ese año, estos artículos son:

- ✓ GANCHO 17A
- ✓ GANCHO 30A
- ✓ GANCHO 15A
- ✓ GANCHO 12
- ✓ GANCHO 25B

Basados en los resultados de los análisis ABC por cada año, para el desarrollo de este trabajo las referencias con las cuales se realizará el análisis del comportamiento de demanda para luego proponer un modelo de inventario se describen a continuación:

- ✓ GANCHO 17A: También llamado gancho libre o sin barra se usa para colgar toda prenda de vestir de dama y caballero que se ubique de la cintura para arriba ejemplo: (blusas, camisetas, camisa Informal, vestidos de una pieza, camisetas informales, chalecos, vestidos de baño, etc.), tiene 42.5 cm de longitud. La ilustración 27 muestra a detalle el gancho.

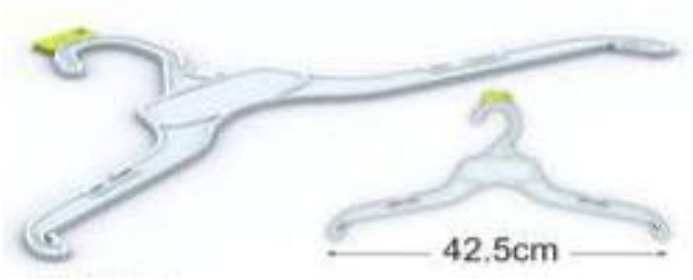


Ilustración 26. Gancho 17

- ✓ GANCHO 15A: Gancho libre o sin barra se usa para colgar toda prenda de vestir de la categoría niños y niñas que se ubique de la cintura para arriba ejemplo: (blusas, camisetas, vestidos de una pieza, camisas, chalecos, vestidos de baño, etc.), tiene 38 cm de longitud en la ilustración 28 podemos observarlo.

Ilustración 27. Gancho 15A

- ✓ GANCHO 12: Gancho libre o sin barra se usa para colgar toda prenda de vestir de bebe niño y bebe niña que se ubique de la cintura para arriba ejemplo: (blusas, bodies, enterizos, camisetas, vestidos de una pieza, chalecos, vestidos de baño, etc.), tiene 31 cm de longitud, la ilustración 29 muestra las especificaciones del gancho.

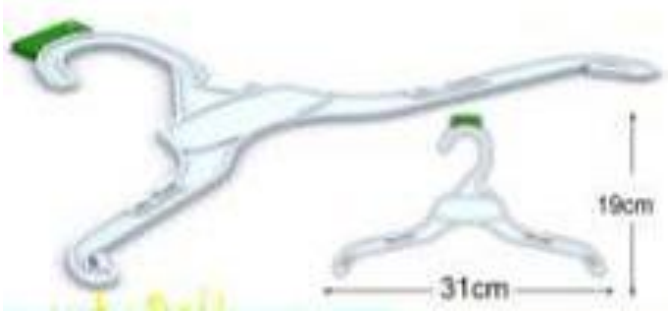


Ilustración 28. Gancho 12

- ✓ GANCHO 25B: Gancho de pinzas para sujetar prendas inferiores de infantil niño y niña que se ubique por debajo de la cintura ejemplo: pantalones, jeans, faldas, shorts, bermudas etc., tiene 25 cm de longitud. Como se puede ver en la ilustración 30 este gancho cambia sus características con respecto a las referencias anteriores.

Ilustración 29. Gancho 25B

- ✓ GANCHO 30A: Gancho de pinzas para sujetar prendas inferiores de dama y caballero que se ubique por debajo de la cintura ejemplo: pantalones, jeans, faldas, shorts, bermudas etc., tiene 30 cm de longitud. La ilustración 31 muestra una similitud entre esta referencia y la anterior.

Ilustración 30. Gancho 30A

Estas referencias fueron escogidas teniendo en cuenta que año a año son las más representativas en materia de inversión por parte de la compañía, por lo tanto, son las que más afectan a la compañía en caso de no tener una rotación de inventarios correcta ya que es dinero que se está dejando de invertir en otras necesidades.

10.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

Con las referencias analizar ya identificadas después de realizar la clasificación ABC procedemos a realizar el análisis de la demanda con la información entregada por la compañía para determinar qué tipo de demanda es: determinística o probabilística y así poder escoger el modelo de inventario, el análisis se hace de manera individual por cada referencia como se muestra a continuación:

Este análisis se realizó teniendo en cuenta el comportamiento de la demanda por cada mes desde el año 2015 hasta el año 2019, para determinar el tipo de demanda nos basamos en la metodología que propone Hamdy Taha, la cual analiza un conjunto de datos, como primera medida se calcula la media muestral y la desviación estándar para luego calcular el coeficiente de variación V (%) usando la siguiente fórmula:

$$V\ (\%) = \frac{Desviacion\ Estandar}{Media} * 100$$

Una vez se tienen los resultados, para determinar la naturaleza de la demanda según la bibliografía se tienen en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Si la demanda mensual promedio es de manera aproximada constante y *V* es razonablemente pequeño (<20%), entonces la demanda puede considerarse determinística y constante.
2. Si la demanda mensual promedio varia de manera apreciable entre los diferentes meses pero *V* permanece razonablemente pequeño en todos los meses, entonces la demanda puede considerarse determinística pero variable.
3. Si en el caso 1 *V* es alto (>20%) pero aproximadamente constante, entonces la demanda es probabilística y estacionaria.
4. El caso restante es la demanda probabilística no estacionaria, la cual ocurre cuando los promedios y los coeficientes de variación varían apreciablemente mes a mes.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	10.400	10.800	6.000	33.600	17.600	11560	9.200	12.400	1.600	6.400	10.800	9.600
2016	7.600	14.000	13.200	10.400	10.000	0	1.200	0	12.800	22.800	1.600	0
2017	12.800	14.400	1.200	12.800	10.800	0	4.000	11.600	15.600	31.600	11.600	10.800
2018	6.400	9.600	8.400	40.400	18.000	1200	4.800	2.800	13.200	14.000	10.400	0
2019	14.000	16.800	4.800	22.000	24.800	12800	20.400	9.200	8.000	11.600	4.800	400
Media	10.240	13.120	6.720	23.840	16.240	5.112	7.920	7.200	10.240	17.280	7.840	4.160
Desviación estándar	3256,99	2903,79	4457,80	12994,15	6057,06	6485,58	7544,00	5513,62	5561,29	9961,53	4405,45	5532,45
V (%)	31,8	22,1	66,3	54,5	37,3	126,9	95,3	76,6	54,3	57,6	56,2	133,0

Tabla 10. Consumo gancho 30A en unidades

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	4.000	14.000	1.000	14.000	16.000	8000	20.000	9.000	6.000	27.900	22.050	20.850
2016	19.950	0	4.200	13.800	25.200	7350	2.100	16.950	14.300	22.400	17.600	0
2017	0	800	14.400	13.600	9.600	12000	17.600	24.000	33.000	18.200	14.400	10.400
2018	6.400	9.600	35.200	0	17.600	12800	3.200	0	0	30.600	15.000	0
2019	15.360	4.560	0	19.280	14.400	15840	25.920	38.160	18.720	20.880	25.920	27.360
Media	9.142	5.792	10.960	12.136	16.560	11.198	13.764	17.622	14.404	23.996	18.994	11.722
Desviación estándar	8261,53	5955,19	14700,61	7188,64	5682,25	3528,18	10595,02	14558,62	12674,31	5116,26	4906,85	12292,54
V (%)	90,4	102,8	134,1	59,2	34,3	31,5	77,0	82,6	88,0	21,3	25,8	104,9

Tabla 11. Consumo gancho 15A en unidades

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	5.600	19.600	7.600	19.600	9.200	5600	33.600	6.800	15.600	14.000	2.800	4.200
2016	0	0	1.400	2.800	8.300	4000	6.500	3.900	14.900	6.400	10.400	0
2017	0	1.300	20.800	7.800	0	3900	20.800	20.800	32.400	22.200	0	1.300
2018	2.600	19.500	1.300	0	7.800	5200	0	0	0	24.700	14.300	0
2019	0	10.300	1.000	18.000	11.400	2600	23.000	36.000	15.000	21.000	19.000	8.000
Media	1.640	10.140	6.420	9.640	7.340	4.260	16.780	13.500	15.580	17.660	9.300	2.700
Desviación estándar	2483,55	9461,66	8499,53	8834,48	4328,74	1186,59	13462,99	14822,62	11472,23	7441,64	7890,50	3423,45
V (%)	151,4	93,3	132,4	91,6	59,0	27,9	80,2	109,8	73,6	42,1	84,8	126,8

Tabla 12. Consumo gancho 12 en unidades

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	6.000	4.840	1.200	2.800	7.200	3200	6.800	1.200	0	9.600	8.000	1.600
2016	5.600	0	6.400	4.800	14.400	0	2.000	7.200	5.200	13.200	0	0
2017	800	400	0	6.800	400	3600	9.200	5.200	7.200	9.600	8.000	2.400
2018	6.000	4.000	18.000	0	7.200	800	1.600	0	800	10.400	2.400	0
2019	9.200	1.200	800	7.600	15.600	10400	3.200	4.400	2.000	8.800	7.600	4.000
Media	5.520	2.088	5.280	4.400	8.960	3.600	4.560	3.600	3.040	10.320	5.200	1.600
Desviación estándar	3011,98	2192,42	7544,00	3085,45	6187,73	4098,78	3305,75	2952,96	3054,18	1706,46	3752,33	1697,06
V (%)	54,6	105,0	142,9	70,1	69,1	113,9	72,5	82,0	100,5	16,5	72,2	106,1

Tabla 13. Consumo gancho 25b en unidades

Consumo Gancho 17A en unidades												
Año	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
2015	8.000	41.600	9.600	52.000	10.400	4800	15.200	18.400	800	5.600	25.600	4.000
2016	11.200	17.000	20.800	18.400	8.000	3200	9.600	15.200	15.200	30.400	5.600	0
2017	18.400	20.800	4.900	24.000	18.750	0	1.700	28.100	24.050	32.550	17.600	0
2018	21.450	22.100	30.550	66.300	44.850	9.750	5200	7.800	23.400	53.950	32.500	0
2019	20.250	35.200	16.700	61.100	52.500	0	18.000	23.250	39.750	47.250	22.500	5.250
Media	15.860	27.340	16.510	44.360	26.900	3.550	9.940	18.550	20.640	33.950	20.760	1.850
Desviación estándar	5925,94	10515,13	9976,25	21842,69	20453,88	4041,35	6765,94	7747,58	14209,65	18676,02	10051,02	2571,48
V (%)	37,4	38,5	60,4	49,2	76,0	113,8	68,1	41,8	68,8	55,0	48,4	139,0

Tabla 14. Consumo gancho 17A en unidades

Teniendo en cuenta el análisis mostrado de cada una de las tablas anteriores tenemos las siguientes conclusiones:

- ✓ El consumo de ganchos 30 A en su análisis muestra una demanda mensual promedio muy variable con picos pronunciados en el mes de abril y mes de octubre, por otro lado el coeficiente de variación es >20% lo cual según los enunciados de la bibliografía nos lleva a concluir que la demanda para este insumo es probabilística no estacionaria.
- ✓ El consumo de ganchos 15A muestra una demanda más aproximada mes a mes, sin embargo no es constante, en este caso presenta picos altos en los meses de mayo y octubre, el coeficiente de variación es >20% en todos sus meses lo cual nos muestra que la demanda para este insumo es de tipo probabilística no estacionaria.
- ✓ Para el caso del gancho 12 la demanda mensual promedio es bastante variable con picos considerables para mitad de año y nuevamente el mes de octubre, mientras que el coeficiente de variación para este caso es >20% siendo el más bajo de 28%.
- ✓ El gancho 25B una media mucho más ajustada en la demanda que los otros insumos, sin embargo aun así no es constante, mientras que el coeficiente de variación solo obtuvo un valor bajo de 20% en el mes de octubre, para lo cual se concluye que tenemos una demanda probabilística estacionaria.
- ✓ El gancho 17A muestra una demanda mes a mes bastante cambiante con picos pronunciados en el mes de abril y octubre y el coeficiente de variación más bajo es del 70%. En este caso la demanda también es probabilística no estacionaria.

Basados en la bibliografía de (Taha, 2012) podemos concluir que nuestra demanda es probabilística no estacionaria, ya con esta información podemos proceder a escoger el modelo de inventario que se ajuste a este tipo de demanda y a la actividad de la empresa. Sin embargo para comprobar que los datos siguen una distribución normal y que la demanda es probabilística, se hizo un análisis de datos usando la herramienta de Excel donde se analizo la curtosis y el coeficiente de asimetría lo que arrojó los siguientes resultados para las referencias escogidas:

Demanda Gancho 30A	Resultado
Media	10826
Error típico	1072,20363
Mediana	10600
Moda	0
Desviación estándar	8305,25364
Varianza de la muestra	68977238
Curtosis	**2,53049552**
Coeficiente de asimetría	**1,25435778**
Rango	40400
Mínimo	0
Máximo	40400
Suma	649560
Cuenta	60

Tabla 15. Análisis de datos gancho 30A

Demanda gancho 15A	Resultado
Media	13857,5
Error típico	1270,69892
Mediana	14350
Moda	0
Desviación estándar	9842,7915
Varianza de la muestra	96880544,5
Curtosis	**-0,4579335**
Coeficiente de asimetría	**0,31403542**
Rango	38160
Mínimo	0
Máximo	38160
Suma	831450
Cuenta	60

Tabla 16. Análisis de datos gancho 15A

Demanda gancho 12	Resultado
Media	9588,33333
Error típico	1225,40917
Mediana	6650
Moda	0
Desviación estándar	9491,97862
Varianza de la muestra	90097658,2
Curtosis	**0,18926619**
Coeficiente de asimetría	**0,96748012**
Rango	36000
Mínimo	0
Máximo	36000
Suma	575300
Cuenta	60

Tabla 17. Análisis de datos gancho 12

Demanda Gancho 25B	Resultado
Media	4847,33333
Error típico	557,23976
Mediana	4200
Moda	0
Desviación estándar	4316,36062
Varianza de la muestra	18630969
Curtosis	**0,55295683**
Coeficiente de asimetría	**0,90678522**
Rango	18000
Mínimo	0
Máximo	18000
Suma	290840
Cuenta	60

Tabla 18. Análisis de datos gancho 25B

Demanda 17A	Resultado
Media	20017,5
Error típico	2112,66521
Mediana	18200
Moda	0
Desviación estándar	16364,6343
Varianza de la muestra	267801256
Curtosis	**0,49210027**
Coeficiente de asimetría	**0,98461852**
Rango	66300
Mínimo	0
Máximo	66300
Suma	1201050
Cuenta	60

Tabla 19. Análisis de datos gancho 17A

Las tablas 15, 16, 17,18 y 19, muestran los resultados después de analizar los datos, donde podemos observar que tanto la curtosis como el coeficiente de asimetría arrojan datos para cada uno de las referencias escogidas que nos llevan a afirmar que siguen una distribución normal y que la demanda es probabilística.

11. MODELO DE INVENTARIO

Basados en los análisis realizados y el comportamiento de los inventarios en la empresa el modelo de inventario que se propone es: ***Cantidad de pedido, modelo de punto de reorden con demanda probabilística.*** Este modelo está basado en los supuestos del modelo EOQ, la diferencia es que aquí la demanda no es determinística sino probabilística, al ser la demanda probabilística esto nos dice que se tendrán fluctuaciones de la misma, por lo tanto se pueden presentar faltantes ocasionales. (D. Sweeney et al., 2011). Por otro lado para este modelo siempre que el inventario alcanza el punto de reorden, se coloca un pedido de Q unidades. Los incrementos o modificaciones en el inventario se dan siempre que ingresa un nuevo pedido.

Con la naturaleza de la demanda que tiene la empresa y el modelo de inventario escogido, pueden presentarse ocasiones en las que la cantidad de unidades de pedido Q llegue antes que el inventario llegue a cero o por el contrario con una demanda alta se agotaran las

existencias antes que tengamos la reposición, es por esto que la persona encargada de los inventarios debe tomar la decisión de cuanto es la cantidad de pedido Q y el punto de reorden que mejor llene las necesidades de la compañía. El modelo brinda un procedimiento para que se pueda obtener una política de inventario con un punto de reorden y una cantidad de pedido óptima, que en muchas ocasiones puede ser una aproximación de las cantidades adecuadas y aun así ser muy útil y eficaz.

Aunque se maneja una demanda probabilística en lugar de una determinística estimamos un dato de la demanda mensual para cada uno de las referencias basándonos en el análisis de los datos y aplicando el método de pronósticos de promedio ponderados como se observo en las tablas 15,16,17,18 y 19 este resultado puede observarse resumido en la Tabla 20.

Referencia	**Demanda Promedio (und)**
Gancho 30 A	10826
Gancho 15 A	13858
Gancho 12	9589
Gancho 25 B	4847
Gancho 17 A	20018
Total	**59 139**

Tabla 20. Demanda promedio mensual

La fórmula que el modelo propone y como antes se mencionó se basa en los supuestos del EOQ es:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

Donde:

Q^*: Cantidad a pedir

C_o: Costo por pedido

C_h: Costo de retener una unidad en el inventario por un año

D: Demanda anual estimada

Para realizar el cálculo de Q^* es necesario conocer cuál es el costo de procesar un pedido y el costo de almacenamiento por unidad, para esto fue necesario recurrir a funcionarios de la compañía encargados del área de financiera para que nos suministrara la información, a continuación, se relaciona el costo de almacenamiento por cada referencia en la tabla 21 y el costo de hacer pedido en la tabla 22, siendo este último igual para todos los ítems.

- **Costo de retener una unidad en el inventario por un año C_h**

El cálculo del costo de almacenamiento se obtiene a partir de: el valor del área que ocupa cada referencia en el almacén, la cantidad de cajas que se puede apilar por estibas, el costo por metro cuadrado y la cantidad de unidades a almacenar, para este caso se tomó como referencia la demanda mensual que se halló aplicando el método de pronóstico de promedios ponderados. A continuación en la tabla 21, se relacionan los cálculos.

- ✓ Valor almacenamiento por metro cuadrado $= \$\mathbf{18\,700}$
- ✓ Medidas de la estiba $= \mathbf{1,20\ x\ 1,00\ mts}$.

Descripción	Und empaque	Total cajas	Apilamiento cajas x estiba	Total estibas	Valor Total	Costo/und	Costo anual
Gancho 30A	400	28	14	2	$ 44.880	4,15	$ 49,80
Gancho 15A	720	20	12	2	$ 44.880	3,24	$ 38,88
Gancho 12	1000	10	12	1	$ 22.440	2,34	$ 28,08
Gancho 25B	400	13	14	1	$ 22.440	4,63	$ 55,56
Gancho17A	800	26	12	3	$ 67.320	3,36	$ 40,32

Tabla 21. Costos de almacenamiento

- **Costo por pedido C_o**

Para calcular el costo de ordenar se tienen diversos criterios, entre esos tenemos: los gastos asociados a las órdenes de pedidos, las cuales se realizan por medio de teléfono o por correo electrónico, para realizarlas el funcionario encargado tarda 5 horas para alistar y enviar la orden, independientemente de cuantas unidades vaya a requerir, adicional a esto cada vez que se realizar un pedido Global Products S.A debe asumir el flete del envió del insumo hasta sus instalaciones estos datos son reflejados en la tabla 22.

Descripción	Costo	Labor (5horas)	Costo total
Flete de transporte	$ 1 500 000		$ 1.500.000
Salario	$ 1 700 000	$ 35.415	$ 35.415
Internet	$ 600 000	$ 4.167	$ 4.167
Total	**$ 3800 000**	**$ 39.582**	**$ 1.539.582**

Tabla 22. Costo de ordenar

El costo por ordenar es de **$ 1.539.582** para todas las referencias independientemente de cuantas unidades sean.

11.1 CANTIDAD A ORDENAR

Con los datos obtenidos de la demanda para cada referencia en la tabla 20, se procede al cálculo de la cantidad que se debe ordenar; como primera medida la demanda de cada referencia fue expresada en función del lead time (15 días) y con este resultado se estimó la demanda anual D para cada referencia y así ser reemplazada en la formula de $Q*$ para cada insumo respectivamente.

- ✓ **Gancho 30 A**

$$D_{30} = 10\,826\ unidades$$

$$D_{15} = \frac{D_{30}}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = \frac{10\,826}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = 5413$$

Con el dato de la demanda en función del lead time, se estima la demanda anual

$$5413\ {}^{und}/_{quincena} * 24\ quincenas = 129\,912$$

Reemplazamos la demanda anual en la fórmula de cantidad de pedido:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(129\,912) * (1\,539582\,)}{(49{,}80)}} = 89\,624\ und$$

De esta manera la cantidad a pedir para el gancho **30 A** es: $89\,624\ und$

- ✓ **Gancho 15 A**

$$D_{30} = 13858\ unidades$$

$$D_{15} = \frac{D_{30}}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = \frac{13857}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = 6929$$

Con el dato de la demanda en función del lead time, se estima la demanda anual

$$6928\ {}^{und}/_{quincena} * 24\ quincenas = 166\ 272$$

Reemplazamos la demanda anual en la fórmula de cantidad de pedido:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(166\ 272) * (1\ 539582)}{(38{,}88)}} = 114\ 759\ und$$

De esta manera la cantidad a pedir para el gancho **15 A** es: $114\ 759\ und$

- ✓ **Gancho 12**

$$D_{30} = 9588\ unidades$$

$$D_{15} = \frac{D_{30}}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = \frac{9588}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = 4794$$

Con el dato de la demanda en función del lead time, se estima la demanda anual

$$4.794\ und\ /quincena\ *\ 24\ quincenas\ =\ 115\ 056\ und.$$

Reemplazamos la demanda anual en la fórmula de cantidad de pedido:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(115\ 056) * (1\ 539582)}{(28{,}08)}} = 112\ 326\ und$$

De esta manera la cantidad a pedir para el gancho **12** es: $112\ 326\ und$

- ✓ **Gancho 25B**

$$D_{30} = 4847\ unidades$$

$$D_{15} = \frac{D_{30}}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = \frac{4847}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = 2424$$

Con el dato de la demanda en función del lead time, se estima la demanda anual

$$2424\ und\ /quincena\ *\ 24\ quincenas\ =\ 58168\ und$$

Reemplazamos la demanda anual en la fórmula de cantidad de pedido:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2(58168) * (1\ 539582)}{(55{,}56)}} = 56\ 778\ und$$

De esta manera la cantidad a pedir para el gancho **25 B** es: $56\ 778\ und$

- ✓ **Gancho 17 A**

$$D_{30} = 20018\ unidades$$

$$D_{15} = \frac{D_{30}}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = \frac{20018}{30\ dias} * 15\ dias$$

$$D_{15} = 10009$$

Con el dato de la demanda en función del lead time, se estima la demanda anual

$$10009\ und\ /quincena\ *\ 24\ quincenas\ =\ 240210\ und$$

Reemplazamos la demanda anual en la fórmula de cantidad de pedido:

$$Q^{*} = \sqrt{\frac{2(240210) * (1\ 539582)}{(40{,}32)}} = 135\ 441\ und$$

De esta manera la cantidad a pedir para el gancho **17 A** es:$135\ 441 und$

11.2 CUANDO ORDENAR

Una vez calculados las cantidades a pedir el paso siguiente es definir cuando debo pedir, para esto se debe tener en cuenta que como empresa se debe ser tolerante a la posibilidad de agotamientos ya que esta es la realidad de las compañías y el intento de evitar faltantes exigirá altos puntos de reorden por ende un alto inventario de esta manera los costos subirían y volveríamos al mismo lugar donde iniciamos esta situación. La fórmula a usar para el cálculo de punto de reorden es:

$$r = \mu + z\sigma$$

Donde:

r: es el punto de reorden.

μ: Demanda durante el lead time

σ: Desviación estándar durante el lead time

z: Desviación estándar de probabilidad

Para calcular el punto de reorden se considera que el nivel de servicio es del 95% y se va a tolerar un 5% de agotamientos de existencias siempre que la demanda, durante el tiempo de espera exceda el punto de reorden, como habíamos mencionado anterior mente el lead time para que la compañía reciba un pedido por parte de su proveedor es de 15 días, por tal motivo trabajaremos con una demanda y una desviación estándar en función del mismo.

La tabla 23 muestra la relación de la desviación estándar para cada una de las referencias, a manera de resumen, esta información se obtuvo a partir de las tablas 15, 16, 17,18 y 19.

Referencia	Desviación estándar
Gancho 30A	8305
Gancho 15A	9843
Gancho 12	9492
Gancho 25B	4316
Gancho 17A	16365

Tabla 23. Desviación estándar mensual

- ✓ **Gancho 30 A**

Como primera medida pasamos la desviación estándar en función del lead time.

$$\sigma_{30} = 8305$$

$$\sigma_{15=}\frac{\sigma_{30}}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = \frac{8305}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = 5872,7$$

$$r = (5.413) + (1{,}645)(5872{,}7) = 15074\ und$$

El punto de reorden para el gancho **30A** es $15074\ und$

- ✓ **Gancho 15 A**

$$\sigma_{30} = 9843$$

$$\sigma_{15=}\frac{\sigma_{30}}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = \frac{9843}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = 6960$$

$$r = (6928) + (1{,}645)(6960) = 18377\ und$$

El punto de reorden para el gancho **15A** es $18377\ und$

- ✓ **Gancho 12**

$$\sigma_{30} = 9492$$

$$\sigma_{15=} \frac{\sigma_{30}}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = \frac{9492}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = 6711,8$$

$$r = (4794) + (1{,}645)(6711{,}8) = 15835\ und$$

El punto de reorden para el gancho **12** es $15835\ und$

- ✓ **Gancho 25**

$$\sigma_{30} = 4316$$

$$\sigma_{15=} \frac{\sigma_{30}}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = \frac{4316}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = 3052,1$$

$$r = (2423) + (1{,}645)(3052{,}1) = 7444\ und$$

El punto de reorden para el gancho **25** es $7444\ und$

- ✓ **Gancho 17A**

$$\sigma_{30} = 16365$$

$$\sigma_{15=} \frac{\sigma_{30}}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = \frac{15365}{\sqrt{30}} * \sqrt{15}$$

$$\sigma_{15} = 11571{,}5$$

$$r = (10008) + (1{,}645)(11571,5) = 29043\ und$$

El punto de reorden para el gancho **17A** es 29 043 *und*

Referencia	Cantidad a pedir Q	Punto de reorden r
Gancho 30A	89.624	15.074
Gancho 15A	114.759	18.377
Gancho 12	112.326	15.835
Gancho 25B	56.778	7.444
Gancho 17A	135.441	29.043

Tabla 24. Consolidado de cálculos Q y r

La decisión recomendada para ordenar por cada referencia esta especificada en la tabla 24, la cual indica que cada vez que el inventario llegue al punto de reorden r se debe ordenar una cantidad Q, por ejemplo, la cantidad óptima para pedir del gancho 30A es 89 624 und y se debe hacer cada vez que el inventario llegue a 15.074 und, así mismo aplica para las demás referencias.

Teniendo identificado cual es el punto de reorden y la demanda media esperada en los 15 días para cada referencia, podemos determinar las unidades que sirven como existencia de seguridad, las cuales permiten suplir una demanda que esté por encima de lo normal en el tiempo de espera del insumo, como se muestra en la tabla 25.

Referencia	Cantidad a pedir Q	Punto de reorden r	Demanda 15 días D_{15}	Existencia de seguridad $r - D_{15}$
Gancho 30A	89.624	15074	5413	9661
Gancho 15A	114.759	18377	6928	11449
Gancho 12	112.326	15835	4794	11041
Gancho 25B	56.778	7444	2423	5021
Gancho 17a	135.441	29043	10008	19035

Tabla 25. Existencia de seguridad

Como última medida, se realizo un cálculo de cuanto le cuesta a la empresa la aplicación del modelo propuesto, es decir cuánto cuesta trabajar con los puntos de reorden sugeridos y los valores de Q* sugeridos. Esta información la reflejamos en la tabla 26.

Referencia	Cantidad a pedir Q	Ch	Co	Punto de reorden r	Demanda Anual D	Demanda D_{15}	Existencia de seguridad	Costo de retención, inventario normal	Costo de retención existencia de seguridad	Costo de ordenar	Costo total
Gancho 30A	89624	$ 49,80	$ 1.539.582	15074	129912	5413	9661	$ 2.231.648	$ 481.098	$ 2.231.648	$ 4.944.394
Gancho 15A	114759	$ 38,88	$ 1.539.582	18377	166272	6928	11449	$ 2.230.913	$ 445.139	$ 2.230.913	$ 4.906.965
Gancho 12	112326	$ 28,08	$ 1.539.582	15835	115056	4794	11041	$ 1.577.056	$ 310.031	$ 1.577.056	$ 3.464.143
Gancho 25B	56778	$ 55,56	$ 1.539.582	7444	58152	2424	5021	$ 1.577.283	$ 278.953	$ 1.577.283	$ 3.433.519
Gancho 17A	135441	$ 40,32	$ 1.539.582	29044	240192	10009	19035	$ 2.730.500	$ 767.499	$ 2.730.500	$ 6.228.499
											$ 22.977.519

Tabla 26. Costos con el nuevo modelo

12. CONCLUSION

- ✓ Las compañías en su afán de vender y de complacer a los clientes buscan soluciones pasajeras a los inconvenientes de la operación, es común encontrar casos de comprar más por asegurar ventas, comprar mas para ahorrar dinero o comprar más porque tener inventario es igual a dinero siendo estos supuestos erróneos ya que como se pudo observar los inventarios no son más que dineros represados es un mal necesario que toda empresa necesita, pero que debe ser controlado. La empresa Global Products no tiene en cuenta sus niveles de inventario antes de hacer compras lo que termina en cantidades grandes acumuladas de inventario, sobre stock y poco espacio de almacenamiento, es necesario desde la gerencia crear una cultura de medición y control para las operaciones.
- ✓ En cuanto a lo abordado en el análisis de los datos de la compañía referente al comportamiento de las compras y ventas notamos que la empresa no considera los niveles de inventario de existencias cuando emite una orden de pedido, desconoce cuáles son las referencias más representativas dentro del inventario y el impacto que estas generan financiera mente, esto se deben a que no existen procedimientos o lineamientos definido para realizar compras de insumos y manejar el inventario.
- ✓ El modelo de inventario propuesto se ajusta a el comportamiento de la demanda, sin embargo, tal y como dice la bibliografía, estos modelos no son camisa de fuerza para las compañías son una herramienta que guía a los encargados de compras de las cantidades y tiempos óptimos de reabastecimiento, aun así, puede ser mejorado o cambiado. Este modelo finalmente buscaba poder dar aviso a la compañía cada que el punto de reorden fuera alcanzado que ya era momento de reponer inventario antes de que este se acabara y no tener que esperar el lead time del proveedor para empezar a preparar pedidos.

13. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar O, G. J. (2009). Gestión de inventarios como factor de competitividad, en el sector metalmecánico de la región occidental de Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales*, *15*(3), 509–518.

Alvarez, Y., & Rodriguez, D. *Procedimiento de mejora de la planificación de inventarios en la nueva isla*. , (2012).

Arias-Vargas, M. (2017). Impacto en el inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico. *Revista Tecnología En Marcha*, *30*(1), 49. https://doi.org/10.18845/tm.v30i1.3064

Ballou, R. H. (2004a). *Logística Administración de la cadena de suministro, 5ta Edición* (5ta ed.). MEXICO: PEARSON EDUCACIÒN.

Ballou, R. H. (2004b). *LOGÍSTICA ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO* (5th ed.). MEXICO.

Cañedo, M. A. (2015). *MF0664_3 - Programación de la producción en industrias de proceso - Miguel Ángel Cañedo Fernández - Google Libros* (5ta ed.; ELEARNING S.L, Ed.). España.

CARDONA TUNUBALA, J. L., OREJUELA CABRERA, J. P., & TREJOS, C. A. R. (2018). Gestión De Inventario Y Almacenamiento De Materias Primas En El Sector De Alimentos Concentrados. *Revista EIA*, *15*(30), 195. https://doi.org/10.24050/reia.v15i30.1066

Castaño Ordoñez, A., Orejuela Cabrera, J., & Bravo, J. J. (2015). Modelo de gestión de inventarios de carne de cerdo en puntos de venta. *Pensamiento y Gestión*, 51.

Contreras Juárez, A., Atziry Zuñiga, C., Martínez Flores, J. L., & Sánchez Partida, D. (2018). Inventory Policy Management in the Storage of Steel. *Revista de Ingenieria Industrial*, 5–22.

Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios. COML0210* (1st ed.). Málaga: IC Editorial.

Enrique, C., Flores, B., Beatriz, G., & Parra, C. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente Un estudio en Venezuela. *Contaduría y Administración*, *57*(3), 239–258.

Escamilla, L., & Herrera, V. (2017). *Diseño de un sistema de gestión de inventario de prendas terminadas en la empresa French Vanilla Lingerie*. Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Escobar, J. W., Linfati, R., & Jaimes, W. A. (2017). Inventory Management for distributors of perishable products. *Ingeniería y Desarrollo*, *35*(1), 219–239. https://doi.org/10.14482/inde.35.1.8950

Guerrero Salas, H. (2011). *Inventarios Manejo y Control* (1st ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Gutierrez, V., & Vidal, C. J. (2008). Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (43), 134–149.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introducción a la Investigación de Operaciones* (10th ed.). MEXICO.

Izar, J. M., & Méndez, H. (2013, September). Estudio comparativo de la aplicaciòn de 6 modelos de inventario para deciridr la cantidad y punto de reorden de un articulo. *Ciencia y Tecnología*, 217–232.

Jara, S., Sanchez, D., & Luis, M. J. (2017, September). Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. *Revista de Ingeniería Industrial*, pp. 1–18.

Mauleon, M. (2012). *LOGÍSTICA Y COSTOS*. Madrid.

Miguel, M. (2006). *Introducción a la gestión de stocks: El proceso de control, valoración y ... - 'Mónica Míguez Pérez y Ana Isabel Bastos Boubeta ' - Google Libros*. Vigo.

Render, B., & Heizer, J. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.

Salas-Navarro, K., Maiguel-Mejía, H., & Acevedo-Chedid, J. (2017). Metodología de

Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Ingeniare*, *25*(2), 326–337. https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326

Sánchez Pineda, D. E., & Ramírez Torres, N. (2018). Diseño de un modelo para la administración de inventarios en un cultivo de fresa, basado en el modelo de pedido para un solo periodo y las métricas 6 sigma. *Ingeniería Y Competitividad*, *20*(1), 95. https://doi.org/10.25100/iyc.v20i1.6189

Sweeney, A., & Camm, Williams, M. (2011). *Metodos cuantitativos para los negocios* (11a. ed.). Mexico: Cengage Learning.

Sweeney, D., Camm, J., Anderson, D. R., Williams, T., & Martin, K. (2011). *Metódos cuantitativos para los negocios* (11th ed.). MEXICO.

Taha, H. A. (2012). *Investigaciòn de Operaciones* (Novena edi). Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.

Zambrano Silva, D. H., Ulloa Manzur, J. F., Morejón Coba, I. E., & Pinos Guerra, M. (2018). *Modelo de Inventarios para el control económico de pedidos en Microempresa de Calzado*. *2*(2), 19. https://doi.org/1692-3324

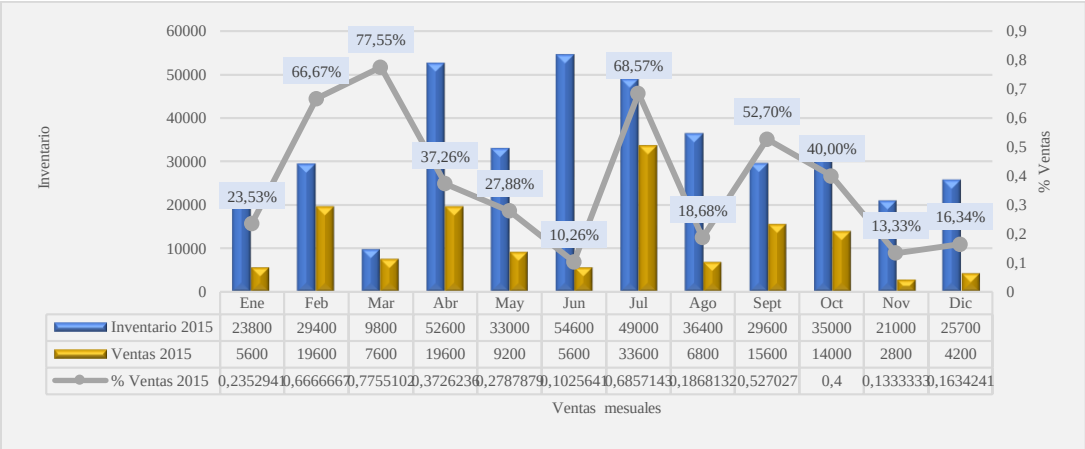
Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios* (1st ed.). Medellín.

14. ANEXOS

GLOBAL PRODUCTS S.A

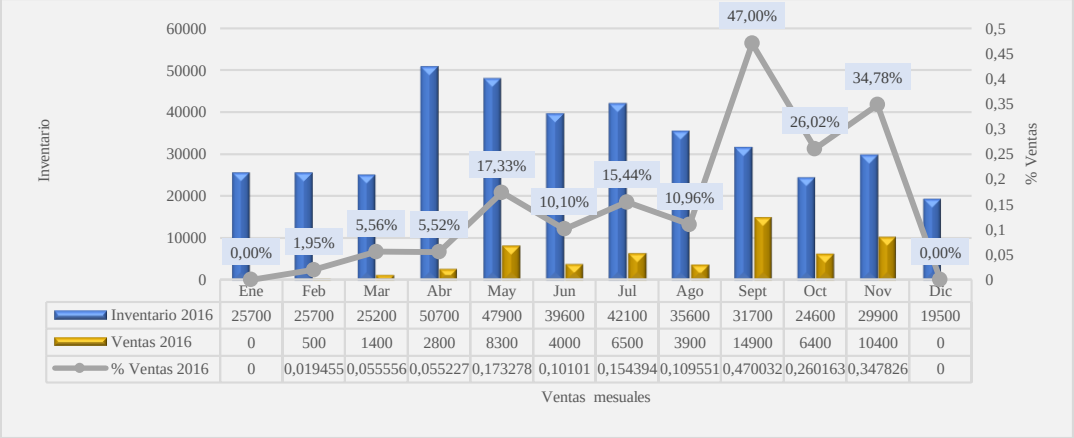
	REFERENCIAS	C. INICIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	C. FINAL
1	GANCHO 12 bebe superior	17.400																																17.400
2	GANCHO 24C bebe inferior	9.600																																9.600
3	GANCHO 10/12 conjunto p/bebe	0																																0
4	GANCHO 11-2 (SET DE 3 PZAS)	350																																350
5	GANCHO 11-10A (set 2 pzas superior)	1.800																																1.800
6	GANCHO 27C mantas	900																																900
7	GANCHO 5B ropa interior infantil	4.800																																4.800
8	GANCHO 15D infantil superior	12.240																																12.240
9	GANCHO 25B infantil inferior	13.520																																13.520
10	GANCHOS 10 conj. P-inferior (BB y Inf)	5.280																																5.280
11	GANCHO 17A p.superior(D y C)	0																																0
12	GANCHO 17E p.superior(D y C)	85.500																																85.500
13	GANCHO 30B p.inferior(D y C)	27.200																																27.200
14	GANCHO 18 p.superior con peso(D y C)	13.000																																13.000
16	GANCHOS 9 conj. P-inferior (D y C)	3.000																																3.000
17	GANCHOS 7E ropa interior dama	4.320																																4.320
18	GANCHOS 010A bufandas	1.100																																1.100
19	GANCHOS 013 CHANCLAS	500																																500
20	GANCHO 08 CORREA	1.500																																1.500
21	GANCHO 01 GORRAS	200																																200
22	TALLERO XS	26.800																																26.800
23	TALLERO S	13.000																																13.000
24	TALLERO M	21.000																																21.000
25	TALLERO L	22.200																																22.200
26	TALLERO XL	9.400																																9.400
27	TALLERO XXL	13.800																																13.800
28	TALLERO XXXL	4.800																																4.800
29	TALLERO 4XL	3.200																																3.200
30	TALLA UNICA	9.600																																9.600
33	TALLERO 2	14.200																																14.200
35	TALLERO 4	8.200																																8.200
37	TALLERO 6	8.000																																8.000
38	TALLERO 8	6.800																																6.800

Anexo 1.Registro de inventario



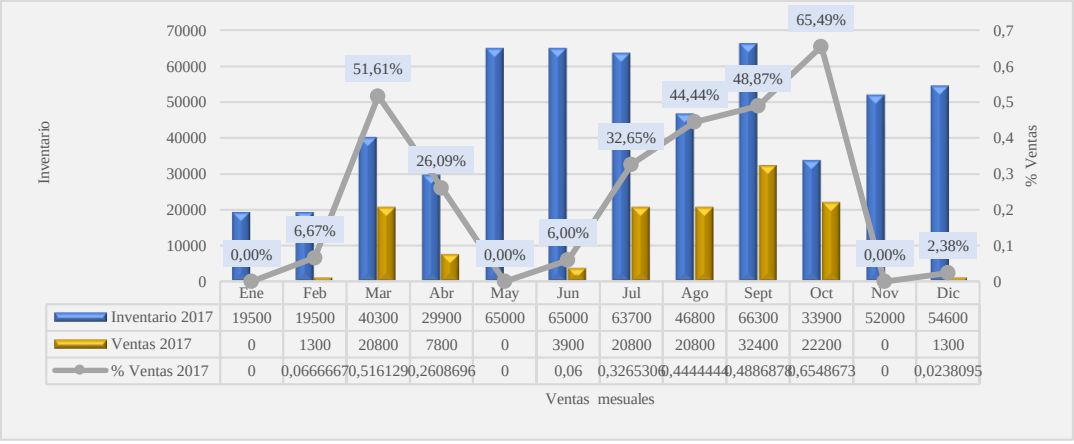
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2015	23800	29400	9800	52600	33000	54600	49000	36400	29600	35000	21000	25700
Ventas 2015	5600	19600	7600	19600	9200	5600	33600	6800	15600	14000	2800	4200
% Ventas 2015	0,2352941	0,6666667	0,7755102	0,3726236	0,2787879	0,1025641	0,6857143	0,1868132	0,527027	0,4	0,1333333	0,1634241

Anexo 2. Compras vs consumos Gancho 12 año 2015



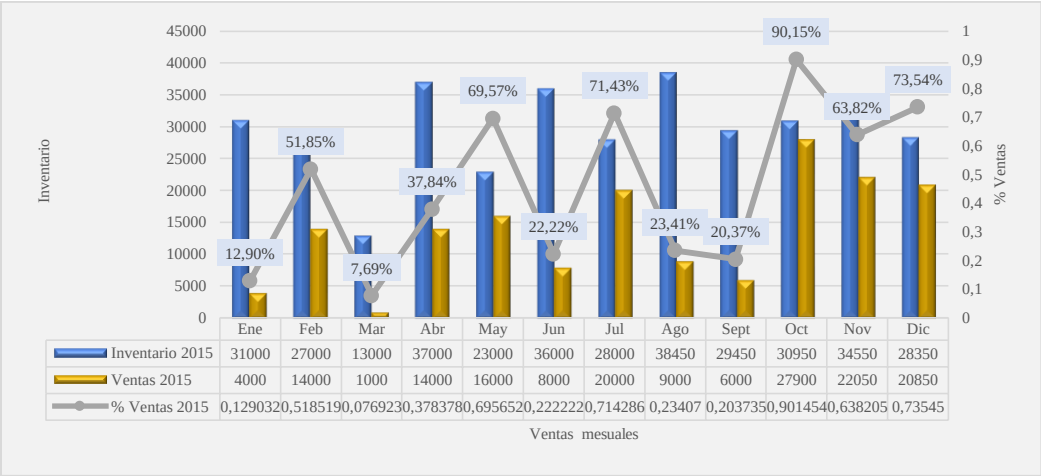
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2016	25700	25700	25200	50700	47900	39600	42100	35600	31700	24600	29900	19500
Ventas 2016	0	500	1400	2800	8300	4000	6500	3900	14900	6400	10400	0
% Ventas 2016	0	0,019455	0,055556	0,055227	0,173278	0,10101	0,154394	0,109551	0,470032	0,260163	0,347826	0

Anexo 3. Compras vs consumos Gancho 12 año 2016



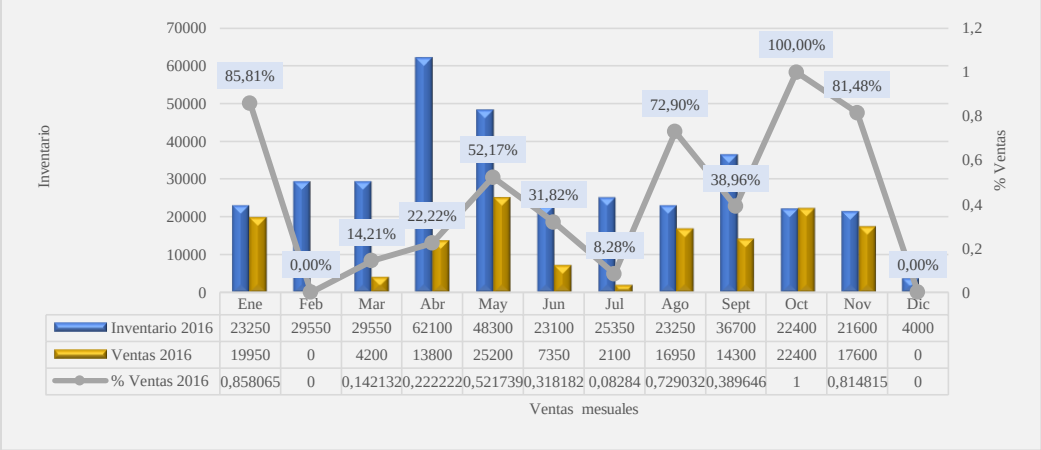
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2017	19500	19500	40300	29900	65000	65000	63700	46800	66300	33900	52000	54600
Ventas 2017	0	1300	20800	7800	0	3900	20800	20800	32400	22200	0	1300
% Ventas 2017	0	0,0666667	0,5161290	0,2608696	0	0,06	0,3265306	0,4444444	0,4886878	0,6548673	0	0,0238095

Anexo 4. Compras vs consumos Gancho 12 año 2017



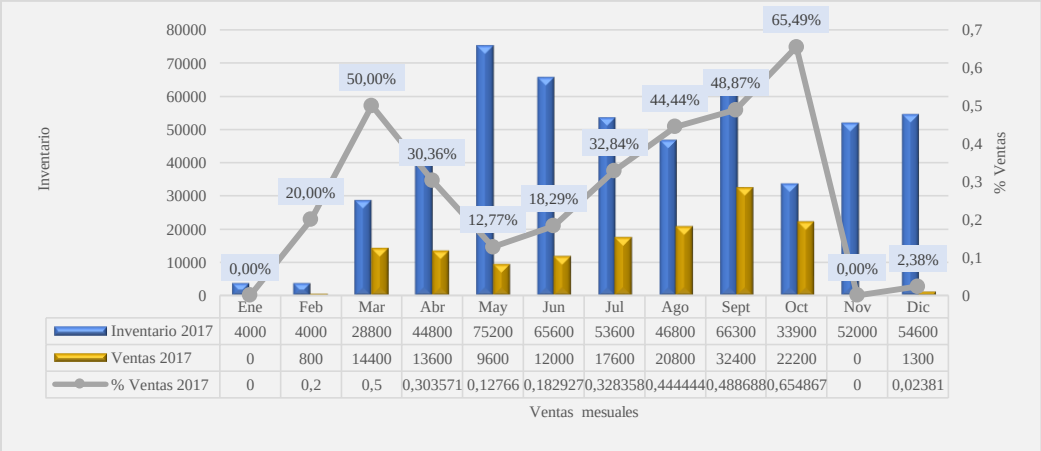
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2015	31000	27000	13000	37000	23000	36000	28000	38450	29450	30950	34550	28350
Ventas 2015	4000	14000	1000	14000	16000	8000	20000	9000	6000	27900	22050	20850
% Ventas 2015	0,129032	0,518519	0,076923	0,378378	0,695652	0,222222	0,714286	0,23407	0,203735	0,901454	0,638205	0,73545

Anexo 5.Compras vs consumos Gancho 15A año 2015



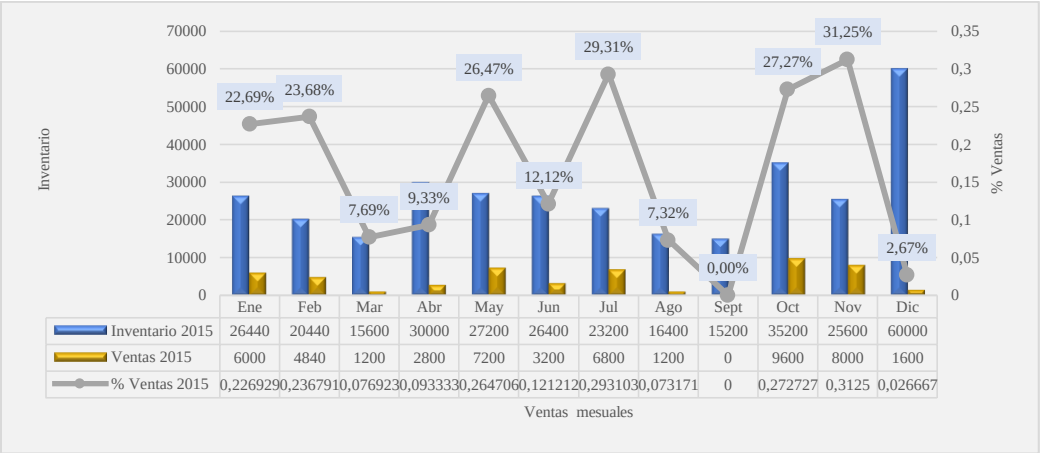
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2016	23250	29550	29550	62100	48300	23100	25350	23250	36700	22400	21600	4000
Ventas 2016	19950	0	4200	13800	25200	7350	2100	16950	14300	22400	17600	0
% Ventas 2016	0,858065	0	0,142132	0,222222	0,521739	0,318182	0,08284	0,729032	0,389646	1	0,814815	0

Anexo 6. Compras vs consumos Gancho 15A año 2016



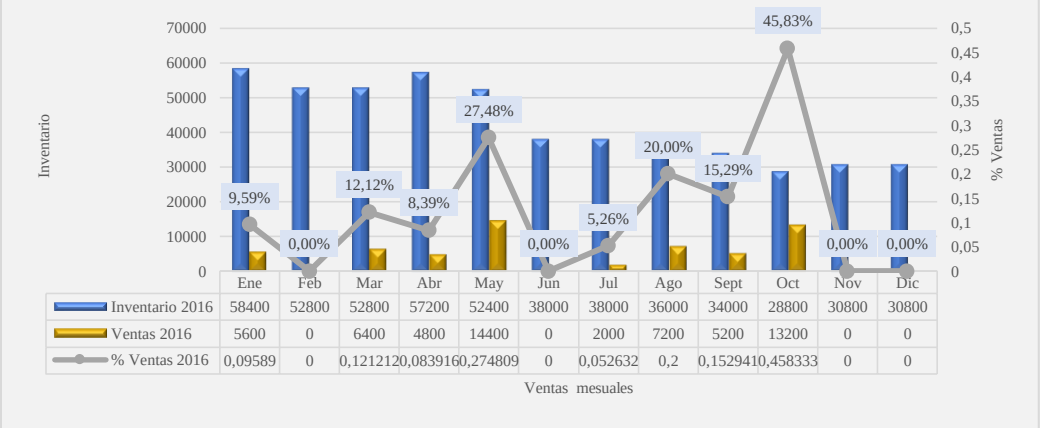
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2017	4000	4000	28800	44800	75200	65600	53600	46800	66300	33900	52000	54600
Ventas 2017	0	800	14400	13600	9600	12000	17600	20800	32400	22200	0	1300
% Ventas 2017	0	0,2	0,5	0,303571	0,12766	0,182927	0,328358	0,444444	0,488688	0,654867	0	0,02381

Anexo 7. Compras vs consumos Gancho 15A año 2017



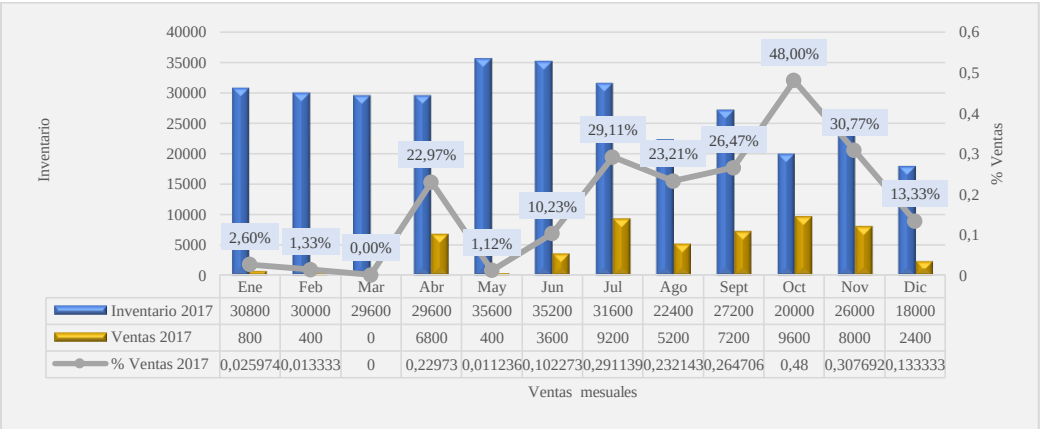
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2015	26440	20440	15600	30000	27200	26400	23200	16400	15200	35200	25600	60000
Ventas 2015	6000	4840	1200	2800	7200	3200	6800	1200	0	9600	8000	1600
% Ventas 2015	0,226929	0,236791	0,076923	0,093333	0,264706	0,121212	0,293103	0,073171	0	0,272727	0,3125	0,026667

Anexo 8. Compras vs consumos Gancho 25B año 2015



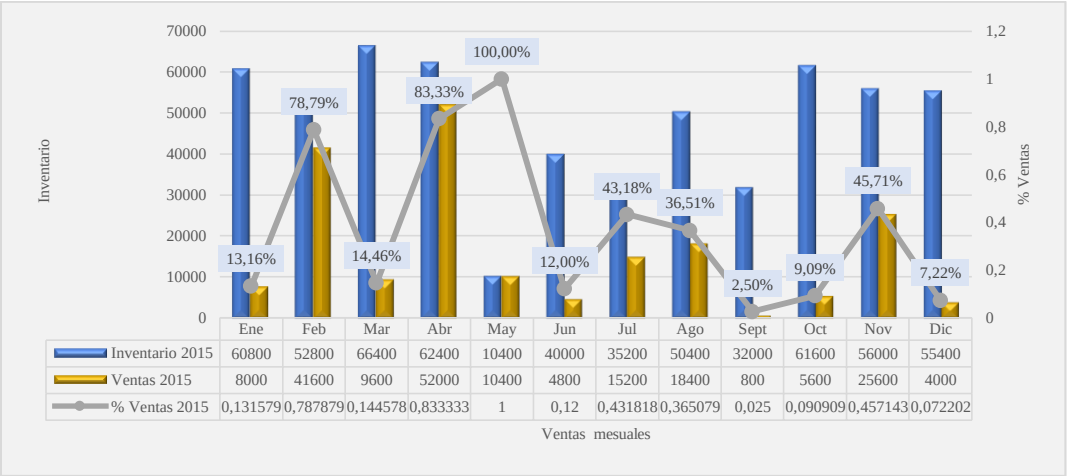
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2016	58400	52800	52800	57200	52400	38000	38000	36000	34000	28800	30800	30800
Ventas 2016	5600	0	6400	4800	14400	0	2000	7200	5200	13200	0	0
% Ventas 2016	0,09589	0	0,121212	0,083916	0,274809	0	0,052632	0,2	0,152941	0,458333	0	0

Anexo 9. Compras vs consumos Gancho 25B año 2016



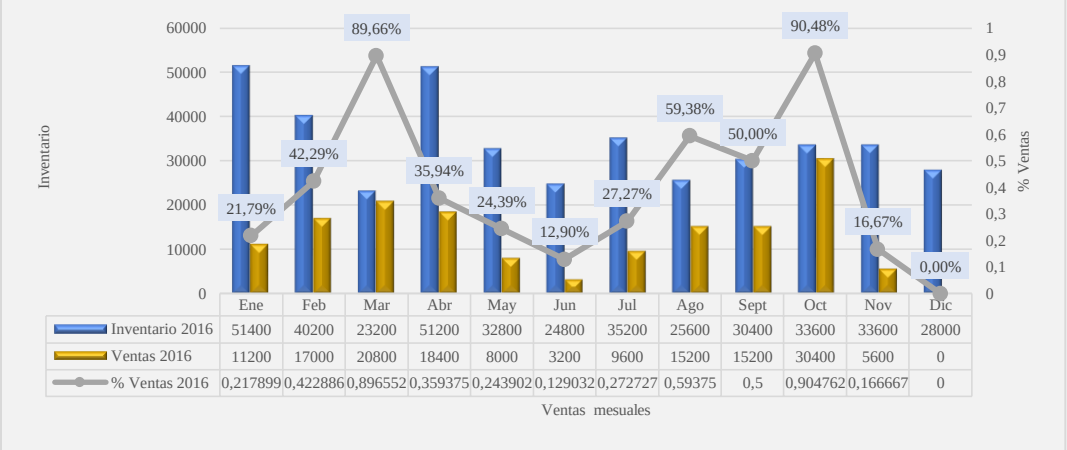
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2017	30800	30000	29600	29600	35600	35200	31600	22400	27200	20000	26000	18000
Ventas 2017	800	400	0	6800	400	3600	9200	5200	7200	9600	8000	2400
% Ventas 2017	0,025974	0,013333	0	0,22973	0,011236	0,102273	0,291139	0,232143	0,264706	0,48	0,307692	0,133333

Anexo 10. Compras vs consumos Gancho 25B año 2017



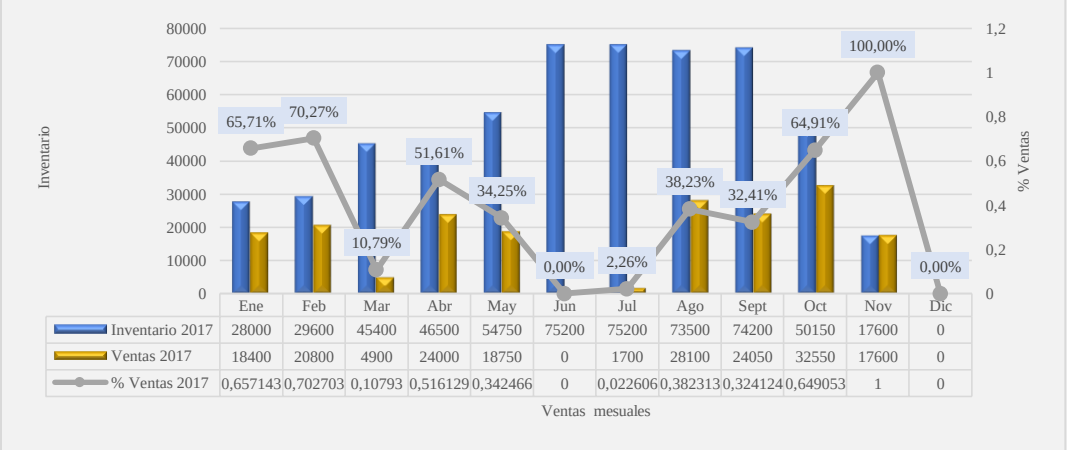
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2015	60800	52800	66400	62400	10400	40000	35200	50400	32000	61600	56000	55400
Ventas 2015	8000	41600	9600	52000	10400	4800	15200	18400	800	5600	25600	4000
% Ventas 2015	0,131579	0,787879	0,144578	0,833333	1	0,12	0,431818	0,365079	0,025	0,090909	0,457143	0,072202

Anexo 11. Compras vs consumos Gancho 17A año 2015



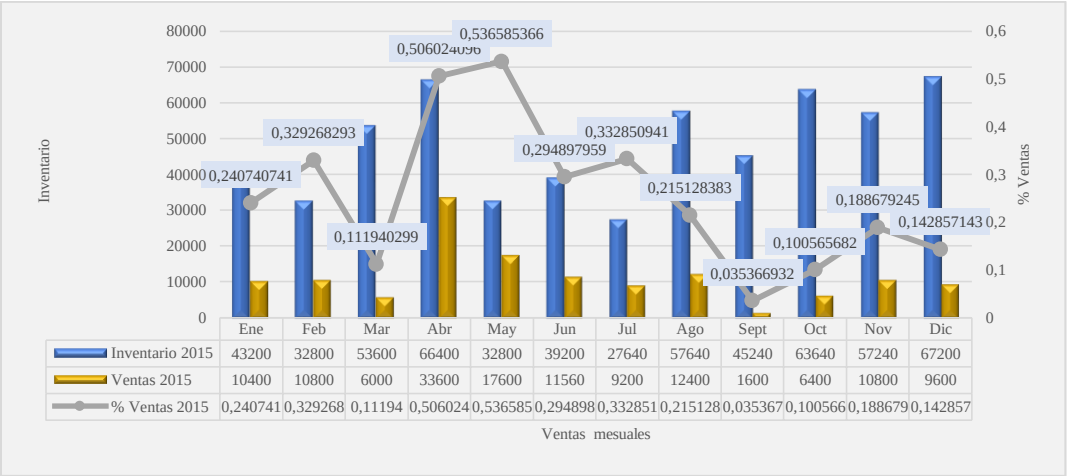
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2016	51400	40200	23200	51200	32800	24800	35200	25600	30400	33600	33600	28000
Ventas 2016	11200	17000	20800	18400	8000	3200	9600	15200	15200	30400	5600	0
% Ventas 2016	0,217899	0,422886	0,896552	0,359375	0,243902	0,129032	0,272727	0,59375	0,5	0,904762	0,166667	0

Anexo 12. Compras vs consumos Gancho 17A año 2016

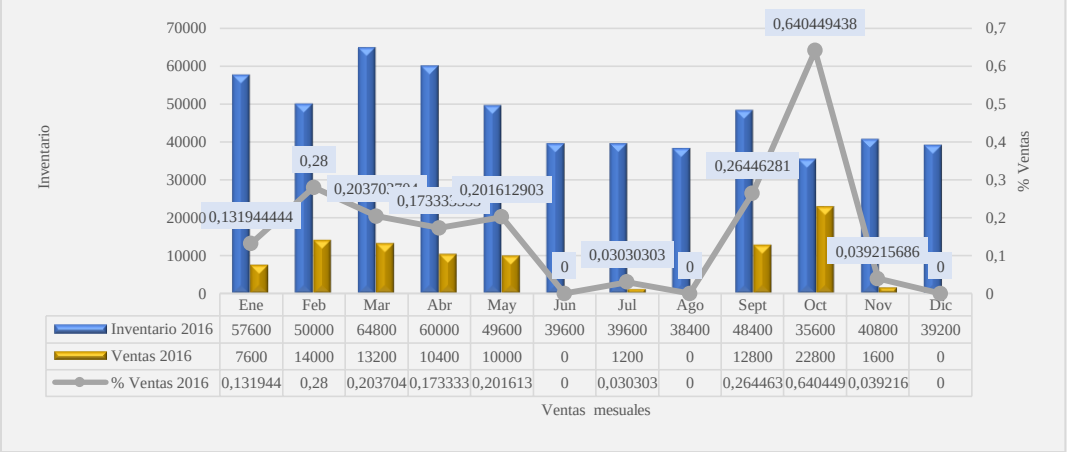


	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Inventario 2017	28000	29600	45400	46500	54750	75200	75200	73500	74200	50150	17600	0
Ventas 2017	18400	20800	4900	24000	18750	0	1700	28100	24050	32550	17600	0
% Ventas 2017	0,657143	0,702703	0,10793	0,516129	0,342466	0	0,022606	0,382313	0,324124	0,649053	1	0

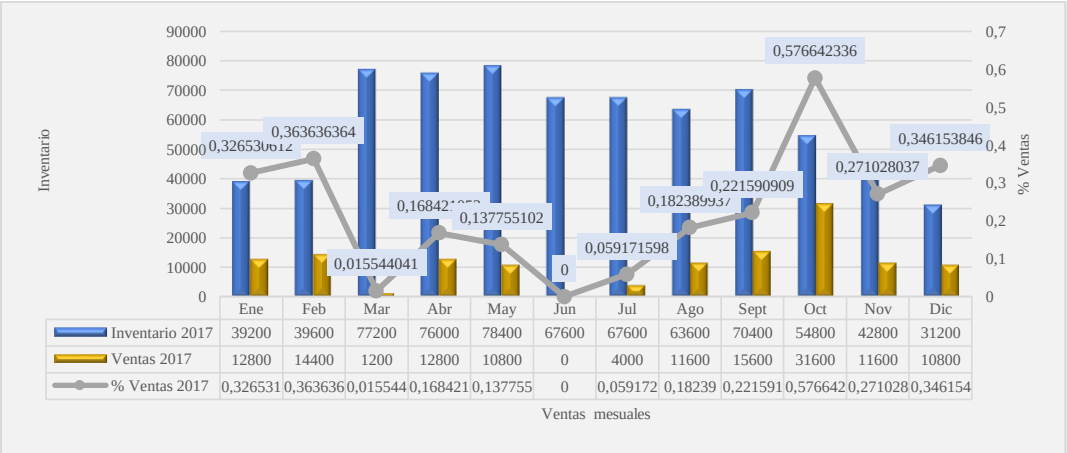
Anexo 13. Compras vs consumos Gancho 17A año 2017



Anexo 14. Compras vs consumos Gancho 30A año 2015



Anexo 15. Compras vs consumos Gancho 30A año 2017



Anexo 16. Compras vs consumos Gancho 30A año 2018

Referencia	Consumo	Valor Unitario	Inversión	Inversión acumulada	% I acumulado	Clasificación	Porcentaje
GANCHO 30A	139.960	$ 309	$ 43.247.640	$ 43.247.640	21%	A	
GANCHO 17A	196.000	$ 165	$ 32.340.000	$ 75.587.640	37%	A	
GANCHO 15A	162.800	$ 149	$ 24.257.200	$ 99.844.840	49%	A	
GANCHO 12	144.200	$ 126	$ 18.169.200	$ 118.014.040	58%	A	76%
GANCHO 25B	52.440	$ 270	$ 14.158.800	$ 132.172.840	64%	A	
GANCHO 17	62.400	$ 208	$ 12.979.200	$ 145.152.040	71%	A	
GANCHO 10/12	40.080	$ 289	$ 11.583.120	$ 156.735.160	76%	A	
GANCHOS 6A	64.800	$ 122	$ 7.905.600	$ 164.640.760	80%	B	
GANCHO 24C	25.100	$ 237	$ 5.948.700	$ 170.589.460	83%	B	
GANCHOS 9	24.040	$ 242	$ 5.817.680	$ 176.407.140	86%	B	
GANCHOS 10	22.400	$ 221	$ 4.950.400	$ 181.357.540	88%	B	
GANCHO 18	16.000	$ 294	$ 4.704.000	$ 186.061.540	91%	B	18%
TALLERO M	120.200	$ 15	$ 1.803.000	$ 187.864.540	92%	B	
TALLERO L	110.600	$ 15	$ 1.659.000	$ 189.523.540	92%	B	
TALLERO S	105.400	$ 15	$ 1.581.000	$ 191.104.540	93%	B	
GANCHO 5B	17.600	$ 89	$ 1.566.400	$ 192.670.940	94%	B	
TALLERO XL	88.800	$ 15	$ 1.332.000	$ 194.002.940	95%	B	
GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	3.900	$ 320	$ 1.248.000	$ 195.250.940	95%	C	
TALLERO 8	61.200	$ 15	$ 918.000	$ 196.168.940	96%	C	
TALLERO 6	56.600	$ 15	$ 849.000	$ 197.017.940	96%	C	5%
TALLERO 10	44.600	$ 15	$ 669.000	$ 197.686.940	96%	C	
TALLERO 12	40.000	$ 15	$ 600.000	$ 198.286.940	97%	C	

GANCHO 16	2.200	$ 268	$ 589.600	$ 198.876.540	97%	C
TALLERO 14	38.000	$ 15	$ 570.000	$ 199.446.540	97%	C
TALLERO 4	33.600	$ 15	$ 504.000	$ 199.950.540	98%	C
TALLERO 16	30.600	$ 15	$ 459.000	$ 200.409.540	98%	C
GANCHO 08 CORREA	4.500	$ 85	$ 382.500	$ 200.792.040	98%	C
TALLERO 2	24.900	$ 15	$ 373.500	$ 201.165.540	98%	C
GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	1.750	$ 177	$ 309.750	$ 201.475.290	98%	C
TALLERO 4T	19.000	$ 15	$ 285.000	$ 201.760.290	98%	C
TALLERO 18/24	18.700	$ 15	$ 280.500	$ 202.040.790	99%	C
TALLERO 12/18	18.600	$ 15	$ 279.000	$ 202.319.790	99%	C
TALLERO 2T	18.600	$ 15	$ 279.000	$ 202.598.790	99%	C
TALLERO 3T	18.500	$ 15	$ 277.500	$ 202.876.290	99%	C
GANCHOS 013	1.150	$ 237	$ 272.550	$ 203.148.840	99%	C
TALLERO 24/36	17.200	$ 15	$ 258.000	$ 203.406.840	99%	C
TALLERO 6/12	16.700	$ 15	$ 250.500	$ 203.657.340	99%	C
TALLERO 34	12.800	$ 15	$ 192.000	$ 203.849.340	99%	C
TALLERO 32	11.600	$ 15	$ 174.000	$ 204.023.340	100%	C
TALLERO 36	11.600	$ 15	$ 174.000	$ 204.197.340	100%	C
TALLERO 30	7.500	$ 15	$ 112.500	$ 204.309.840	100%	C
TALLERO 38	7.300	$ 15	$ 109.500	$ 204.419.340	100%	C
TALLERO 18	7.200	$ 15	$ 108.000	$ 204.527.340	100%	C
TALLERO 9/12	5.700	$ 15	$ 85.500	$ 204.612.840	100%	C
TALLERO XXL	4.600	$ 15	$ 69.000	$ 204.681.840	100%	C
TALLERO 40	3.800	$ 15	$ 57.000	$ 204.738.840	100%	C

TALLERO XXXL	3.700	$ 15	$ 55.500	$ 204.794.340	100%	C	
TALLA UNICA	3.200	$ 15	$ 48.000	$ 204.842.340	100%	C	
TALLERO XS	3.000	$ 15	$ 45.000	$ 204.887.340	100%	C	
TALLERO 4XL	1.750	$ 15	$ 26.250	$ 204.913.590	100%	C	
TALLERO 28	1.300	$ 15	$ 19.500	$ 204.933.090	100%	C	
TALLERO 1T	1.100	$ 15	$ 16.500	$ 204.949.590	100%	C	
TALLERO 20	950	$ 15	$ 14.250	$ 204.963.840	100%	C	
TALLERO 6/9	600	$ 15	$ 9.000	$ 204.972.840	100%	C	
TALLERO 0/3	500	$ 15	$ 7.500	$ 204.980.340	100%	C	
TALLERO 22	400	$ 15	$ 6.000	$ 204.986.340	100%	C	
TALLERO 24	300	$ 15	$ 4.500	$ 204.990.840	100%	C	
GANCHO 11-10A	0	$ 284	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 0	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 1	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 3	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 5	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 9	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 11	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 26	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 42	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLER0 44	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
TALLERO 3/6	0	$ 15	$ 0	$ 204.990.840	100%	C	
Total	**1.952.020**		**$ 204.990.840**				100%

Anexo 17. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2015

Referencia	Consumo	Valor Unitario	Inversión	Inversión acumulada	% I acumulado	Clasificación	Porcentaje
GANCHO 30A	93.600	$ 320	$ 29.952.000	$ 29.952.000	18%	A	76%
GANCHO 17A	154.600	$ 169	$ 26.127.400	$ 56.079.400	34%	A	
GANCHO 15A	143.850	$ 153	$ 22.009.050	$ 78.088.450	48%	A	
GANCHO 17	94.900	$ 229	$ 21.732.100	$ 99.820.550	61%	A	
GANCHO 25B	58.800	$ 289	$ 16.993.200	$ 116.813.750	71%	A	
GANCHO 12	59.100	$ 136	$ 8.037.600	$ 124.851.350	76%	A	
GANCHOS 9	29.560	$ 263	$ 7.774.280	$ 132.625.630	81%	B	19%
GANCHOS 6A	57.780	$ 134	$ 7.742.520	$ 140.368.150	85%	B	
GANCHO 24C	20.500	$ 253	$ 5.186.500	$ 145.554.650	89%	B	
GANCHO 10/12	8.100	$ 315	$ 2.551.500	$ 148.106.150	90%	B	
GANCHO 18	5.880	$ 325	$ 1.911.000	$ 150.017.150	91%	B	
GANCHOS 10	9.700	$ 186	$ 1.804.200	$ 151.821.350	92%	B	
TALLERO L	92.600	$ 15	$ 1.389.000	$ 153.210.350	93%	B	
TALLERO M	92.400	$ 15	$ 1.386.000	$ 154.596.350	94%	B	
TALLERO S	82.200	$ 15	$ 1.233.000	$ 155.829.350	95%	B	
TALLERO XL	79.800	$ 15	$ 1.197.000	$ 157.026.350	96%	C	5%
TALLERO 8	42.400	$ 15	$ 636.000	$ 157.662.350	96%	C	
TALLERO 6	38.600	$ 15	$ 579.000	$ 158.241.350	96%	C	
TALLERO 14	34.600	$ 15	$ 519.000	$ 158.760.350	97%	C	
GANCHOS 013	2.000	$ 247	$ 494.000	$ 159.254.350	97%	C	
TALLERO 10	29.200	$ 15	$ 438.000	$ 159.692.350	97%	C	
TALLERO 12	29.200	$ 15	$ 438.000	$ 160.130.350	98%	C	
TALLERO 4	29.000	$ 15	$ 435.000	$ 160.565.350	98%	C	
TALLERO 16	28.800	$ 15	$ 432.000	$ 160.997.350	98%	C	
TALLERO 18	24.600	$ 15	$ 369.000	$ 161.366.350	98%	C	
GANCHO 16	1.200	$ 288	$ 345.600	$ 161.711.950	98%	C	

TALLERO 2T	19.200	$ 15	$ 288.000	$ 161.999.950	99%	C
TALLERO 3T	14.200	$ 15	$ 213.000	$ 162.212.950	99%	C
TALLERO 18/24	13.600	$ 15	$ 204.000	$ 162.416.950	99%	C
TALLERO 4T	13.400	$ 15	$ 201.000	$ 162.617.950	99%	C
TALLERO 24/36	12.600	$ 15	$ 189.000	$ 162.806.950	99%	C
TALLERO XXL	12.500	$ 15	$ 187.500	$ 162.994.450	99%	C
TALLERO 6/12	11.200	$ 15	$ 168.000	$ 163.162.450	99%	C
TALLERO 12/18	10.700	$ 15	$ 160.500	$ 163.322.950	99%	C
TALLERO 2	7.200	$ 15	$ 108.000	$ 163.430.950	100%	C
GANCHO 08 CORREA	1.000	$ 93	$ 93.000	$ 163.523.950	100%	C
TALLERO XXXL	6.200	$ 15	$ 93.000	$ 163.616.950	100%	C
TALLERO 32	6.200	$ 15	$ 93.000	$ 163.709.950	100%	C
TALLERO 34	6.000	$ 15	$ 90.000	$ 163.799.950	100%	C
TALLA UNICA	4.600	$ 15	$ 69.000	$ 163.868.950	100%	C
TALLERO 30	4.500	$ 15	$ 67.500	$ 163.936.450	100%	C
GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	350	$ 184	$ 64.400	$ 164.000.850	100%	C
TALLERO 36	4.200	$ 15	$ 63.000	$ 164.063.850	100%	C
GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	100	$ 330	$ 33.000	$ 164.096.850	100%	C
TALLERO 38	2.000	$ 15	$ 30.000	$ 164.126.850	100%	C
TALLERO 20	1.650	$ 15	$ 24.750	$ 164.151.600	100%	C
TALLERO 4XL	950	$ 15	$ 14.250	$ 164.165.850	100%	C
TALLERO 6/9	800	$ 15	$ 12.000	$ 164.177.850	100%	C
TALLERO 40	600	$ 15	$ 9.000	$ 164.186.850	100%	C
TALLERO XS	300	$ 15	$ 4.500	$ 164.191.350	100%	C
TALLERO 1T	300	$ 15	$ 4.500	$ 164.195.850	100%	C
TALLERO 9	200	$ 15	$ 3.000	$ 164.198.850	100%	C
TALLERO 11	200	$ 15	$ 3.000	$ 164.201.850	100%	C
TALLERO 28	200	$ 15	$ 3.000	$ 164.204.850	100%	C

TALLERO 9/12	200	$ 15	$ 3.000	$ 164.207.850	100%	C	
TALLERO 1	100	$ 15	$ 1.500	$ 164.209.350	100%	C	
TALLERO 22	100	$ 15	$ 1.500	$ 164.210.850	100%	C	
TALLERO 3/6	100	$ 15	$ 1.500	$ 164.212.350	100%	C	
GANCHO 11-10A	0	$ 294	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
GANCHO 5B	0	$ 93	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 0	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 3	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 5	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 24	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 26	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 42	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLER0 44	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
TALLERO 0/3	0	$ 15	$ 0	$ 164.212.350	100%	C	
Total	**1.498.420**		**$ 164.212.350**				**100%**

Anexo 18. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2016

Referencia	Consumo	Valor Unitario	Inversión	Inversión acumulada	% I acumulado	Clasificación	Porcentaje
GANCHO 30A	137.200	$ 338	$ 46.373.600	$ 46.373.600	21%	A	78%
GANCHO 17A	190.850	$ 175	$ 33.398.750	$ 79.772.350	36%	A	
GANCHO 17	122.300	$ 247	$ 30.208.100	$ 109.980.450	50%	A	
GANCHO 15A	168.000	$ 158	$ 26.544.000	$ 136.524.450	62%	A	
GANCHO 12	131.300	$ 141	$ 18.513.300	$ 155.037.750	70%	A	
GANCHO 25B	53.600	$ 302	$ 16.187.200	$ 171.224.950	78%	A	
GANCHOS 10	61.960	$ 191	$ 11.834.360	$ 183.059.310	83%	B	17%
GANCHOS 6A	52.590	$ 144	$ 7.572.960	$ 190.632.270	86%	B	
GANCHOS 9	26.320	$ 273	$ 7.185.360	$ 197.817.630	90%	B	
GANCHO 24C	21.200	$ 271	$ 5.745.200	$ 203.562.830	92%	B	
TALLERO M	124.200	$ 15	$ 1.863.000	$ 205.425.830	93%	B	
GANCHO 18	5.500	$ 335	$ 1.842.500	$ 207.268.330	94%	B	
TALLERO L	120.200	$ 15	$ 1.803.000	$ 209.071.330	95%	B	
TALLERO S	100.600	$ 15	$ 1.509.000	$ 210.580.330	95%	C	5%
GANCHO 10/12	4.320	$ 330	$ 1.425.600	$ 212.005.930	96%	C	
TALLERO XL	82.400	$ 15	$ 1.236.000	$ 213.241.930	97%	C	
TALLERO 8	44.800	$ 15	$ 672.000	$ 213.913.930	97%	C	
TALLERO 6	38.000	$ 15	$ 570.000	$ 214.483.930	97%	C	
TALLERO 14	36.400	$ 15	$ 546.000	$ 215.029.930	97%	C	
TALLERO 10	34.400	$ 15	$ 516.000	$ 215.545.930	98%	C	
TALLERO 12	34.000	$ 15	$ 510.000	$ 216.055.930	98%	C	
TALLERO 16	25.200	$ 15	$ 378.000	$ 216.433.930	98%	C	
TALLERO 3T	25.000	$ 15	$ 375.000	$ 216.808.930	98%	C	
TALLERO 4	24.800	$ 15	$ 372.000	$ 217.180.930	98%	C	
TALLERO 4T	24.800	$ 15	$ 372.000	$ 217.552.930	99%	C	

TALLERO 2T	24.200	$ 15	$ 363.000	$ 217.915.930	99%	C
TALLERO 12/18	20.600	$ 15	$ 309.000	$ 218.224.930	99%	C
TALLERO 24/36	20.000	$ 15	$ 300.000	$ 218.524.930	99%	C
TALLERO 18	18.400	$ 15	$ 276.000	$ 218.800.930	99%	C
TALLERO 18/24	18.400	$ 15	$ 276.000	$ 219.076.930	99%	C
TALLERO 6/12	18.200	$ 15	$ 273.000	$ 219.349.930	99%	C
TALLERO XXL	13.600	$ 15	$ 204.000	$ 219.553.930	99%	C
GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	400	$ 351	$ 140.400	$ 219.694.330	100%	C
TALLERO 32	8.600	$ 15	$ 129.000	$ 219.823.330	100%	C
GANCHOS 013	500	$ 253	$ 126.500	$ 219.949.830	100%	C
TALLERO 34	8.200	$ 15	$ 123.000	$ 220.072.830	100%	C
TALLERO XXXL	7.000	$ 15	$ 105.000	$ 220.177.830	100%	C
TALLERO 36	6.600	$ 15	$ 99.000	$ 220.276.830	100%	C
TALLERO 30	5.400	$ 15	$ 81.000	$ 220.357.830	100%	C
TALLERO 28	4.200	$ 15	$ 63.000	$ 220.420.830	100%	C
TALLERO 38	3.400	$ 15	$ 51.000	$ 220.471.830	100%	C
GANCHO 08 CORREA	500	$ 100	$ 50.000	$ 220.521.830	100%	C
TALLERO 2	2.400	$ 15	$ 36.000	$ 220.557.830	100%	C
TALLERO XS	2.000	$ 15	$ 30.000	$ 220.587.830	100%	C
TALLA UNICA	1.800	$ 15	$ 27.000	$ 220.614.830	100%	C
TALLERO 40	1.800	$ 15	$ 27.000	$ 220.641.830	100%	C
TALLERO 4XL	1.000	$ 15	$ 15.000	$ 220.656.830	100%	C
TALLERO 9	1.000	$ 15	$ 15.000	$ 220.671.830	100%	C
TALLERO 11	1.000	$ 15	$ 15.000	$ 220.686.830	100%	C
TALLERO 20	800	$ 15	$ 12.000	$ 220.698.830	100%	C
TALLERO 5	600	$ 15	$ 9.000	$ 220.707.830	100%	C
TALLERO 1	300	$ 15	$ 4.500	$ 220.712.330	100%	C
TALLERO 3/6	100	$ 15	$ 1.500	$ 220.713.830	100%	C

GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	0	$ 196	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
GANCHO 11-10A	0	$ 314	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
GANCHO 5B	0	$ 99	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
GANCHO 16	0	$ 298	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 0	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 3	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 22	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 24	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 26	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 42	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLER0 44	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 0/3	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 6/9	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 9/12	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
TALLERO 1T	0	$ 15	$ 0	$ 220.713.830	100%	C	
Total	**1.880.940**		**$ 220.713.830**				**100%**

Anexo 19. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2017

Referencia	Consumo	Valor Unitario	Inversión	Inversión acumulada	% I acumulado	Clasificación	Porcentaje
GANCHO 17 A	317.850	$ 275	$ 87.408.750	$ 87.408.750	37%	A	
GANCHO 30A	129.200	$ 365	$ 47.158.000	$ 134.566.750	56%	A	
GANCHO 15A	130.400	$ 167	$ 21.776.800	$ 156.343.550	66%	A	79%
GANCHO 25B	51.200	$ 327	$ 16.742.400	$ 173.085.950	73%	A	
GANCHOS 9	48.380	$ 296	$ 14.320.480	$ 187.406.430	79%	A	
GANCHO 12	75.400	$ 159	$ 11.988.600	$ 199.395.030	84%	B	
GANCHO 10/12	30.240	$ 365	$ 11.037.600	$ 210.432.630	88%	B	
GANCHO 24C	18.700	$ 293	$ 5.479.100	$ 215.911.730	91%	B	16%
GANCHOS 6A	21.610	$ 148	$ 3.198.280	$ 219.110.010	92%	B	
GANCHOS 10	14.960	$ 210	$ 3.141.600	$ 222.251.610	93%	B	
GANCHO 18	6.500	$ 370	$ 2.405.000	$ 224.656.610	94%	B	
TALLERO M	127.200	$ 16	$ 2.035.200	$ 226.691.810	95%	C	
TALLERO L	119.000	$ 16	$ 1.904.000	$ 228.595.810	96%	C	
TALLERO S	78.000	$ 16	$ 1.248.000	$ 229.843.810	96%	C	
TALLERO XL	53.200	$ 16	$ 851.200	$ 230.695.010	97%	C	
TALLERO 8	45.400	$ 16	$ 726.400	$ 231.421.410	97%	C	
GANCHO 5B	6.400	$ 108	$ 691.200	$ 232.112.610	97%	C	
TALLERO 12	38.600	$ 16	$ 617.600	$ 232.730.210	98%	C	6%
TALLERO 10	38.000	$ 16	$ 608.000	$ 233.338.210	98%	C	
TALLERO 6	36.400	$ 16	$ 582.400	$ 233.920.610	98%	C	
TALLERO 14	30.400	$ 16	$ 486.400	$ 234.407.010	98%	C	
TALLERO 4	26.000	$ 16	$ 416.000	$ 234.823.010	98%	C	
TALLERO 16	22.400	$ 16	$ 358.400	$ 235.181.410	99%	C	
TALLERO 12/18	20.200	$ 16	$ 323.200	$ 235.504.610	99%	C	

TALLERO 6/12	18.000	$ 16	$ 288.000	$ 235.792.610	99%	C
TALLERO 18/24	16.200	$ 16	$ 259.200	$ 236.051.810	99%	C
TALLERO 24/36	14.800	$ 16	$ 236.800	$ 236.288.610	99%	C
TALLERO 4T	14.400	$ 16	$ 230.400	$ 236.519.010	99%	C
TALLERO 2T	14.000	$ 16	$ 224.000	$ 236.743.010	99%	C
TALLERO 3T	13.800	$ 16	$ 220.800	$ 236.963.810	99%	C
TALLERO 18	13.200	$ 16	$ 211.200	$ 237.175.010	99%	C
GANCHO 11-10A	600	$ 345	$ 207.000	$ 237.382.010	100%	C
TALLERO 34	9.600	$ 16	$ 153.600	$ 237.535.610	100%	C
TALLERO 36	9.600	$ 16	$ 153.600	$ 237.689.210	100%	C
TALLERO 2	6.800	$ 16	$ 108.800	$ 237.798.010	100%	C
TALLERO 32	6.600	$ 16	$ 105.600	$ 237.903.610	100%	C
TALLERO 30	6.400	$ 16	$ 102.400	$ 238.006.010	100%	C
TALLERO 38	6.000	$ 16	$ 96.000	$ 238.102.010	100%	C
TALLERO XXL	5.000	$ 16	$ 80.000	$ 238.182.010	100%	C
TALLERO 40	4.800	$ 16	$ 76.800	$ 238.258.810	100%	C
TALLA UNICA	3.400	$ 16	$ 54.400	$ 238.313.210	100%	C
TALLERO XXXL	3.000	$ 16	$ 48.000	$ 238.361.210	100%	C
TALLERO 28	1.200	$ 16	$ 19.200	$ 238.380.410	100%	C
TALLERO 42	900	$ 16	$ 14.400	$ 238.394.810	100%	C
TALLER0 44	800	$ 16	$ 12.800	$ 238.407.610	100%	C
TALLERO 6/9	800	$ 16	$ 12.800	$ 238.420.410	100%	C
TALLERO 4XL	200	$ 16	$ 3.200	$ 238.423.610	100%	C
TALLERO 9/12	200	$ 16	$ 3.200	$ 238.426.810	100%	C
TALLERO 0	100	$ 16	$ 1.600	$ 238.428.410	100%	C
TALLERO 1	100	$ 16	$ 1.600	$ 238.430.010	100%	C
GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	0	$ 200	$ 0	$ 238.430.010	100%	C
GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	0	$ 385	$ 0	$ 238.430.010	100%	C

GANCHO 17	0	$ 205	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
GANCHO 16	0	$ 306	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
GANCHOS 013	0	$ 260	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
GANCHO 08 CORREA	0	$ 105	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO XS	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 3	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 5	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 9	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 11	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 20	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 22	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 24	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 26	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 0/3	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 3/6	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
TALLERO 1T	0	$ 16	$ 0	$ 238.430.010	100%	C	
Total	**1.656.140**		**$ 238.430.010**				**100%**

Anexo 20. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2018

Referencia	Consumo	Valor Unitario	Inversión	Inversión acumulada	% I acumulado	Clasificación	Porcentaje
GANCHO 17A	341.750	$ 210	$ 71.767.500	$ 71.767.500	24%	A	
GANCHO 30A	149.600	$ 370	$ 55.352.000	$ 127.119.500	43%	A	
GANCHO 15A	226.400	$ 195	$ 44.148.000	$ 171.267.500	58%	A	76%
GANCHO 12	165.300	$ 175	$ 28.927.500	$ 200.195.000	67%	A	
GANCHO 25B	74.800	$ 335	$ 25.058.000	$ 225.253.000	76%	A	
GANCHO 17	68.200	$ 285	$ 19.437.000	$ 244.690.000	82%	B	
GANCHOS 9	46.600	$ 305	$ 14.213.000	$ 258.903.000	87%	B	
GANCHOS 10	43.820	$ 210	$ 9.202.200	$ 268.105.200	90%	B	19%
GANCHO 24C	27.200	$ 300	$ 8.160.000	$ 276.265.200	93%	B	
TALLERO M	151.400	$ 16	$ 2.422.400	$ 278.687.600	94%	B	
TALLERO L	149.600	$ 16	$ 2.393.600	$ 281.081.200	95%	B	
GANCHOS 6A	14.400	$ 154	$ 2.217.600	$ 283.298.800	95%	C	
TALLERO S	93.600	$ 16	$ 1.497.600	$ 284.796.400	96%	C	
TALLERO XL	72.200	$ 16	$ 1.155.200	$ 285.951.600	96%	C	
GANCHO 18	3.000	$ 385	$ 1.155.000	$ 287.106.600	97%	C	
TALLERO 8	69.000	$ 16	$ 1.104.000	$ 288.210.600	97%	C	
TALLERO 10	56.200	$ 16	$ 899.200	$ 289.109.800	97%	C	
TALLERO 6	49.600	$ 16	$ 793.600	$ 289.903.400	98%	C	5%
TALLERO 12	43.400	$ 16	$ 694.400	$ 290.597.800	98%	C	
TALLERO 4	41.200	$ 16	$ 659.200	$ 291.257.000	98%	C	
TALLERO 12/18	30.600	$ 16	$ 489.600	$ 291.746.600	98%	C	
TALLERO 6/12	30.200	$ 16	$ 483.200	$ 292.229.800	98%	C	
TALLERO 14	29.600	$ 16	$ 473.600	$ 292.703.400	98%	C	
TALLERO 18/24	28.000	$ 16	$ 448.000	$ 293.151.400	99%	C	

TALLERO 24/36	27.800	$ 16	$ 444.800	$ 293.596.200	99%	C
TALLERO 16	26.800	$ 16	$ 428.800	$ 294.025.000	99%	C
TALLERO 3T	24.000	$ 16	$ 384.000	$ 294.409.000	99%	C
TALLERO 2T	23.800	$ 16	$ 380.800	$ 294.789.800	99%	C
TALLERO 4T	23.600	$ 16	$ 377.600	$ 295.167.400	99%	C
GANCHO 08 CORREA	3.000	$ 119	$ 357.000	$ 295.524.400	99%	C
TALLERO 18	17.800	$ 16	$ 284.800	$ 295.809.200	100%	C
TALLERO 2	10.200	$ 16	$ 163.200	$ 295.972.400	100%	C
TALLERO XXL	10.000	$ 16	$ 160.000	$ 296.132.400	100%	C
TALLERO 34	9.400	$ 16	$ 150.400	$ 296.282.800	100%	C
TALLERO 32	7.200	$ 16	$ 115.200	$ 296.398.000	100%	C
TALLERO XXXL	6.400	$ 16	$ 102.400	$ 296.500.400	100%	C
TALLERO 36	6.000	$ 16	$ 96.000	$ 296.596.400	100%	C
TALLERO 30	5.200	$ 16	$ 83.200	$ 296.679.600	100%	C
TALLERO 38	4.400	$ 16	$ 70.400	$ 296.750.000	100%	C
TALLERO 4XL	3.400	$ 16	$ 54.400	$ 296.804.400	100%	C
TALLERO 9	3.100	$ 16	$ 49.600	$ 296.854.000	100%	C
TALLERO XS	3.000	$ 16	$ 48.000	$ 296.902.000	100%	C
TALLA UNICA	2.600	$ 16	$ 41.600	$ 296.943.600	100%	C
TALLERO 11	2.600	$ 16	$ 41.600	$ 296.985.200	100%	C
TALLERO 5	2.000	$ 16	$ 32.000	$ 297.017.200	100%	C
TALLERO 24	2.000	$ 16	$ 32.000	$ 297.049.200	100%	C
TALLERO 22	1.800	$ 16	$ 28.800	$ 297.078.000	100%	C
TALLERO 40	1.800	$ 16	$ 28.800	$ 297.106.800	100%	C
TALLERO 26	1.400	$ 16	$ 22.400	$ 297.129.200	100%	C
TALLERO 1	1.200	$ 16	$ 19.200	$ 297.148.400	100%	C
TALLERO 28	1.000	$ 16	$ 16.000	$ 297.164.400	100%	C
TALLERO 0	900	$ 16	$ 14.400	$ 297.178.800	100%	C

TALLERO 42	800	$ 16	$ 12.800	$ 297.191.600	100%	C	
TALLER0 44	700	$ 16	$ 11.200	$ 297.202.800	100%	C	
TALLERO 6/9	600	$ 16	$ 9.600	$ 297.212.400	100%	C	
TALLERO 20	400	$ 16	$ 6.400	$ 297.218.800	100%	C	
TALLERO 3/6	300	$ 16	$ 4.800	$ 297.223.600	100%	C	
TALLERO 1T	200	$ 16	$ 3.200	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 10/12	0	$ 380	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 11-2 (SET DE 2 PZAS)	0	$ 202	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 1110A(SET DE 3 PZAS)	0	$ 395	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 11-10A	0	$ 355	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 5B	0	$ 115	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHO 16	0	$ 320	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
GANCHOS 013	0	$ 265	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
TALLERO 3	0	$ 16	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
TALLERO 0/3	0	$ 16	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
TALLERO 9/12	0	$ 16	$ 0	$ 297.226.800	100%	C	
Total	**2.241.070**		**$ 297.226.800**				**100%**

Anexo 21. Análisis ABC de insumos de Global Products S.A año 2019