



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Simulación de inventarios para mejorar la reposición física de repuestos
en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Díaz Torres, Gilber (ORCID: 0000-0002-3114-212X)

ASESOR

Mg. Zúñiga Muñoz, Marcial René (ORCID: 0000-0002-4058-064X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión empresarial y productiva

Lima – Perú

2019

Dedicatoria

A mi esposa y mi hijo que me apoyaron a seguir adelante con mi proyecto a mis padres por apoyarme incondicionalmente para este logro

Agradecimiento

A mis profesores de investigación de la UCV por la orientación brindada para concluir la presente investigación

Índice

Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de Investigación	16
3.1.1. Tipo de investigación.....	16
3.2. Operacionalización de variables.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.3.1 Población.....	18
3.3.2 Muestra	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad ...	18
3.4.1 Técnica.....	18
3.4.2 Instrumento	19
3.4.3 Validez y confiabilidad	19
3.5. Procedimiento.....	19
3.6 Métodos de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIONES	48
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	56

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de las causas con el 80% según información del mes de abril del 2019	6
Tabla 3. Reposición física de repuestos antes (marzo a mayo 2019)	25
Tabla 4. Dimensión reposición de stocks (marzo a mayo 2019)	26
Tabla 5. Reposición de artículos a pedido antes (marzo a mayo de 2019)	27
Tabla 6. Clasificación de productos	29
Tabla 7. Clasificación ABC por familias	30
Tabla 8. Datos de ventas de motor	31
Tabla 9. Pronostico de la demanda de motores	31
Tabla 10. Resumen de la simulación según Monte Carlo con nivel de servicio 100%	33
Tabla 11. Resumen de simulación Monte Carlo para 20 primeros productos de 64 clasificados	34
Tabla 12. Comportamiento de costos para mantener inventarios	35
Tabla 13. Comparativo de costos totales entre los inventarios actuales y el propuesto	36
Tabla 14. Reposición física de repuestos antes (julio a setiembre del 2019)	37
Tabla 15. Dimensión reposición de stocks (julio a setiembre 2019)	38
Tabla 16. Reposición de artículos a pedido antes (julio a setiembre de 2019)	39
Tabla 17. Estadística descriptiva de la variable reposición física de repuestos ...	40
Tabla 18. Estadística descriptiva de la dimensión Reposición de stocks	41
Tabla 19. Estadística descriptiva de la dimensión Reposición de artículos a pedidos	42
Tabla 20. Prueba de normalidad de Reposición física de repuestos	43
Tabla 21. Estadística de muestras relacionadas de reposición física de repuestos	44
Tabla 22. Prueba de muestras relacionadas de Reposición física de repuestos .	44
Tabla 23. Prueba de normalidad de reposición de stocks	45
Tabla 24. Descriptivos de reposición de stocks	45
Tabla 25. Análisis del valor de reposición de stocks	46
Tabla 26. Prueba de normalidad de reposición de artículos a pedido	46
Tabla 27. Descriptivos de reposición de artículos a pedido	47
Tabla 28. Análisis del valor de reposición de artículos a pedido	47

Índice de figuras

Figura 1. Venta de vehículos 2010-2016.....	3
Figura 2. Importación de autopartes 2015-2016.....	4
<i>Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....</i>	<i>5</i>
Figura 4. Diagrama de Pareto	6
Figura 5. Esquema por etapas del proceso de simulación	12
<i>Figura 6. Diagrama de planificación de etapas en procesos de simulación</i>	<i>14</i>
Figura 7. Organigrama del área de repuestos.....	22
Figura 8. Organigrama del área de repuestos.....	23
Figura 9. Proceso de compras de repuestos.....	24
Figura 10. Reposición física de repuestos antes (marzo a mayo 2019)	26
Figura 11. Dimensión reposición de stocks (marzo a mayo 2019)	27
Figura 12. Reposición de artículos a pedido antes (marzo a mayo de 2019).....	28
Figura 13. Familia de productos	28
Figura 14. Participación en ventas	29
Figura 15. Diagrama de Pareto	30
Figura 16. Serie de la demanda de la familia motor	31
Figura 17. Proyección de la demanda.....	32
Figura 18. Propuesta de proceso de compras de repuestos.....	36
Figura 19. Reposición física de repuestos antes (julio a setiembre 2019)	37
Figura 20. Dimensión reposición de stocks (julio a setiembre 2019).....	38
Figura 21. Reposición de artículos a pedido antes (julio a setiembre de 2019) ...	39
Figura 22. Diagrama de frecuencias de la variable reposición física de repuestos	40
Figura 23. Diagrama de frecuencias de la dimensión Reposición de stocks.....	41
Figura 24. Diagrama de frecuencias de la dimensión Reposición de artículos a pedidos.....	42

Resumen

La presente investigación cuyo título es: “Simulación de inventarios para mejorar la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019”, tuvo por objetivo determinar en qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divimotor, La Victoria 2019. El problema de la investigación planteado fue ¿En que medida la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?.

Se utilizó el tipo de investigación cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de investigación cuasi experimental.

La población estuvo conformada por la reposición física de repuestos en el almacén de consignación durante un periodo de 12 semanas en la empresa Divemotor. Las informaciones cuantitativas recolectadas en las fichas de recolección de datos fueron procesados y analizados por el software SPSS versión 22. Los resultados de la reposición física de repuestos en el almacén precisan una mejora en 10,49%, de la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación ha mejorado en 10,04 % y de la reposición de artículos a pedido hubo una mejora de 10,93% en la atención de clientes.

Palabras clave: Simulación, inventario, reposición, consignación, demanda

Abstract

The present investigation whose title is: "Inventory simulation to improve the physical replacement of spare parts in the Divemotor consignment warehouse, La Victoria 2019", aimed to determine to what extent the inventory simulation improves the physical replacement of spare parts in Divimotor consignment warehouse, La Victoria 2019. The research problem raised was to what extent does the inventory simulation improve the physical replacement of spare parts in the divemotor consignment warehouse, La Victoria 2019?.

The type of quantitative research was used and for its applied purpose, being its quasi-experimental research design.

The population consisted of the physical replacement of spare parts in the consignment warehouse during a period of 12 weeks at the Divemotor company. The quantitative information collected in the data collection sheets were processed and analyzed by SPSS version 22 software. The results of the physical replacement of spare parts in the warehouse require an improvement of 10.49% in the replacement of spare parts stocks in the consignment warehouse has improved by 10.04% and the replenishment of items on demand there was an improvement 10.93% in customer service.

Keywords: Simulation, inventory, replenishment, consignment, demand

I. INTRODUCCIÓN

En el capítulo se considera la realidad problemática, el problema de investigación, la justificación, los objetivos e hipótesis respectivamente.

Los inventarios son parte de las empresas que tienen producción física que comercializar, como son los productores, importadores etc. Toda entidad requiere el manejo de inventarios que pueden ser para producir y luego los productos ya terminados para su almacenaje. De forma análoga, las empresas distribuidoras manejan inventarios para comercializar con los compradores interesados. Esta dinámica de contar con existencias a las empresas le generan costos lo que se debe minimizar para reducir los costos de almacenaje ya que tiene impacto en la rentabilidad de la empresa. Por ello es vital una política adecuada para evitar el sobredimensionamiento de los almacenes.

El adelanto en cuanto a herramientas analíticas con un gran impacto en el ámbito de la ciencia, fueron determinantes que cambio significativamente la forma de hacer las interpretaciones. Es el caso de la simulación con un uso importante cuyo ámbito abarca la economía, finanzas sistemas de inventarios, análisis e inversiones, etc.

A Nivel internacional la valoración de la gestión de inventarios ha ido cambiando paulatinamente, inventarios es un término que tiene como punto de partida una "necesidad", producir una gran variedad de productos que pueda cumplir con los requerimientos de la sociedad y satisfacer necesidades propias del hombre para subsistir. Con la integración de los mercados se tiene que muchas entidades empresariales se han vuelto más competitivas, lo que se convierte para ellas una política mejor direccionada con tal de reducir los costos por el almacenamiento de mercancías, que incrementa las utilidades en la entidad, debido a que de esta forma se tiene mayores recursos para mejorar el proceso productivo y al mismo tiempo generar en los compradores mejores expectativas con la empresa y también plena satisfacción.

Montenegro (2011), mencionó que:

En Japón se iniciaron la incorporación de los inventarios kanban, lo que facilitó una mejora en el proceso de producción, generando la famosa revolución

industrial. Esta modalidad maneja tarjetas kanban, que brinda información de disponer con artículos en la etapa de producción. Si un comprador hace el retiro de su producto comprado del almacén, entonces se anota la reducción del inventario, luego se adjunta a la tarjeta a una red de hilo pidiendo llenar las existencias. Actualmente las entidades empresariales utilizan ese sistema de manera coordinada con diversos proveedores, con lo que se puede racionalizar el inventario en función de lo requerido. Si hay un mejor sistema de producción entonces tendremos menos inventarios que facilita el manejo: Más adelante el apoyo tecnológico les dará otra dinámica a las empresas.

Es también importante mencionar que en Latinoamérica se tome en cuenta las estimaciones que se hagan para planificar las ventas, con lo que se puede manejar mejor los inventarios tanto en la labor productiva, así como ventas, con ello se tiene un mejor manejo de existencias, pero considerando tener stock para evitar el desabastecimiento. Aquí la simulación es importante, ya que se puede adelantar el movimiento comercial proyectado que nos sirva para tener definido lo necesario de manera oportuna. En este rubro al simular se tiene existencias mínimas, siempre evitando el buen servicio a los compradores.

En nuestro país, hubieron grandes adelantos puestos de manifiesto en la logística así como en los inventarios, en la que varias entidades empresariales hicieron significativas mejoras, destaca la empresa AJE, Ransa, entre otras, las cuales han incorporado un manejo dinámico de los inventarios, estableciendo acuerdos con proveedores, para contar con los requerimientos en el tiempo oportuno, así tienen un control de stocks para evitar el sobredimensionamiento no solo en materia prima, sino también en productos terminados. Han puesto énfasis en la disponibilidad para la entrega a tiempo de los productos que producen con lo que hacen posible un buen nivel de atención y servicio a los compradores.

Es preciso resaltar que muchas empresas peruanas pertenecientes al estado como es el caso de Es salud tienen marcadas deficiencias en sus inventarios de fármacos, los cuales están almacenados en depósitos contratados para la custodia de los insumos y no registran una adecuada rotación a tal punto que muchos fármacos se tienen que desechar por haber llegado a su fecha de vencimiento. Sin embargo, en las empresas privadas por lo menos hay una política de control y

manejo de inventarios que les permite identificar las mercaderías que se deben adquirir para la comercialización o como insumos para el área de producción. Esta diferencia marcada se debe a que la apertura del mercado obliga cada vez más a ser competitivas y ponen énfasis en el manejo de los inventarios.

Mercado automotriz

Este sector lo conforman diversas entidades dedicadas a importar, producir, ensamblar y comercializar autopartes nuevas y usadas, así como unidades de transporte. En la actualidad los vehículos que se importan lo comercializan concesionarios y los representantes en el Perú de las diversas marcas. En tal sentido en el sector hay 2 sectores bien definidos: aquellos que se dedican a la venta de unidades de transporte y el otro sector es el especializado en ventas de autopartes. Tenemos como información estadística que en el Perú el sector últimamente ha tenido una crecida valorativa.

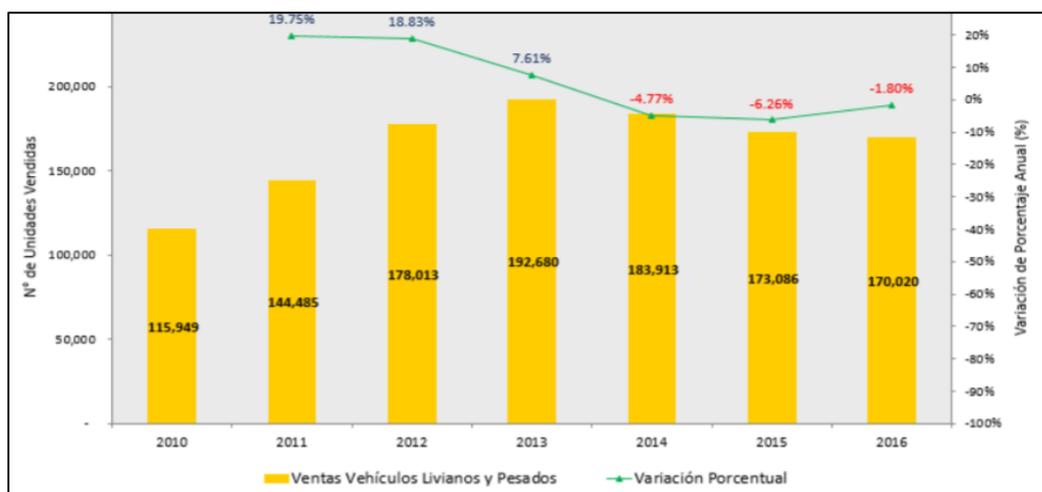


Figura 1. Venta de vehículos 2010-2016

Fuente: Asociación automotriz del Perú

Respecto a autopartes el mercado nacional es amplio y se tienen varias empresas dedicadas a este rubro comercial, que importan autopartes de diversas marcas

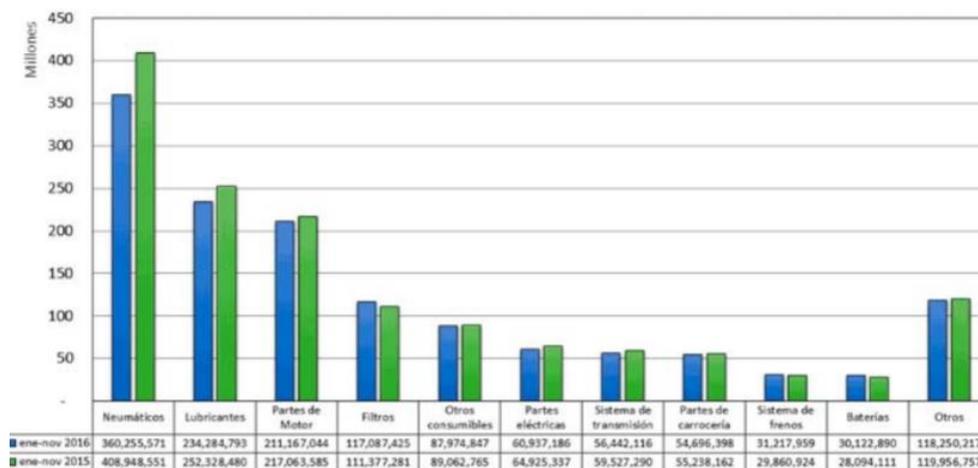


Figura 2. Importación de autopartes 2015-2016

Fuente: Asociación automotriz del Perú

En el mercado automotriz nacional se tiene una alta competencia lo que obliga a las empresas a mejorar en cuanto al servicio pos venta que en muchos casos no han sabido atender adecuadamente a los clientes.

La entidad empresarial Divemotor actualmente tiene 25 años compitiendo en el sector automotriz. Su actividad empresarial es el comercio de autos, camiones y buses y también se les brinda a los clientes soporte técnico. Divemotor tiene ahora más de 30 puntos de servicio en todo el Perú, con un adecuado servicio comercializando vehículos tales como Mercedes-Benz, Jeep, Dodge, Ram y FIAT; buses y camiones Mercedes-Benz y camiones Freightliner. En la entidad hay un esfuerzo constante para garantizar un servicio fiable y contar con la gama de repuestos a los clientes. En la empresa se apuesta por la tranquilidad de los colaboradores por lo que se hace esfuerzos por mantener a los trabajadores satisfechos de pertenecer a la entidad. Es importante precisar que la empresa es considerada como una de las solicitadas para incorporarse como trabajador, siendo reconocida como la mejor del rubro automotriz 2 años seguidos. En el ranking internacional aún se mantiene en el primer lugar. La misión es cumplir con las expectativas de los compradores en la comercialización de unidades de transporte con un buen servicio. Aportamos en el progreso social con una política empresarial continua y fomentando el desarrollo personal de nuestros trabajadores. La visión tener el liderazgo en el ámbito automotriz con un excelente servicio a nuestros clientes. Los valores que ponemos en práctica es colaborar para lograr los

objetivos, ser íntegros con laboriosidad seria y transparente, honestidad con nuestros clientes, pasión por darles lo mejor y lograr cubrir sus expectativas. Sin embargo, en las labores cotidianas se presentan con pedidos de reposición que se reflejan en las demoras de atención, estas acciones generan sobre costos lo cual implica realizar un análisis de las falencias que se presentan con fines de buscar las mejoras para beneficio de la empresa.

En ese sentido Gutierrez (2014), considera que “al estar identificado un inconveniente es preciso indagar el causal que lo ocasiona. Es por ello con Ishikawa, ese evalúa la relación causa efecto en la entidad” (p. 206).

Este, busca precisar las causas que pueden estar influyendo en la problemática de la empresa. También menciona que es “no es usual buscar solucionar de manera inmediata los inconvenientes. Es preciso identificar los inconvenientes importantes, así como sus causales que generan la problemática en la empresa, con menos esfuerzo” (p.193).

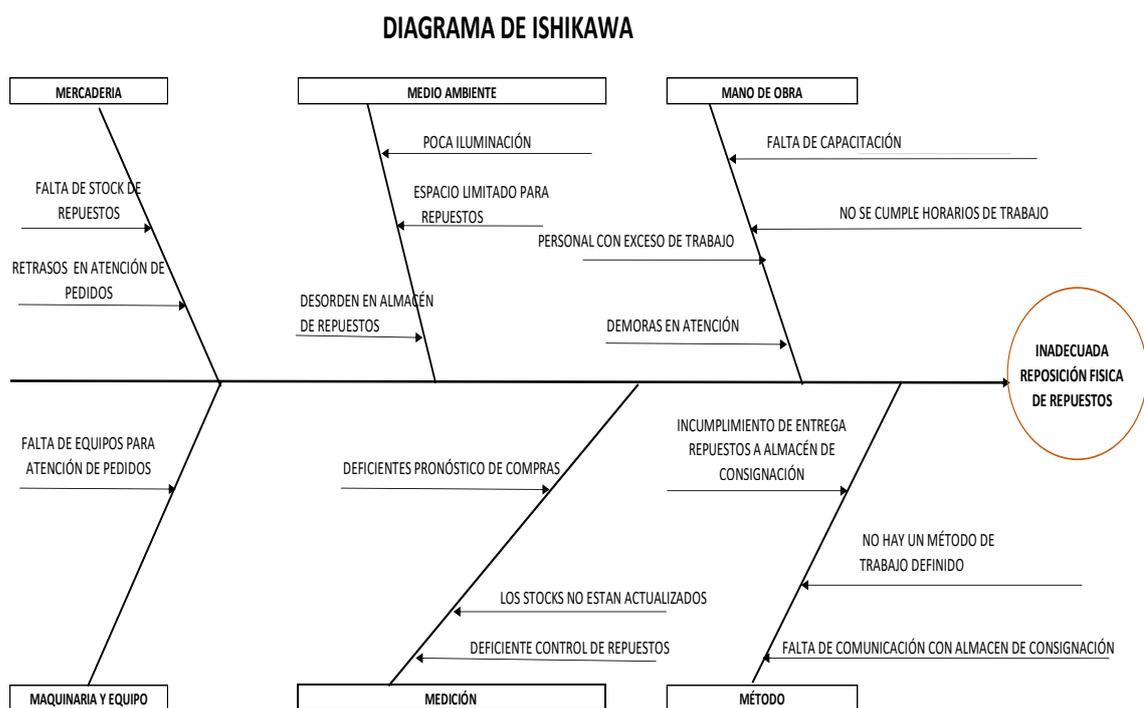


Figura 3. Diagrama de Ishikawa

Elaboración propia

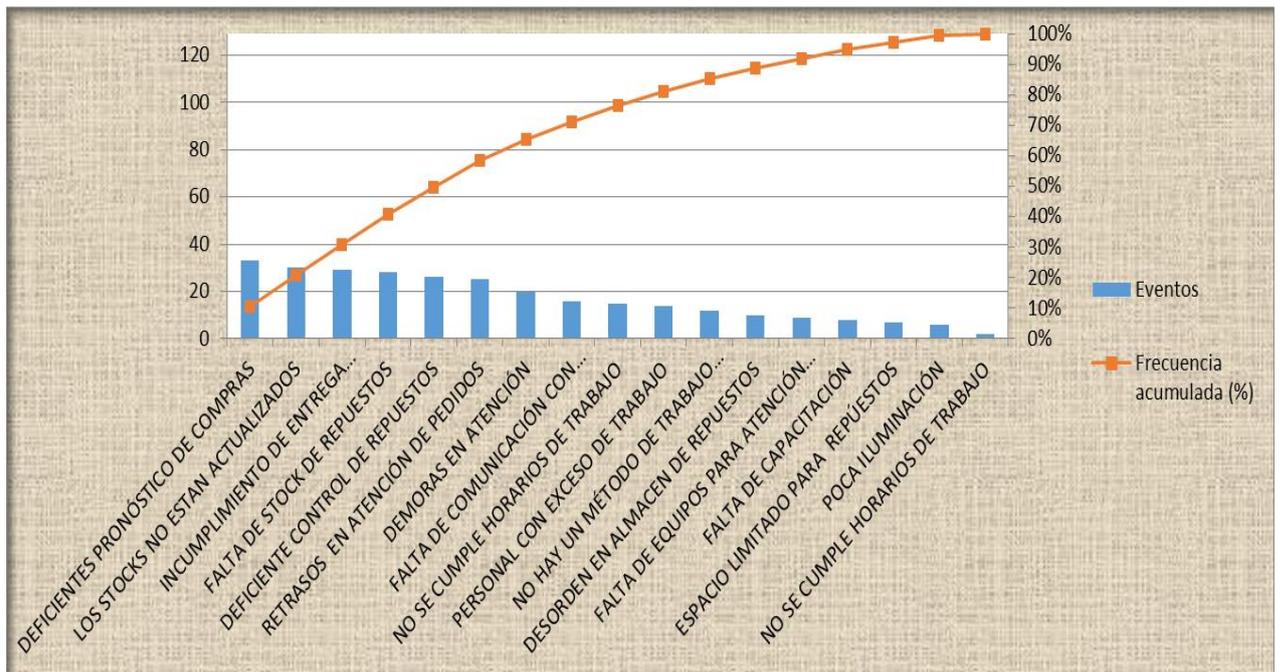


Figura 4. Diagrama de Pareto

Fuente: Propia

Según Pareto se hace uso del criterio 80-20, con fines de localizar los inconvenientes con más continuidad, que tiene un impacto inadecuado en la empresa, lo que ocasiona una baja reposición física de repuestos

Tabla 1. Análisis de las causas con el 80% según información del mes de abril del 2019

Problemas	Eventos	Relevancia acumulada	Frecuencia acumulada (%)	
LOS TIEMPOS DE PRODUCCIÓN NO SON ESTANDARIZADOS	25	25	15%	
FALTA DE CONTROL DE TIEMPOS	24	49	29%	
FALTA REGULAR COSTOS	21	70	42%	
EL MÉTODO DE TRABAJO NO ESTA DEFINIDO	20	90	54%	A
FALTA DE MÁQUINAS DE CONFECCIONES	17	107	64%	
FALTA PERSONAL	15	122	73%	
FALLAS DE MAQUINAS	12	134	80%	
FALTA REPARAR MÁQUINAS	11	145	86%	
PERSONAL CON SOBRE CARGA LABORAL	9	154	92%	B
SE PRECISA DE SEGUIMIENTO EN LA FABRICACIÓN	6	160	95%	
FALTA UN REORDENAMIENTO	5	165	98%	
SE REQUIERE MAS ESPACIO	2	167	99%	C
NO HAY MANTENIMIENTO	1	168	100%	
TOTAL	168			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 tenemos la categoría A donde se ubican los problemas que causan la baja reposición física de repuestos, siendo relevante en el estudio porque servirá para buscar alternativas de mejora.

Luego de indentificar la problemática se plantea el problema de investigación, tal que el problema general es: ¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?

Los problemas específicos son:

PE1: ¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?

PE2: ¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?

Respecto a la justificación del estudio, en respuesta a la problemática habida en el almacén de consignatarios y al ejecutar la simulación de inventarios, tenemos mejor reposición física de repuestos en la empresa Divemotor. Según Bernal (2010) indicó que: "es práctica si permite la resolución de una problemática" (p.106).

La justificación metodológica, ayudará como fuente de consulta en aplicar la simulación de inventarios con la cual se planteará la problemática en el almacén de repuestos, dando como resultado la mejora de la reposición física de repuestos. Según Bernal (2010) sostiene que: "la justificación metodológica se da en la medida que su aplicación implica un método nuevo que ocasiona un conocimiento valido " (p.107). En la justificación económica, este estudio podrá dinamizar el almacén de consignatarios, debido a la simulación de inventarios, generándose así, la mejora de la reposición de repuestos, sin generar insatisfacciones en la empresa Divemotor, ya que, por medio de las de las simulaciones, se podrá hacer un cálculo adecuado de los stocks, contribuyendo al beneficio de la empresa para evitar sobre costos y de los responsables por el mejor servicio brindado. Según Brojt (2005), manifiesta que "Se considera que una investigación se justifica económicamente cuando si el estudio implica hacer un aporte, con fines de logra un beneficio." (p.69). Según Alfaro, Gonzales y Piña (2013, p.121), considera:

"]Es valioso que los responsables de la empresa precisen los objetivos que se buscan que mejore su beneficio y se tenga una entidad posicionando en el mercado comercial".

En relación a los objetivos, como objetivo general se planteó: Determinar en qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019.

Los objetivos específicos son:

OE1: Determinar en qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

OE2: Determinar en qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

Respecto a las hipótesis, Hernández, Fernández y Baptista (2014) considera que:

Permiten realizar un estudio. Los supuestos nos precisan lo que buscamos comprobar. Derivan de teorías habidas formulando como proposición. Son preguntas a priori a las de investigación. Se formulan hipótesis al intento de dar a conocer un caso con tal de evaluar el impacto requeridos con las variables, o el efecto entre variables. Es un estudio que da a conocer el vínculo causa efecto.

En tal sentido la hipótesis general es: La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

Las hipótesis específicas son:

HE1: La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

HE2: La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se considera los antecedentes nacionales e internacionales referidas a la investigación, así como las teorías de las variables respectivamente. En relación a los antecedentes nacionales se tiene la tesis de: Rodríguez (2017), en su estudio asociado al inventario mejorando la productividad, su objetivo fue hacer que un buen manejo de inventarios aumenta la productividad. El método es aplicado y las herramientas que se utilizó es el ABC y las 3s, con lo que se pudo precisar artículos relevantes. En conclusión, se logró un 31% de mejora, debido a que hubo una buena productividad.

Medina (2017), en su tesis referida a los inventarios con fines de una buena productividad, su objetivo estuvo direccionado a la mejora de la productividad, siendo cuantitativo, de diseño cuasi - experimental con etapas antes y después. En conclusión, se mejoró en 7.34 % el nivel de productividad, también mejoró la eficiencia en 91.93% a 96.52% con resultados favorables ya que de 890 pedidos por trimestre se llegó a 953 pedidos trimestralmente.

Castillo (2017), en su tesis relacionada a los inventarios y la busque de mejora de productividad en una entidad farmacéutica, su objetivo fue incrementar la comercialización de fármacos y la metodología fue experimental, tipo cuasi experimental, y aplicada. En conclusión, se logró un aumento de efectividad en ventas de 0,54.

Bermejo (2016), en su tesis referida a los inventarios en la mejora productiva, su objetivo se asocia a la mejora planteada del almacén. La tesis es aplicada, descriptivo-explicativa y cuantitativa siendo cuasi experimental y longitudinal. En conclusión, hubo un incremento de 12% a 25% en la productividad.

Pantoja (2016), en la tesis “propuesta logística referido a inventarios”, su objetivo fue estuvo relacionado con un mejor planeamiento en el manejo de inventarios para ser más competitivos y al mismo tiempo disminuir costos con una mejora labor interna. Es una investigación aplicada, proyectiva y cualitativa. En conclusión, se demuestra las mejoras en el manejo de inventarios en la entidad.

Respecto a los antecedentes internacionales tenemos las tesis de: Arana (2015), en su tesis "Evaluación de inventarios con simulación", su objetivo fue hacer las simulaciones de los inventarios". El estudio es aplicado y se hizo simulaciones, para el manejo de pedidos. En conclusión, con el modelo de revisión continua se redujo equipos obsoletos a 372 unidades mejorando 64% en inventarios. Con el modelo EOQ la obsolescencia se redujo a 132 unidades siendo el 39% en inventarios.

Loja (2015), en su tesis "Propuesta de inventarios", el objetivo fue considerar criterios estratégicos en los inventarios con fines de evaluar los artículos del almacén. Es un estudio aplicada y aplicando el ABC. En conclusión, se tuvo como resultado un 79% de tipo A, 11% de tipo B, y 10 % de tipo C.

Respecto a las teorías relacionadas al tema, en la variable independiente Simulación de inventarios, se tiene las definiciones de:

Coss (2008), menciona que "es una forma tecnológica de hacer pruebas con un ordenador donde se asocian aspectos algorítmicos y lógicos, con lo que se hace la descripción de la labor operativo en periodos de tiempo" (p. 12)

Consiste en implementar un modelo computarizado de un caso en estudio y experimentar con fines de saber cómo funciona el sistema con criterio y estrategias con las que se puedan poner en práctica". (Montenegro 2011, p. 41)

También Montenegro (2011), manifiesta que simular nos asocia con:

- ✓ Imitar, algo inherente a lo que se da en la vida cotidiana
- ✓ Análisis de propiedades y detalles operativos
- ✓ Obtener conclusiones con la data simulada.

Mediante él se busca definir los aspectos de un sistema y dale una valoración a lo que se pone en práctica. Por ello simular implica un gran soporte al área administrativa, ya que brinda detalles precisos para conducir un negocio. (p.41):

- ✓ Fijar el problema.
- ✓ Agregar variables asociadas al problema.
- ✓ Hacer modelos numéricos.
- ✓ Determinar supuestos para efectuar pruebas.

- ✓ Efectuar experimentos.
- ✓ Tomar en cuenta los resultados
- ✓ Definir la dirección a seguir. (p.42)

Peña y forero (2012), indican que “La simulación abarca solución de diversas acciones que conducen a nuevos criterios de manejo que asocian a la toma de decisiones y los procesos del producto” (p. 54)

Con esto se hacen modelamiento de sistemas, que consideren atributos de una entidad ya sea en transporte, obtención, reparto y logística. Por ello es importante, ya que resulta menos costoso que acciones reales. Simulando se precisa que tan optimo es una programación para distribuir y definir modelos de inventarios para un buen uso de los recursos.

También Peña y forero (2012), precisan sobre sus componentes:

Entidades: A ellos se enfoca el sistema

Atributos: Propios de una empresa que permite su diferenciación de otras

Actividades: responden a acción del sistema definido en periodo de tiempo precisado y medido.

Eventos: Son situaciones de momento que modifican de manera categórica el estado del sistema siendo presentes y futuros.

Variables de estado: A eso está direccionado el sistema con las que se definen la operatividad del sistema

Locaciones: Son los lugares en donde se dan los eventos

Redes de camino: Son las rutas que se consideran en la simulación con fines de alcanzar una acción operativa.

Recursos: Permiten concretar una operación

Procesos: Detallas las operaciones que forman parte, seleccionando el destino

Reloj de simulación: Tiene que ver con el tiempo de simulado y con ello se precisa el tiempo empleado.

Por ello la simulación se hace con el seguimiento en función del tiempo y de los cambios habidos. En este caso se pueden hacer ajustes en las que se toma en cuenta la existencia de variables controlables y no controlables. (p. 57)



Figura 5. Esquema por etapas del proceso de simulación

Fuente: Peña y Forero (2012, p. 58)

Al referirnos a la simulación de la demanda y plazo de entrega, Arzac, Alves, Vera, Bohdan, Nichio y Santori (s.f.), consideran:

- 1) Distribución de probabilidad
- 2) Construcción la distribución de probabilidad
- 3) Establecer intervalos de númeos aleatorios
- 4) Generar números aleatorios
- 5) Obtener valores simulados

Las Etapas para realizar un estudio de simulación, según Coos (2008), son:

- ✓ Definir el sistema: Se precisa definiendo de manera precisa lo que se busca simular
- ✓ Formulación del modelo: Una vez definido con precisión se construye el modelo para evaluar resultados
- ✓ Colección de datos: Se debe definir claramente los datos que el modelo requiere.
- ✓ Implementación de modelos en la computadora: Se debe definir qué modelo usar
- ✓ Validación: Aquí se precisa si hay deficiencias del modelo implementado, mediante: opinión de expertos, exactitud de predicción de datos históricos, comprobación de la falla del modelo utilizado, que acepten los encargados de hacer uso de resultados.
- ✓ Experimentación: Se hace luego de que ha sido validado, se generan datos deseados
- ✓ Interpretación: Se interpreta y se toma decisiones
- ✓ Documentación: se requiere documentación de tipo técnica y el manual del usuario para la interacción del uso del modelo desarrollado (p. 14)

Es preciso mencionar que según Coss (2008) se tiene ventajas en la simulación las cuales se detalla:

- ✓ Es posible indagar las variaciones internas y externas, al variar y ver resultados
- ✓ Una buena revisión de lo que se simula permitiría un buen manejo del sistema con fines de proponer alternativas que permitan el mejoramiento de las labores
- ✓ Puede ayudar a encontrar variables validas que se integran al sistema y ver de manera correcta su interrelación
- ✓ Se puede probar casos novedosos de los que hay limitada información
- ✓ Puede ayudar a prevenir saturación de problemáticas por causa del sistema. (p. 17)

Los tipos de inventario , según Burt (2008), indicó que hay los siguientes:

Inventario Perpetuo: Requiere un control exhaustivo

Inventario Final: Esta dado al finalizar la labor económica, a fines del periodo

Inventario Inicial: Se efectúa al inicio.

Inventario Físico: Es el real que está en las existencias cuando se hace el inventario

Inventario Máximo: Es el que se calcula en meses y la demanda se pronostica.

Inventario Mínimo: Es lo que hay en almacén mínimamente

Inventario Disponible: Es el que represente lo que hay para producir o vender

Inventario Permanente: Su saldo coincide con los stocks. (p. 201)

Según el autor Garro (1986) citado en Montenegro (2011) existen 2 tipos de inventarios:

Completos o Generales: Forman parte de los que estan en los almacenes; se efectua en momentos precisos, con fines de asegurar que los productos se verifiquen en la fecha prescrita.(p.239)

Parciales o Especiales: ES efectuado cuando es necesario, para fines de reajuste de los stoks. (p.239)

Según Coss (2008), se usa la simulación al valorar los inventarios, con los cuales se analizan los tiempos de entrega, demandas, costos de llevar inventarios, etc. (p. 18)

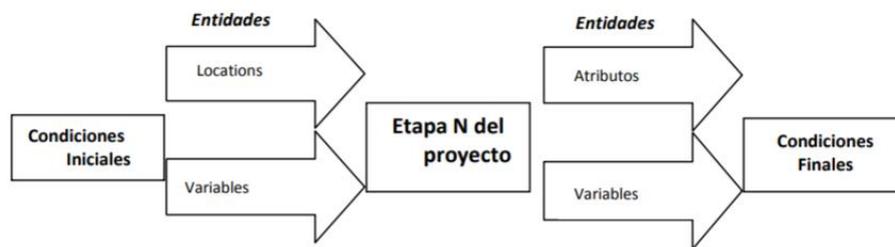


Figura 6. Diagrama de planificación de etapas en procesos de simulación

Fuente: Peña y Forero (2012, p. 62)

Respecto a la Variable Dependiente: Reposición física de repuestos, Rivera (2007), considera que “La reposición se logra al mejorar el proceso, de abastecimiento” (p.29)

Sobre la gestión de reposición, Martínez (2007), citado en Bravo y García (2013), se tiene que:

La gestión de compras es preciso se alinee a lo que se busca en la entidad, obteniendo el mayor beneficio a la inversión y alcanzar lo planeado. Por ellos es vital planear las compras que generan beneficios económicos a la empresa logrando buena producción o servicio. (p.26)

También Uzelai (2013), citado en Bravo y García (2013), sostiene que:

Aunque los inconvenientes presentes en la empresa, es vital que las programaciones de compras permitan evitar gastos en exceso y contribuyan con incrementar la rentabilidad y por ende se brinde un servicio conforme a los clientes en cuanto al cumplimiento de los tiempos y tener disponible los productos. (p. 26)

Las dimensiones de reposición, son:

Dimensión 1: Reposición de stock

Rivera (2007), consideró que:

Estos pedidos se usan para productos de rotación elevada los cuales son efectuados por los responsables y son direccionados a proveedores directos. Según las existencias habidas y lo que se programa en venta se solicita cantidades adecuadas así como la fecha que se requiere. También hace posible la elección del proveedor. (p.29)

Dimensión 2: Reposición de artículos a pedido

Rivera (2007), consideró que:

En este caso se solicita de manera diaria, en función a lo comercializado un día antes, salvo fines de semana en tal situación será el lunes y en feriados al siguiente día (p. 30)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Por su finalidad

Según (Valderrama, 2015), “Es aplicada ya que facilita la resolución de problemas, mediante los resultados logrados” (p. 49).

Se sostiene el estudio en la información que se tiene para que de manera práctica se busque mejorar la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de la empresa Divemotor

Por su nivel

También (Valderrama, 2015), considera que “La investigación es explicativa ya que no solo son mediciones sin también ver influencias entre variables para tener conocimiento de los aspectos que participan” (p. 49).

Se considera en el estudio la relación entre las variables ya que de manera secuencial se buscará mejorar la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de la empresa Divemotor

Por su enfoque

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), es cuantitativo tal que “se hace uso del diseño con fines de evaluar hipótesis en un ámbito específico con fines de dotar de evidencias sobre lo investigado” (p.131).

En tal sentido es cuantitativo, ya que la información proveniente del almacén de consignación de la empresa Divemotor se presenta mediante números que son medibles y demostrables mediante los indicadores asignados en el presente estudio.

3.1.2 Diseño de investigación

Refiere Kothari (como se citó en Arbaiza, 2014, p. 123, párr.1) “El diseño constituye el aspecto importante en una investigación, donde se hace uso de datos de la empresa”.

Experimental tipo Cuasi experimental

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “En los cuasi experimentos, es preciso manipular variable para evaluar el efecto en la otra. Aquí no se efectúa igualación de grupos ni tampoco es aleatoria” (p.139).

Para Arbaiza (2014) “en este diseño se halla el diseño comparado con grupos estáticos y se mide antes y después” (p. 140).

A respecto en este diseño se manipula variable independiente simulación de inventario al evaluar y comparar resultados que se obtienen en la variable dependiente reposición física de repuestos y ver el efecto que causa en la misma para su respectivo análisis.

Por su alcance

Al respecto Hernández et al. (2014), considera que “Los diseños longitudinales, permitirán recolectar datos en periodos o momentos diferentes de manera repetitiva infiriendo en relación al cambio, las determinantes y consecuencias, tal que los periodos son especificados” (p. 159).

El estudio es longitudinal ya que se obtiene información en tiempos definidos con la finalidad de analizar los cambios obtenidos.

3.2. Operacionalización de variables

Variable independiente: Simulación de inventarios

La investigación se fundamenta en la simulación de inventarios que será medido por medio de las dimensiones tiempo de entrega, demanda y costo de llevar inventario y se miden mediante sus indicadores.

Variable dependiente: Reposición física de repuestos

La investigación se fundamenta mediante la reposición de stocks, reposición de artículos a pedido y se mide mediante sus indicadores correspondientes.

Se detalla sus fórmulas de ambas variables para sus mediciones (Anexo 2)

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Para el estudio la población conformó la reposición física de repuestos en el almacén de consignación durante las 12 semanas en la empresa Divemotor, puesto que mediante ellas identificamos los problemas y obtener respuesta de los objetivos propuestos.

Así mismo podemos destacar lo indicado por Hernández *et al.* (2014), quienes consideran que: “La población es la unidad de análisis que está en el contexto total, donde se ejecuta la unidad de estudio la que se encasilla dado inconvenientes presentes” (p. 174).

La unidad de análisis se centra en la reposición física de repuestos en el almacén de consignaciones.

3.3.2 Muestra

En el estudio se considera como muestra la misma población que lo conforman la reposición física de repuestos en el almacén de consignación durante un periodo de 12 semanas en la empresa Divemotor.

Al respecto Hernández *et al.* (2014) manifestaron que “Todos los elementos de la población tienen la posibilidad de ser escogidos de interés del que se recolectaron datos, y se definen o delimitan con precisión, tal que sea representativo de la población” (p.173).

3.3 Muestreo

Al respecto no se realizó la técnica de muestreo, debido a que según el estudio es no aleatorio y la población y muestra son similares.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1 Técnica

Se hizo el estudio con técnicas mediante observaciones empleando técnicas de medidas por observación y plasmada en la ficha de recolección de datos que nos sirve para obtener los datos necesarios para el desarrollo de la variable. Al respecto Hernández *et al.* (2014). Indicaron que: “Las técnicas hacen que obtengamos y tengamos datos añadido en documentación relacionado con la problemática y fines investigativos”. (p. 68)

3.4.2 Instrumento

Según la técnica investigativa planteada, se consideró usar fichas de recolección de datos, para simular inventarios y la reposición física de repuestos con fines de relacionarlas. En referencia a lo mencionado Hernández *et al.* (2014), indicaron que “Un instrumento de meda propicio es el que permite registrar información viable que reflejan verídicamente definiciones o variables de acuerdo al objeto investigativo que se busca realizar” (p.199).

3.4.3 Validez y confiabilidad

Se hizo uso de instrumentos validados asegurando la confiabilidad de los datos recopilados hacer mediciones adecuadas de indicadores de variables: Simulación de inventarios y reposición física de repuestos. Respecto a lo indicado Hernández *et al.* (2014), señalaron que “La validez está relacionada con el nivel de un instrumento que representa un control preciso acerca de lo medido” (p 201).

En nuestra investigación tenemos fichas de registro serán validadas por juicio de (03) expertos, quienes determinaran si cumplen con los requisitos de claridad, relevancia y pertinencia. (Anexo 3)

3.5. Procedimiento

Al respecto se hizo las gestiones para tener los permisos respectivos para obtener la información de la empresa Divemotor en la cual se hizo el estudio recolectando información antes y después de la mejora. Para este fin se elaboró un cronograma de actividades y el desarrollo del estudio se hizo según las actividades programadas y considerando el periodo de estudio para la culminación según lo programado. Al respecto se siguió lo siguientes pasos:

Primero: Se identificó el problema de la empresa respecto a la reposición de inventarios mediante las herramientas de ingeniería para direccionar el estudio.

Segundo: Se definió la metodología a seguir y se estableció el cronograma de actividades para poner en práctica la simulación de inventarios considerando los periodos de estudio antes y después.

Tercero: Se construyó los instrumentos de medición validado por juicio de expertos y se obtuvo la información de fuente de directa de la empresa dando la confiabilidad al desarrollo del estudio.

Cuarto: Se procesó los datos estadísticamente con los cuales se hizo el desglose de la estadística descriptiva para ver el comportamiento de los datos y la estadística inferencial como aspecto fundamental en la validación de las hipótesis del investigador.

Quinto: Con los resultados obtenidos se hizo las discusiones, conclusiones y se recomendó aspectos complementarios no contemplados en el estudio.

3.6 Métodos de análisis de datos

En el estudio respecto a la estadística se utilizará el software Microsoft Excel, así como SPSS (versión 24). Del mismo modo al validar hipótesis se harán pruebas estadísticas. Al respecto Hernández *et al.* (2014), indicaron que: "Evaluar los datos implica completar actividades que el analista dará a conocer la información para lograr el fin investigativo" (p.78).

También para la evaluación de datos se seguirá el siguiente procedimiento:

Preparar información requerida. Se evalúa la data de los indicadores precisos

Análisis de estadística descriptiva:

Al respecto Córdova (2003) considera que son procedimientos estadísticos asociados al resumen y la definición de los conceptos, como tablas, gráficas y el estudio a través de ciertas operaciones, por lo cual se analizan los datos de la muestra con el SPSS. Se calculará la dispersión, varianza, etc., representando también tablas y figuras.

Análisis de estadística inferencial:

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) se emplea para comprobar hipótesis y homogenizar logros en la población o universo" (p.305). Para la validación de las hipótesis se utilizó la estadística inferencial, a través de la prueba de normalidad mediante Shapiro Wilk por ser una población pequeña, con ella se

comprobó que los datos son paramétricos. Con el estadígrafo T-student se halla la validez de hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

Se afirmó que las fuentes consideradas en el estudio hecho se referenciaron correctamente, dando cumplimiento con procedimientos de investigación impartidos por la misma Universidad y dentro del marco del protocolo de investigación que establece la casa de estudios. Es preciso resaltar que se respeta la seguridad de la información de la empresa siendo para fines académicos y también el respeto del manejo de información de los autores mediante el registro de todas las fuentes utilizadas. Al respecto se cuenta con la autorización del representante de la empresa para la obtención de los datos que fueron recolectados antes y después de la mejora con la simulación de los inventarios (Anexo 9)

IV. RESULTADOS

4.1 Situación actual

Divemotor es una entidad empresarial que tiene una red de ventas y servicios a nivel nacional trabajan en operaciones de investigación y desarrollo, siendo el objetivo desarrollar productos de calidad. Divemotor se la juega por más de 1,500 familias, trabajando incansablemente para los colaboradores se sientan útiles y sean valorados. Reconocida como Marca Empleadora del rubro automotriz. Esta distinción otorgada por Laborum y Apoyo Comunicación ambas empresas elaboraron el estudio "Marca Empleadora 2017", donde Divemotor fue considerada la empresa buena del sector automovilístico.

Misión

Satisfacer necesidades de los clientes comercializando autos, buses y camiones, fidelizándolos mediante la calidad de nuestro servicio post venta. Aportamos al progreso social de nuestra sociedad mediante nuestro compromiso de inversión a largo plazo.

Visión

Liderar los mercados que se compite y que nos conozcan por el buen servicio prestado.

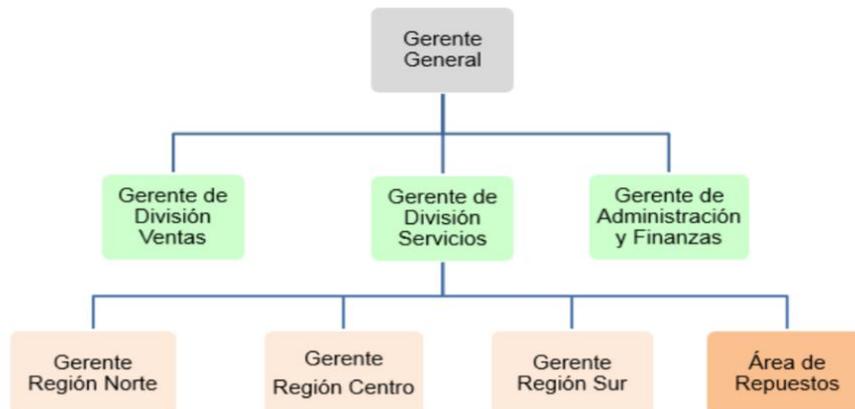


Figura 7. Organigrama del área de repuestos

Fuente: Divemotor

Visión: Ser una de las empresas con liderazgo en el mercado generando valor agregado para los clientes a nivel nacional.

Misión: Brindar soluciones a la industria automotriz por el gran conocimiento técnico que se tiene en la empresa y con la garantía que ofrecemos con repuestos originales de las diversas marcas.

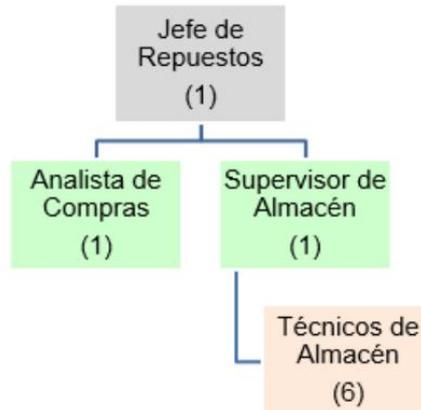


Figura 8. Organigrama del área de repuestos

Fuente: Divemotor

Funciones del Analista de compras:

- Actualiza mensualmente el sistema de los mínimos y máximos de stock para el almacén
- Genera los pedidos y seguimiento a importaciones
- Hace el costeo e ingreso de las facturas provenientes de las importaciones
- Hace la reposición de repuestos en la sucursal
- Hace el control de ruptura de stock, sobre stock y la obsolescencia en el almacén

Funciones del supervisor del almacén:

- Preparar los pedidos: realiza la organización, distribución y control de las labores del despacho de repuestos
- Recepciona la mercadería: Organiza y controla las labores de recepción y ubicación.
- Proveedores: Coordina y controla las labores con proveedores de transporte, combustibles y compras locales.
- Inventario: Coordina la ejecución del inventario cíclico de las piezas

Proceso de compras de repuestos

En el proceso intervienen el área de almacén cuyo responsable inicia el proceso con la orden de pedido intervienen el Jefe de repuestos, administrador y proveedor.

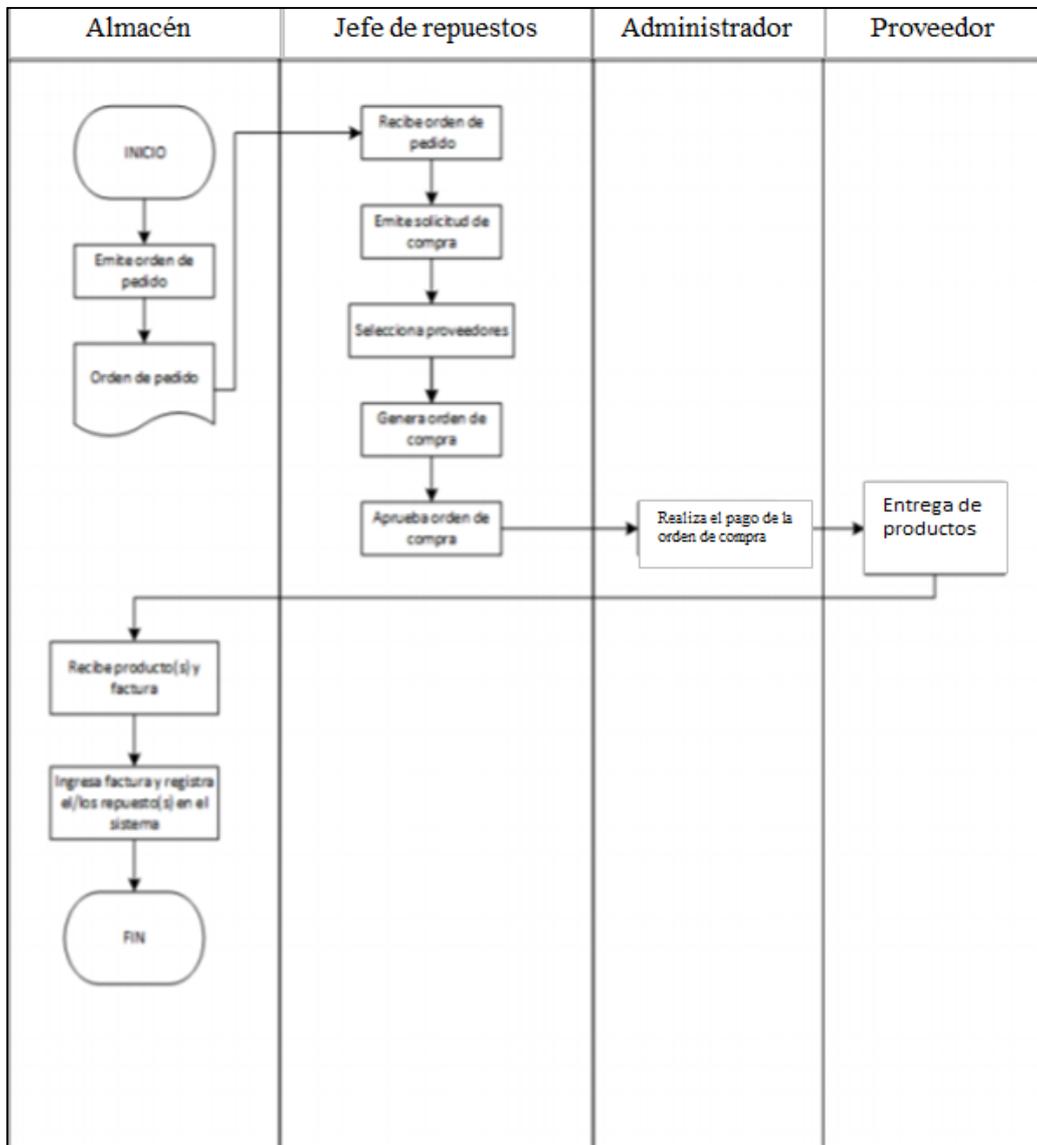


Figura 9. Proceso de compras de repuestos

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de compra se observa deficiencias ya que no hay un adecuado control de repuestos que se tiene en stock, tal que causa una compra desorganizada.

En la empresa se tiene deficiencias que se manifiestan en la reposición física de los inventarios, siendo relevantes la reposición de stocks y la reposición de artículos a pedido en la que se tiene serias deficiencias que retrasan la atención de pedidos lo cual es causal de la pérdida de ventas y la incomodidad de los clientes. A la fecha

se hizo la recolección de los datos en las fichas de recolección de datos (Antes de la mejora).

Tabla 2. Reposición física de repuestos antes (marzo a mayo 2019)

ANTES
VARIABLE: REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS

MESES	SEMANA	REPOSICIÓN DE STOCKS ANTES	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS ANTES	% REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS
1	1	80.91%	84.00%	82.45%
	2	82.38%	82.93%	82.65%
	3	81.44%	73.64%	77.54%
	4	82.85%	83.70%	83.27%
2	5	85.71%	76.79%	81.25%
	6	85.39%	86.36%	85.88%
	7	83.13%	82.57%	82.85%
	8	79.01%	81.19%	80.10%
3	9	78.87%	83.33%	81.10%
	10	83.78%	83.51%	83.65%
	11	85.38%	83.01%	84.20%
	12	82.31%	82.21%	82.26%
PROMEDIO DE REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS				82.27%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el nivel de reposición física de repuestos es 82.27%, lo cual está por debajo del promedio establecido por la empresa ya que se busca mejorar para atender con prontitud los pedidos,

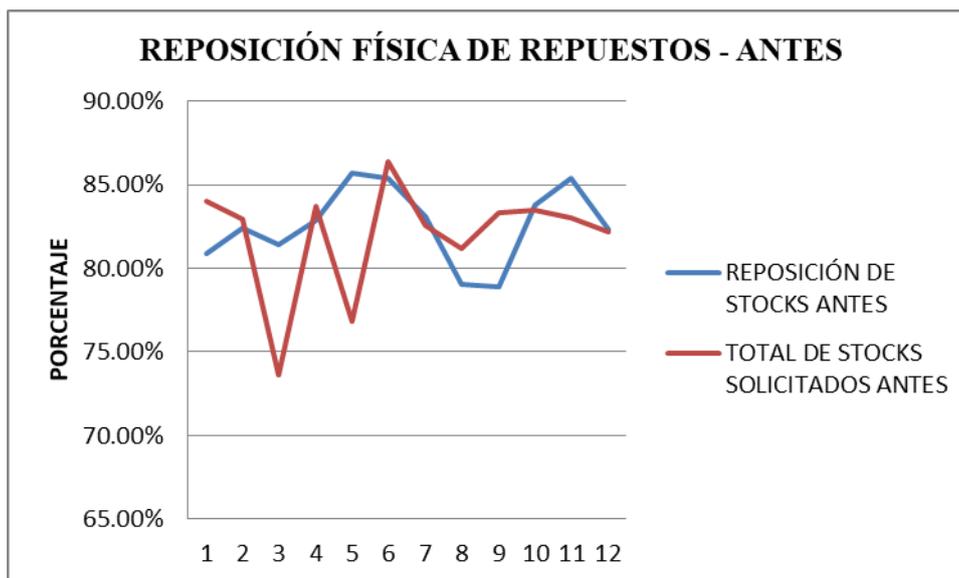


Figura 10. Reposición física de repuestos antes (marzo a mayo 2019)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Dimensión reposición de stocks (marzo a mayo 2019)

ANTES
DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE STOCKS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	890	1,100	80.91%
	2	790	959	82.38%
	3	680	835	81.44%
	4	720	869	82.85%
2	5	840	980	85.71%
	6	760	890	85.39%
	7	690	830	83.13%
	8	640	810	79.01%
3	9	560	710	78.87%
	10	620	740	83.78%
	11	730	855	85.38%
	12	740	899	82.31%
PROMEDIO DE NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS				82.60%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el nivel de reposición de stocks es 82.60% lo que refleja un nivel por debajo de lo previsto por la empresa.

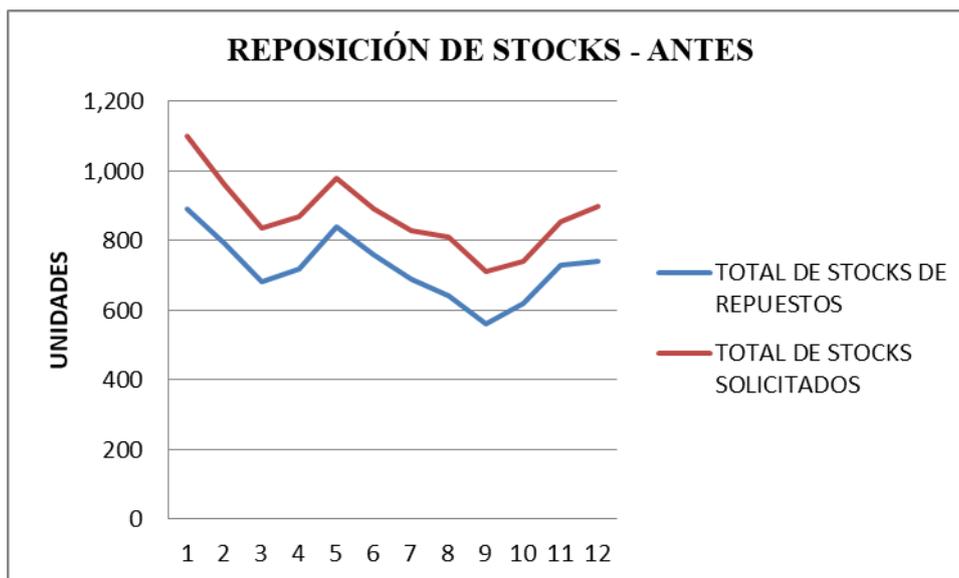


Figura 11. Dimensión reposición de stocks (marzo a mayo 2019)

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que no se logra cubrir el stock solicitado en la empresa.

Tabla 4. Reposición de artículos a pedido antes (marzo a mayo de 2019)

ANTES
DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDOS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDO

MESES	SEMANA	TOTAL DE ARTÍCULOS EXISTENTES	TOTAL DE ARTÍCULOS SOLICITADOS	% REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS PEDIDOS
1	1	420	500	84.00%
	2	340	410	82.93%
	3	405	550	73.64%
	4	385	460	83.70%
2	5	407	530	76.79%
	6	380	440	86.36%
	7	360	436	82.57%
	8	410	505	81.19%
3	9	420	504	83.33%
	10	390	467	83.51%
	11	386	465	83.01%
	12	402	489	82.21%
PROMEDIO DE REPOSICION DE ARTÍCULOS A PEDIDO				81.94%

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el promedio de reposición de artículos a pedido es 81.94% lo cual no se logra alcanzar lo previsto por la empresa.

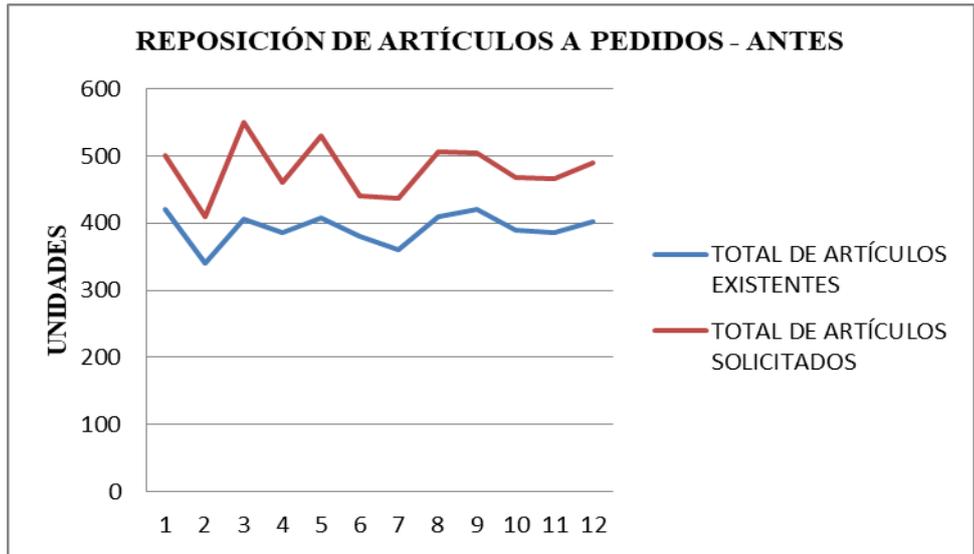


Figura 12. Reposición de artículos a pedido antes (marzo a mayo de 2019)

Fuente: Elaboración propia

Se comprueba que el total de artículos existentes es menor que el total de artículos solicitados, con el que se comprueba que no se logra cubrir lo solicitado, lo que ocasiona que se pierdan ventas por falta de artículos a pedido.

Plan de mejora

Ante la necesidad de mejorar en manejo de los inventarios, es preciso tener una buena gestión de inventarios para mejorar la reposición de inventarios.

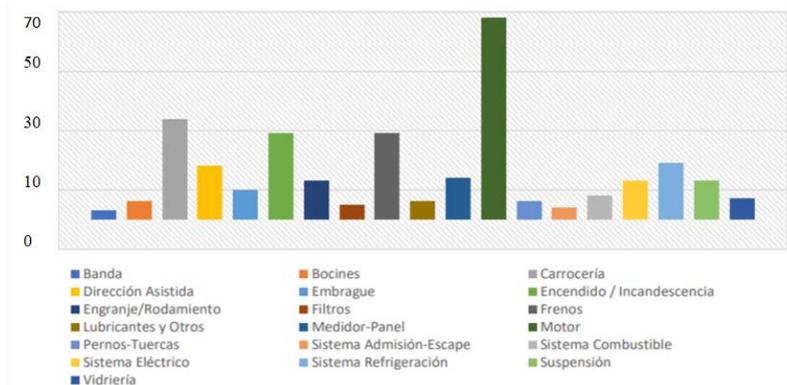


Figura 13. Familia de productos

Fuente: Elaboración propia

Se observa las demandas que se tiene de manera mensual de las familias que tienen mayor porcentaje de ventas en el periodo marzo a mayo del 2019 donde se observa que articulas tiene mayor demanda para fines de programar los pedidos y contar también con stock oportunamente.

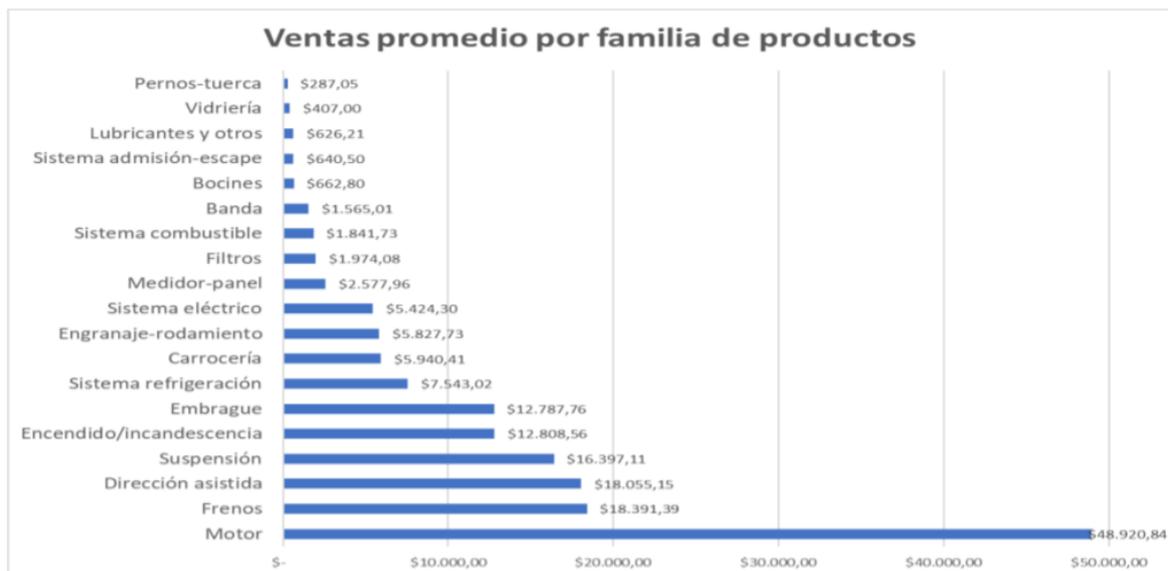


Figura 14. Participación en ventas

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la familia “Motor” es que tiene mayor margen de ventas, mientras que la familia “Pernos-Tuerca” tiene menor margen. En base a ella se realiza el pronóstico para ver el comportamiento de la demanda durante el 2019

Con la Ley de Pareto se tiene que el 80% de productos tipo A, 15% tipo B y el 5% al producto C.

Tabla 5. Clasificación de productos

Clasificación ABC por Familia de productos			
Grupos	Participación	Participación Acumulada	Clasificación
Motor	30,07%	30,07%	A
Frenos	11,31%	41,38%	A
Dirección asistida	11,10%	52,48%	A
Suspensión	10,08%	62,56%	A
Encendido/incandescencia	7,87%	70,43%	A
Embrague	7,86%	78,29%	A
Sistema refrigeración	4,64%	82,93%	B
Carrocería	3,65%	86,58%	B
Engranaje-rodamiento	3,58%	90,16%	B
Sistema eléctrico	3,33%	93,49%	B
Medidor-panel	1,58%	95,08%	C
Filtros	1,21%	96,29%	C
Sistema combustible	1,13%	97,43%	C
Banda	0,96%	98,39%	C
Bocines	0,41%	98,79%	C
Sistema admisión-escape	0,39%	99,19%	C
Lubricantes y otros	0,38%	99,57%	C
Vidriería	0,25%	99,82%	C
Pernos-tuerca	0,18%	100,00%	C

Fuente: Elaboración propia

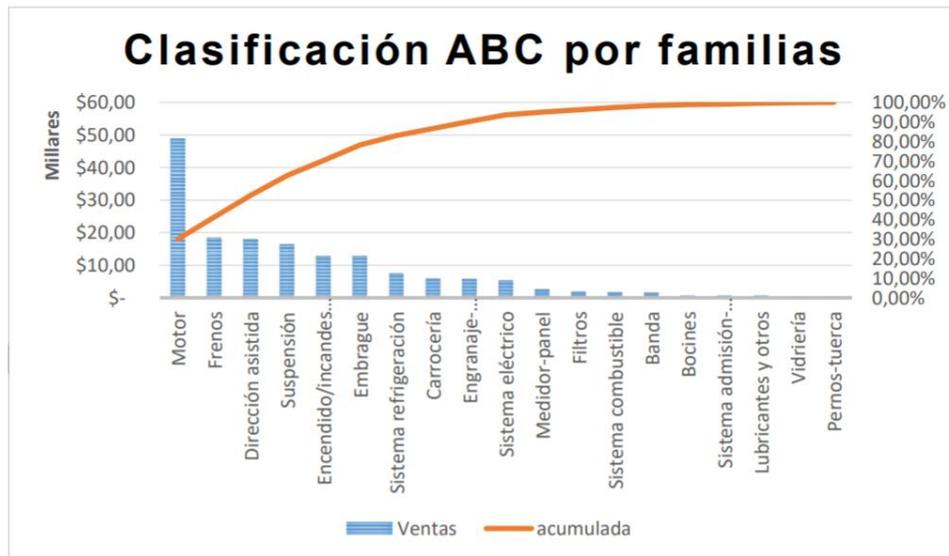


Figura 15. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Se observa que 6 son los tipos de familias están dentro de la categoría A representando el 78,29% en ventas, en la categoría B hay 4 tipos de familia con el 15,21% de participación en ventas y en la categoría C hay 9 familias con el 6,51 %.

Tabla 6. Clasificación ABC por familias

Clasificación	# de familias	Participación Ventas
A	6	78,29%
B	4	15,21%
C	9	6,51%

Fuente: Elaboración propia

Pronóstico por familias

Familia motor

Se dio uso a los datos históricos, desde enero del 2017 a junio del 2019, los cuales son utilizando la siguiente serie que representa unidades vendidas por mes, generando 30 datos representando a cada mes del período de análisis.

Tabla 7. Datos de ventas de motor

Mes	2017	2018	2019
enero	243	248	411
febrero	293	296	310
marzo	251	258	501
abril	278	299	348
mayo	316	439	219
junio	320	431	512
julio	366	386	
agosto	81	456	
septiembre	128	519	
octubre	125	552	
noviembre	284	311	
diciembre	312	305	

Fuente: Elaboración propia

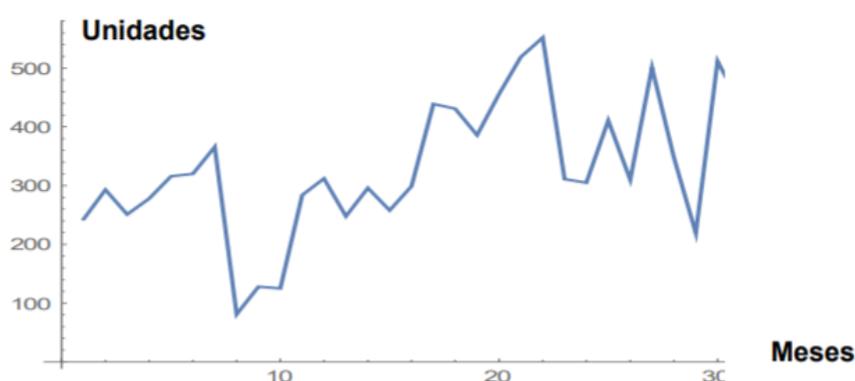


Figura 16. Serie de la demanda de la familia motor

Fuente: Elaboración propia

Dado la demanda de motores se hizo el pronóstico de ventas para los meses siguientes del 2019

El Pronóstico para los meses 6 meses en unidades a pedir por la familia “Motor” mensual (julio a diciembre del 2019) es:

Tabla 8. Pronostico de la demanda de motores

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
496.5	380.6	364.6	450.4	427.7	500.0

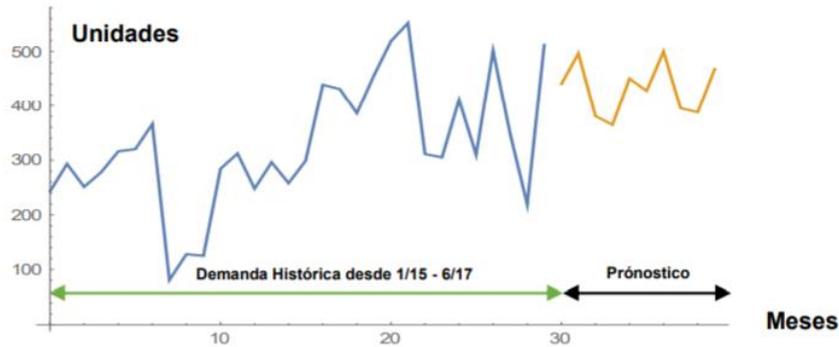


Figura 17. Proyección de la demanda

Fuente: Elaboración propia

Simulación de Monte Carlo.

Se hace uso como un modelo matemático para obtener resultados esperados para tener respuestas probables que nos permita conocer el manejo de los productos adecuadamente

(Faulin, 2008).

Este método se basa en resolver situaciones determinísticas con fines de construir una estadística, donde se hizo el cálculo de la media y la desviación estándar del comportamiento. Con tenemos respuesta real de la función de comportamiento (Russelli, 2008).

Según el análisis de resultados de aplicar el sistema de inventarios de revisión continua a los productos de la empresa Divemotor se hizo la simulación de Monecarlo como un aplicativo con fines de valorar el comportamiento de la demanda según la información obtenida.

Con la finalidad de evaluar la demanda en la simulación se ingresan los niveles de servicio de 80%, 90% y 100%, y a través de ellos se busca determinar las medidas de desempeño en cada nivel, con fines de evaluar las variaciones que se den en los costos.

Tabla 9. Resumen de la simulación según Monte Carlo con nivel de servicio 100%

Parámetros del sistema			
Q*	396	D mínima	19
Dm -TA	236	D Promedio	12
Es	213	D máxima	118
Inventario Inicial	2878	T.A.	2
Punto de re orden	237		

Semana	Cmtto	CAquisicioón	Perdida por faltantes	Total costos / Semana
1	445,361.75	1,337.27	0.00	446,699.02
2	518,956.25	1,040.10	0.00	519,996.35
3	440,368.38	1,188.68	0.00	441,557.06
4	481,788.13	1,188.68	0.00	482,976.81
5	474,048.13	1,337.27	0.00	475,385.39
6	473,177.38	1,188.68	0.00	474,366.06
7	485,534.50	1,188.68	0.00	486,723.18
8	459,186.25	1,188.68	0.00	460,374.93
9	451,279.63	1,188.68	0.00	452,468.31
10	490,183.88	1,188.68	0.00	491,372.56
11	476,063.75	1,188.68	0.00	477,252.43
12	503,347.25	1,188.68	0.00	504,535.93
13	505,921.88	1,188.68	0.00	507,110.56
14	462,443.50	1,188.68	0.00	463,632.18
15	485,120.63	1,188.68	0.00	486,309.31
16	455,122.75	1,337.27	0.00	456,460.02
17	471,242.38	1,188.68	0.00	472,431.06
18	451,338.75	1,188.68	0.00	452,527.43
19	486,244.00	1,188.68	0.00	487,432.68
20	477,907.38	1,188.68	0.00	479,096.06
Promedio	474,731.83	1,203.54	0.00	475,935.37
Porcentaje	99.7%	0.25%	0.0%	100.0%

Simulación para un nivel del 100 % de Servicio	
Medidas de desempeño	
Mantenimiento	474,731.8
Adquisición	1,203.5
Perdida	0.0
Costo Total	475,935.4

Fuente: Elaboración propia

Según logros de simulación efectuada, se comprueba que el costo de almacenamiento es de S/. 474,731. 83 los que equivalen al 99.7% de los costos totales incurridos en la empresa con fines de mantener el inventario de productos. Comparar costos totales del estado actual para los 20 primeros productos de los 64 clasificados como A en el ABC con niveles de servicio 80%, 90% y 100%.

Tabla 10. Resumen de simulación Monte Carlo para 20 primeros productos de 64 clasificados

Nivel de Servicio	80%		90%		100%	
Producto	Costo Total	Riesgo de déficit	Costo Total	Riesgo de déficit	Costo Total	Riesgo de déficit
1	441,910.37	20%	458,194.04	10%	475,935.37	0%
2	643,424.28	20%	646,416.73	9%	661,202.21	0%
3	1,406,142.59	20%	1,405,846.57	10%	1,453,082.02	0%
4	34,462.78	19%	34,419.89	10%	35,118.87	0%
5	1,000,049.61	19%	1,007,656.25	10%	1,045,249.52	0%
6	1,034,341.01	20%	1,043,566.64	10%	1,091,200.20	0%
7	36,631.86	18%	37,279.88	10%	37,885.76	0%
8	324,871.75	20%	339,372.02	10%	347,704.11	0%
9	52,517.02	19%	53,541.15	10%	54,300.72	0%
10	249,376.41	20%	248,151.53	10%	257,399.82	0%
11	168,256.99	19%	174,878.02	8%	183,437.50	0%
12	268,691.42	19%	280,164.04	10%	279,632.95	0%
13	296,818.74	19%	303,824.28	10%	320,560.69	0%
14	340,528.59	19%	355,795.71	8%	344,011.42	0%
15	6,169.93	19%	6,478.08	7%	6,593.03	0%
16	221,523.96	19%	226,770.07	8%	237,623.79	0%
17	1,256,011.83	15%	1,255,913.60	10%	1,275,465.93	0%
18	22,259.04	20%	21,922.38	10%	24,252.53	0%
19	772,333.35	19%	779,905.03	11%	843,369.17	0%
20	7,061.86	20%	7,275.04	10%	7,650.46	0%

Fuente: Elaboración propia

Se ve el comportamiento de costos totales, el cual equivale a la sumatoria del total de los costos por el nivel de servicio.

Tabla 11. Comportamiento de costos para mantener inventarios



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos en la simulación observamos que los costos van disminuyendo en la medida que se adecuen al nivel de servicio, esto significa que si es menor los costos de los inventarios estos disminuirán sin embargo aumentará el porcentaje de riesgo de déficit lo que tendría un aumento en los costos por productos faltantes.

Comparación del antes y después para 20 productos de los 64 clasificados como A en el modelo ABC.

De acuerdo a la simulación en el sistema de inventarios de recisión continúa hecho a los 20 productos se hizo una tabla en la que se detalla la variación promedio semanal de costos totales para un nivel de servicio de 100%. Se simulo la variación de costos ya que se estará vendiendo las unidades habidas en el inventario.

Tabla 12. Comparativo de costos totales entre los inventarios actuales y el propuesto

Nivel de servicio Producto	100%	
	Análisis estado actual de los Inventarios	Análisis aplicación estado sistema propuesto de Inventarios
1	738,047.02	195,416.37
2	1,084,435.92	235,646.19
3	2,387,366.19	522,918.11
4	56,676.80	13,507.17
5	1,662,445.98	434,988.46
6	1,783,883.21	351,573.81
7	59,646.86	14,993.44
8	551,730.27	144,112.51
9	73,467.59	35,579.87
10	427,326.17	100,378.57
11	269,530.12	91,028.54
12	455,969.07	129,256.65
13	507,071.99	133,452.26
14	582,291.51	201,282.46
15	10,605.44	2,816.01
16	338,206.10	139,767.78
17	2,037,989.06	514,164.71
18	35,863.31	12,591.50
19	1,264,381.75	412,011.16
20	11,827.00	3,783.83
Total	14,338,761.36	3,689,269.42

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia la variación positiva comparado con el actual de inventarios, teniendo una diferencia en cuánto a la reducción de costos por un valor de S/. 10'649,491.04 representando una disminución de 74% en el manejo de inventarios.

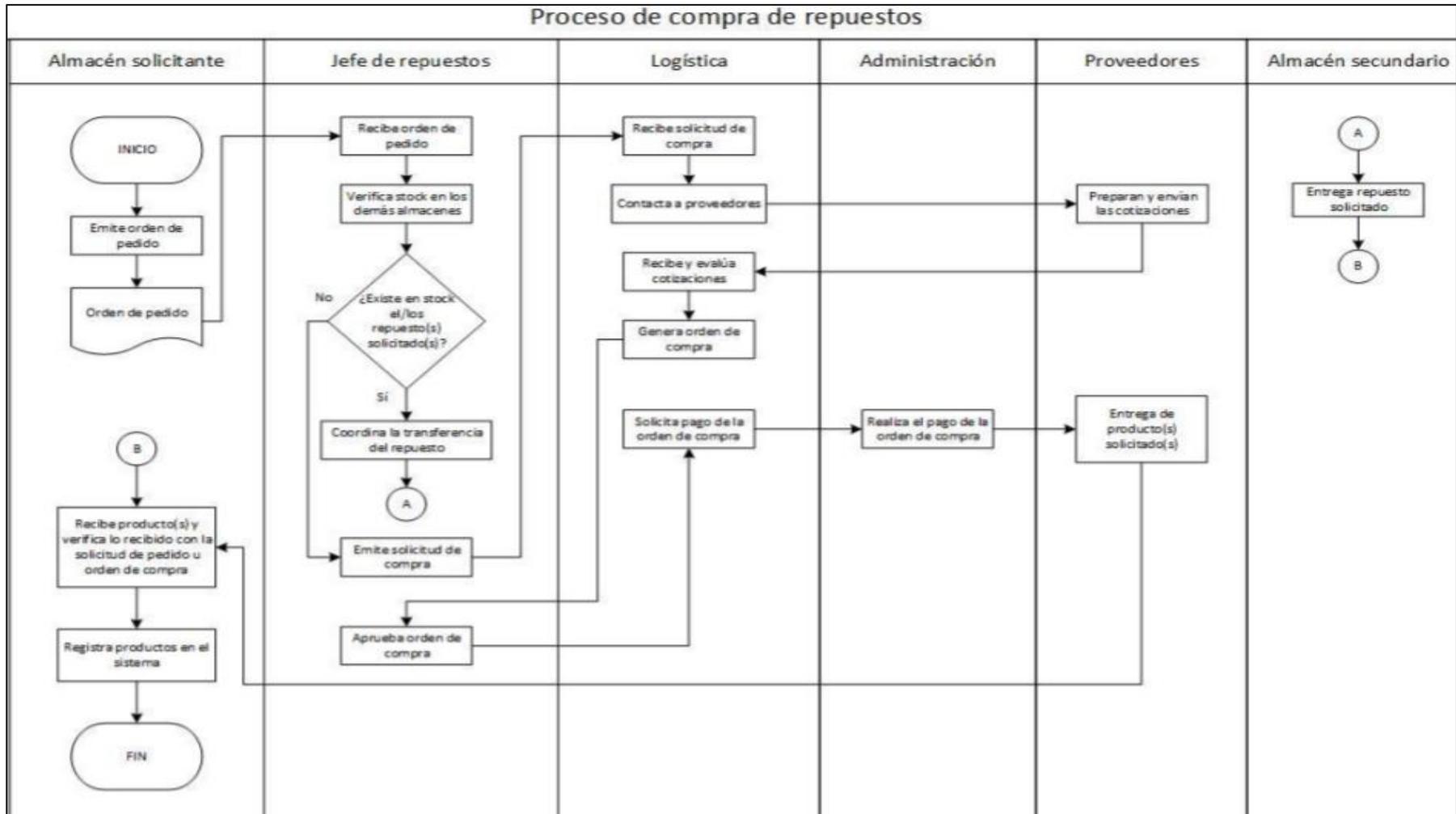


Figura 18. Propuesta de proceso de compras de repuestos

Para efectos de una mejor compra se tiene la propuesta de asociar a las demás áreas con fines de establecer una buena política de compras

Recolección de datos después de la mejora

Tabla 13. Reposición física de repuestos antes (julio a setiembre del 2019)

DESPUÉS
VARIABLE: REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	96.00%	90.22%	93.11%
	2	91.30%	90.00%	90.65%
	3	90.00%	92.44%	91.22%
	4	93.98%	90.48%	92.23%
2	5	91.78%	91.72%	91.75%
	6	84.52%	95.18%	89.85%
	7	95.83%	90.10%	92.97%
	8	91.93%	93.15%	92.54%
3	9	91.06%	94.50%	92.78%
	10	93.92%	96.12%	95.02%
	11	95.40%	95.63%	95.52%
	12	96.01%	94.95%	95.48%

Fuente: Elaboración propia

Tenemos el nivel de reposición física de repuestos es 95.48%, lo cual está dentro del promedio establecido por la empresa para atender con prontitud los pedidos.

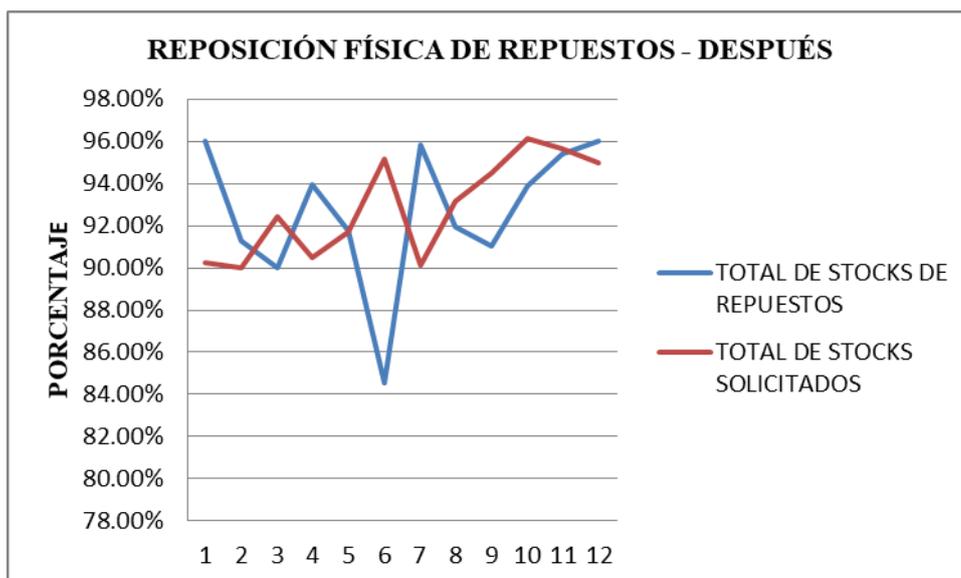


Figura 19. Reposición física de repuestos antes (julio a setiembre 2019)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Dimensión reposición de stocks (julio a setiembre 2019)

DESPUÉS
DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE STOCKS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	960	1,000	96.00%
	2	840	920	91.30%
	3	810	900	90.00%
	4	780	830	93.98%
2	5	670	730	91.78%
	6	710	840	84.52%
	7	690	720	95.83%
	8	740	805	91.93%
3	9	815	895	91.06%
	10	849	904	93.92%
	11	768	805	95.40%
	12	770	802	96.01%
PROMEDIO DE NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS				92.64%

Fuente: Elaboración propia

Tenemos que el nivel de reposición de stocks es 92.64% lo que refleja un nivel dentro de lo previsto por la empresa respecto a la reposición.

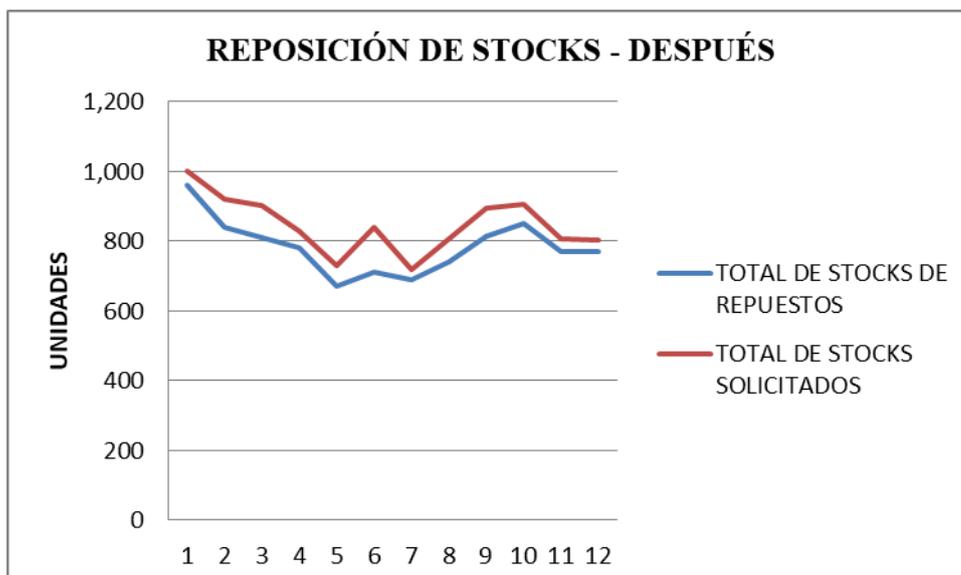


Figura 20. Dimensión reposición de stocks (julio a setiembre 2019)

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que se logra cubrir el stock solicitado en la empresa.

Tabla 15. Reposición de artículos a pedido antes (julio a setiembre de 2019)

DESPUÉS

DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDOS

INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDO

MESES	SEMANA	TOTAL DE ARTÍCULOS EXISTENTES	TOTAL DE ARTÍCULOS SOLICITADOS	% REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS PEDIDOS
1	1	415	460	90.22%
	2	360	400	90.00%
	3	379	410	92.44%
	4	380	420	90.48%
2	5	410	447	91.72%
	6	395	415	95.18%
	7	355	394	90.10%
	8	408	438	93.15%
3	9	412	436	94.50%
	10	372	387	96.12%
	11	394	412	95.63%
	12	414	436	94.95%
PROMEDIO DE REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDO				92.87%

Fuente: Elaboración propia

El promedio de reposición de artículos a pedido es 92.87% lo cual se logra alcanzar lo previsto por la empresa.

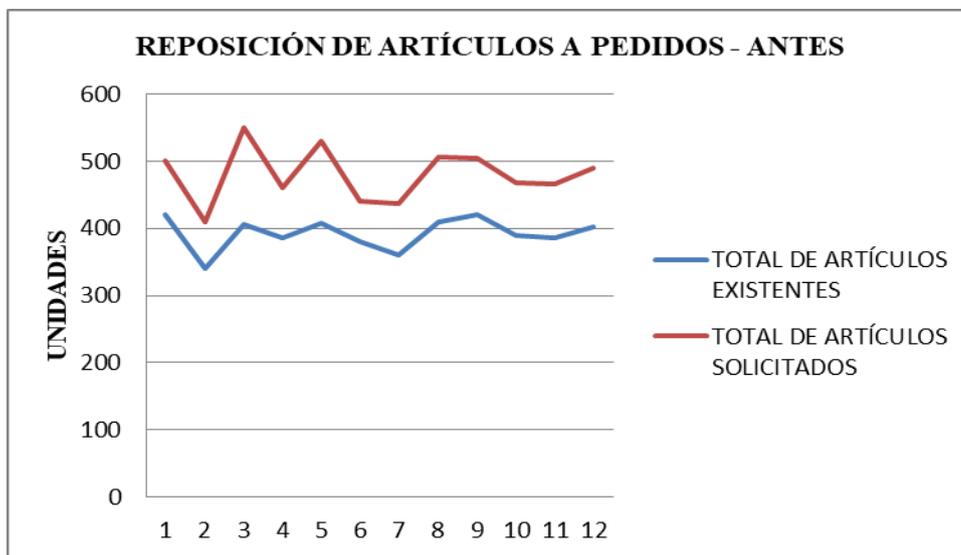


Figura 21. Reposición de artículos a pedido antes (julio a setiembre de 2019)

Fuente: Elaboración propia

Tenemos los pedidos con menos margen de variación respecto a lo existente.

4.2 Análisis descriptivo

4.2.1 Variable dependiente: Reposición física de repuestos

Tabla 16. Estadística descriptiva de la variable reposición física de repuestos

		Estadístico
Reposición física de repuestos antes	Media	82,2667
	Mediana	82,5500
	Varianza	4,515
	Desviación estándar	2,12487
Reposición física de repuestos después	Media	92,7600
	Mediana	92,6600
	Varianza	3,357
	Desviación estándar	1,83233

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la reposición física de repuestos se observa la mejora de 82,26% a 92,76% con la simulación de inventarios, logrando un incremento en 10,49%, por lo que es favorable para la empresa ya que se mejora la atención de los pedidos de repuestos

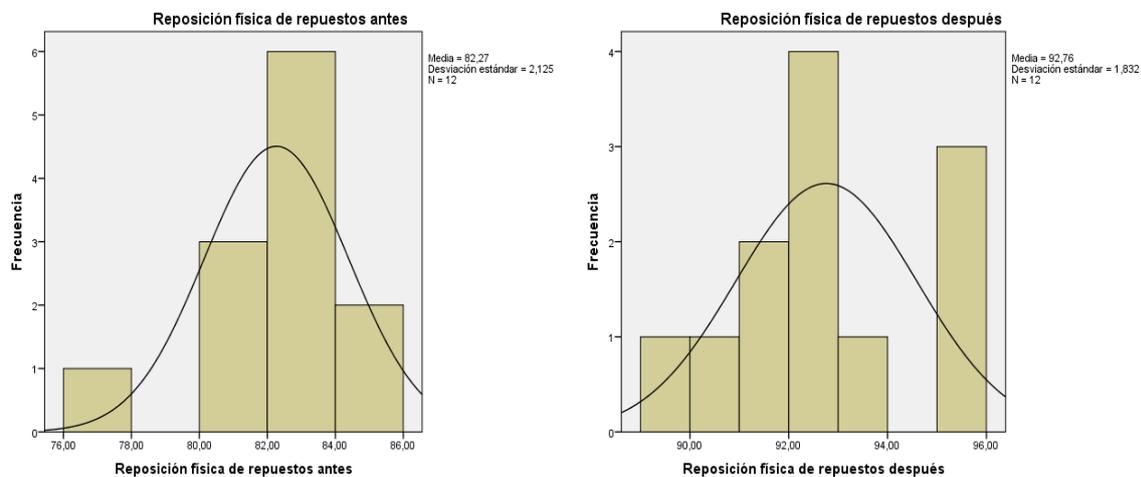


Figura 22. Diagrama de frecuencias de la variable reposición física de repuestos

Fuente: Spss versión 22

De la variable reposición física de repuestos se observa que los datos antes y después presentan comportamiento normal.

4.2.1.1 Dimensión 1: Reposición de stocks

Tabla 17. Estadística descriptiva de la dimensión Reposición de stocks

		Estadístico
Reposición de stocks antes	Media	82,5967
	Mediana	82,6150
	Varianza	5,278
	Desviación estándar	2,29734
Reposición de stocks después	Media	92,6442
	Mediana	92,9250
	Varianza	11,119
	Desviación estándar	3,33458

Fuente: Elaboración propia

La tabla, referida a la reposición de stocks se observa una mejora de 82,59% a 92,64%, por lo tanto, se confirma una mayor reposición de stocks en 10,04%.

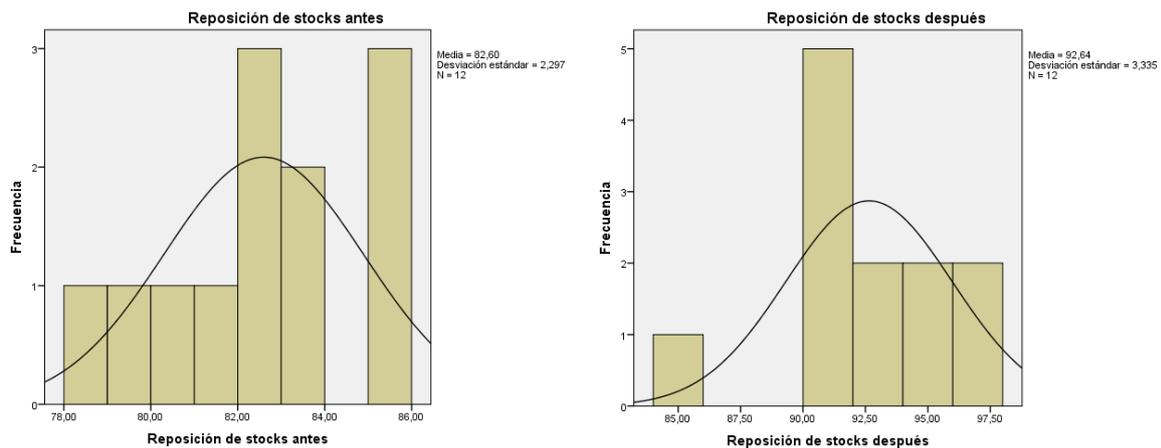


Figura 23. Diagrama de frecuencias de la dimensión Reposición de stocks

Fuente: Spss versión 22

En la figura, correspondientes a la reposición de stocks se observa que los datos antes y después de dicha dimensión tienen un comportamiento normal.

4.2.1.2 Dimensión 2: Reposición de artículos a pedidos

Tabla 18. Estadística descriptiva de la dimensión Reposición de artículos a pedidos

		Estadístico
Reposición de artículos a pedidos antes	Media	81,9367
	Mediana	82,9700
	Varianza	11,804
	Desviación estándar	3,43570
Reposición de artículos a pedidos después	Media	92,8742
	Mediana	92,7950
	Varianza	5,521
	Desviación estándar	2,34965

Fuente: Elaboración Propia

La tabla, respecto a reposición de artículos a pedido se observa una mejora, por lo que se comprueba que hay un aumento en las medias de 81,93% a 92,87% siendo su incremento de 10,93%.

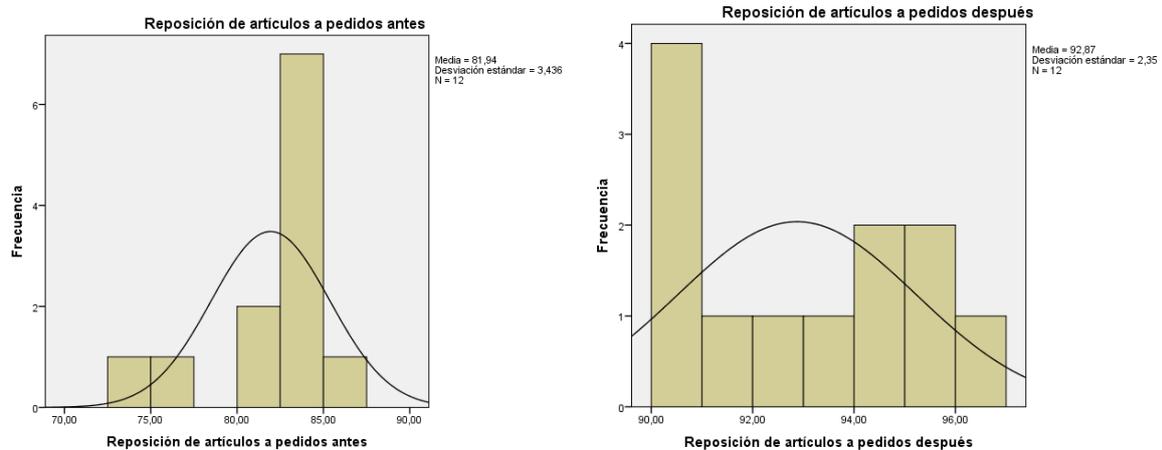


Figura 24. Diagrama de frecuencias de la dimensión Reposición de artículos a pedidos

Fuente: Spss versión 22

Los datos de la dimensión reposición de artículos a pedido tienen un comportamiento normal.

4.3 Análisis inferencial

Se hizo la contrastación de hipótesis, utilizando un criterio de decisión, según se indica a continuación, para rechazar o aceptar las hipótesis. SE uso el software estadístico SPSS versión 22.

4.3.1. Análisis de la hipótesis general

Prueba de normalidad

Se comprueba los datos, si provienen de una distribución normal o no, siendo nuestra muestra menor o igual a ≤ 30 datos, se aplica Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$ (0.05) entonces los datos no provienen de una distribución normal

Variable Dependiente: Reposición física de repuestos

Tabla 19. Prueba de normalidad de Reposición física de repuestos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Reposición física de repuestos antes	,961	12	,799
Reposición física de repuestos después	,940	12	,503

Fuente: SPSS versión 22

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, la significancia de reposición física de repuestos antes y después presenta un valor superior a 0.05, por lo que se concluye que nuestros datos siguen una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos.

Prueba de hipótesis

H₀: La simulación de inventarios no mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

H_i: La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

Tabla 20. Estadística de muestras relacionadas de reposición física de repuestos

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Reposición física de repuestos antes	82,2667	12	2,12487	,61340
Reposición física de repuestos después	92,7600	12	1,83233	,52895

Fuente: Spss versión 22

De la tabla 38, se puede verificar que la media después es mayor que la media antes debido a que se incrementa la productividad, en 20,82%.

Regla de decisión:

Si Sig. > 5 % se acepta Ho

Si Sig. ≤ 5 % se rechaza Ho

Tabla 21. Prueba de muestras relacionadas de Reposición física de repuestos

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Reposición física de repuestos antes - Reposición física de repuestos después	10,49333	2,62034	,75643	12,15822	8,82845	13,872	11	,000

Fuente: Spss versión 22

Fuente: Spss versión 22

De la tabla 39, de muestras relacionadas la significancia es 0,000, siendo menor que 0,05 por lo tanto se acepta la hipótesis del investigador: La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

4.3.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Prueba de normalidad

Se hizo uso de la prueba de Shapiro Wilk, en vista que nuestra muestra es menor que 30.

Considerando: $\alpha = 0,05$, se tiene 2 opciones:

P valor $> \alpha$, entonces los datos provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$, entonces los datos no provienen de una distribución normal

Dimensión 1: Reposición de stock

Tabla 22. Prueba de normalidad de reposición de stocks

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Reposición de stocks antes	,937	12	,463
Reposición de stocks después	,871	12	,067

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la eficiencia antes y después presenta un valor superior a 0.05, por tanto, se concluye que nuestros datos siguen una distribución normal y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos. En tal sentido se aplica la Prueba T-student en la contrastación.

Prueba de hipótesis

H₀: La simulación de inventarios no mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

H₁: La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

Tabla 23. Descriptivos de reposición de stocks

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Reposición de stocks antes	82,5967	12	2,29734	,66318
Reposición de stocks después	92,6442	12	3,33458	,96261

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, ha quedado demostrado que la media de reposición de stocks antes es menor que la media después por consiguiente se comprueba que se la reposición de stocks ha mejorado para satisfacción de los compradores.

Luego se procedió a realizar la contrastación de hipótesis

Tabla 24. Análisis del valor de reposición de stocks

	Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas								
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
Inferior				Superior					
Reposición de stocks antes - Reposición de stocks después	10,04750	4,24609	1,22574	12,74534	7,34966	8,197	11	,000	

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba T- Student, aplicada a la reposición de stocks antes y después es de 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna tal que: La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

4.3.3. Análisis de la segunda hipótesis específica: Reposición de artículos a pedido

Prueba de normalidad

Se procede con el estadígrafo Shapiro Wilk.

Dimensión 2: Reposición de artículos a pedido

Tabla 25. Prueba de normalidad de reposición de artículos a pedido

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Reposición de artículos a pedidos antes	,806	12	,011
Reposición de artículos a pedidos después	,887	12	,109

Fuente SPSS versión 22

De la tabla, se comprueba que la eficacia antes y después presenta un valor superior a 0.05, por lo que se concluye que los datos siguen una distribución normal

y tienen comportamiento paramétrico. Se procede con la contrastación de hipótesis mediante la Prueba T-Student.

Prueba de hipótesis

H₀: La simulación de inventarios no mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

H₁: La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de Divemotor, La Victoria 2019

Tabla 26. Descriptivos de reposición de artículos a pedido

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Reposición de artículos a pedidos antes	81,9367	12	3,43570	,99180
Reposición de artículos a pedidos después	92,8742	12	2,34965	,67829

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, ha quedado demostrado que la media de la reposición de artículos a pedido antes es menor que la media de la eficacia después, por consiguiente, se comprueba una mejor reposición de artículos a pedido

Luego se realiza la prueba T Student.

Tabla 27. Análisis del valor de reposición de artículos a pedido

	Prueba de muestras emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia				
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior					
Reposición de artículos a pedidos antes - Reposición de artículos a pedidos después	10,93750	3,79387	1,09519	-13,34801	-8,52699	9,987	11	,000	

Fuente: SPSS versión 22

De la tabla, se tiene que la significancia de reposición de artículos a pedidos antes y después es 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna tal que: La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019

V. DISCUSIONES

Luego de efectuar la simulación de inventarios con la finalidad de lograr la mejora en la reposición física de repuestos en el área de almacén de consignación de la empresa Divemotor, se comprueba que consigue lograr la mejora esperada tal que se cumplió los objetivos esperados y se pudo validar las hipótesis planteadas en la investigación lo que permitió que se tenga el almacén con los repuestos requeridos ya que se dinamizó la reposición con mayor celeridad lo que contribuyó a que se de atención oportuna en el local de la empresa, dado que la demanda en la zona es alta para el cumplimiento de las labores que realizan los técnicos. En tal sentido se hace un reporte detallado de lo logrado y al mismo tiempo se compara con otros estudios similares para comprobar el aporte que se realiza a las empresas respectivas. También se valora el aporte teórico para los logros alcanzados por su relevancia habida que permitió un buen direccionamiento del estudio. Al respecto se tiene los siguientes resultados logrados en la investigación.

- 5.1 Estableciendo la primera discusión según lo planteado en la investigación en referencia a la hipótesis general planteada a nivel del estudio se logró determinar que: La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con un nivel de significancia cuyo valor resultó 0,000, siendo menor que el 0,05 que es el valor de referencia según la regla que permite tomar decisiones, de tal manera que se logró validar la hipótesis del investigador, de tal forma resultó la mejora de la reposición física de repuestos en un promedio de 10,49 %. Con esto se concluye que el aporte de la simulación fue determinante puesto que dinamizó la reposición de los repuestos logrando de esta manera que en el almacén de consignatarios se logre una buena reposición, que permita al personal atender de manera fluida a los clientes y se evite insatisfacciones. Al respecto se considera relevante el estudio realizado por el investigador Rodríguez (2017), tal que en su estudio al cual denomino “Aplicación de gestión de inventarios”, se pudo

comprobar que logró un 31% de mejora. Esto contrasta con lo hallado en la investigación, pues ambos autores lograron mejoras significativas siendo mayor lo del autor en referencia, sin embargo, ambos estudios fueron importantes ya que lograron mejoras a las empresas. De igual manera se valora el aporte del investigador Rivera Rivera (2007), ya que a nivel de su estudio considera que la reposición permite mejorar procesos de abastecimiento para la empresa. Esto dinamizó para dicha empresa sus labores programadas al igual que lo realizado en la investigación siendo precisamente un factor relevante en el estudio, ya que se logró el objetivo planteado.

- 5.2 En relación a la primera hipótesis específica plantada en la investigación, se concretó lo siguiente: La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con significancia de que resultó un valor de 0,000, el cual fue menor que el valor 0,05 que se toma en cuenta al tomar decisiones, tal que se logró aceptar la hipótesis de investigador, en la que se tiene como resultado que el nivel de reposición de stock ha mejorado en un promedio porcentual de 10,04 % en la empresa en estudio. Por su parte el autor de la investigación Loja (2015), a nivel de su estudio relacionado con la propuesta de inventarios, estableció que la diferenciación de inventarios logrando resultado un 79% en stock de los artículos de mayor rotación. Esto corrobora con lo logrado en la investigación puesto que se logró un mejor nivel de inventarios, tal que en ambos casos se pudo comprobar que mejoraron en manejo de los inventarios, siendo valorativo para ambas empresas y el aporte del autor fue relevante por el porcentaje logrado a nivel de su investigación. En comparación con lo alcanzado por el estudio se dio en menor porcentaje, pero ambos fueron valorativos por los logros alcanzados. También es preciso resaltar el aporte del autor de Rivera (2007), tal que según su estudio realizado por el investigador en la que considera que es preciso se solicite cantidades adecuadas, así como la programación de las fechas para ser atendidos, para lo cual es preciso contar con proveedores confiables. En tal sentido se tiene que la evidencia que contar con la cantidad necesaria de las

unidades requeridas hace que se pueda atender los pedidos necesarios para lograr atender a los clientes o los usuarios que se tiene en la empresa. Todos los estudios relacionados con la cantidad de artículos requeridos por la gente son clave para lograr identificar las necesidades es de la empresa para atender sus pedidos solicitados.

- 5.3 Considerando la segunda hipótesis específica en la investigación, se pudo precisar que según lo planteado se tiene que: La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con significancia que resultó ser 0,000, de tal manera que fue menor que el 0,05 que se considera en la regla para la decisión, pues con ello se aceptó la hipótesis del investigador, logrando mejorar la reposición de artículos ha pedido en un porcentaje de 10,93%. Con ello se tuvo evidencia de que la reposición mejoró significativamente con un nivel de confianza del 95%. Esto fue relevante para la empresa ya que se logró determinar que el almacén fue dinamizado adecuadamente con la mejora alcanzada y que la simulación realizada fue relevante para los objetivos que la empresa logró determinar. En tal sentido coincidimos con la investigación realizada por el investigador Arana (2015), pues en su estudio realizado cuyo título fue denominado “Evaluación de inventarios con simulación”, mejoró significativamente en 64% el inventario de la empresa. Esto también demuestra que el manejo adecuado de los inventarios que se apoya en la simulación es determinante para un mejor control y disponibilidad de los mismos, en tal sentido es preciso se logre identificar las causas de las variaciones y se pueda hacer los ajustes necesarios para lo cual es clave optar por el uso de herramientas modernas para determinar la cantidad necesaria que se tiene en el almacén y eso hace posible que los productos almacenados no tengan un sobre dimensionamiento con artículos que no tienen alta rotación. Por ello es valorativo lo que hizo el autor y en contraste con lo realizado se nota que tuvo resultados satisfactorios en su estudio, siendo la simulación una herramienta vital que permite que se logre estimaciones adecuadas para tener referencias de lo que se pretende solicitar para la empresa, sin exceso en el uso de recursos económicos, pues es importante contar con liquidez para diversas acciones operativas

necesarias en la empresa. Finalmente fue también valioso del aporte del investigador Uzelai (2013), citado por los autores Bravo y García (2013), en el que incide en que es importante tener disponible los productos para asegurar las ventas y tener fidelizado a los clientes, quienes son los más importantes para la empresa para su sostenimiento en el tiempo. Esto nos hace reflexionar para optar por medidas estratégicas que dinamicen la labor de la empresa en cuanto al manejo de los inventarios y que en la medida que se tenga productos que tienen una alta rotación se tenga previsto las reposiciones oportunas para atender de manera oportuna a los clientes, que hoy en día son muy agresivos con sus campañas de captación de clientes y la mala práctica del negocio puede desencadenar la pérdida de clientes que seguramente afectará significativamente con la rentabilidad de la empresa. Por otra parte, es importante se tenga en cuenta la programación de las existencias con la finalidad de atender los pedidos solicitados por los clientes, sin embargo, el manejo de las existencias debe ser racionalmente direccionado para no tener exceso de ítems que genere más costo a la empresa y se tenga almacenado sin movimiento. Por ello, se tiene que las herramientas dinámicas como la simulación y la clasificación ABC se convierten en fuentes claves para el mejor manejo de las existencias, que ayudan a una mejor administración de los recursos orientado a mejorar las ganancias en la empresa y satisfacer la demanda de los clientes con servicios oportunos y adecuados. Esto es importante para que la empresa en el largo plazo pueda sostenerse en el mercado y se logre alcanzar su competitividad para ser identificada por sus atributos de buen servicio que brinda a los clientes que acuden frecuentemente. Por ello la optimización que se hace no sólo favorece económicamente, sino hace que en el mercado la marca de la empresa tenga un mejor reconocimiento y se puede lograr un crecimiento sostenido con el servicio y productos que se brinda y comercializa.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó durante la presente investigación fueron las siguientes:

- 6.1 En referencia a la variable reposición física de repuestos, resulta que: La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con nivel de significancia de 0,000, resultando la mejora en 10,49 %, lo que asegura una mejora atención de pedidos de los clientes
- 6.2 En relación a la dimensión reposición de stocks se tiene que La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con significancia de 0,000, en la que se tiene como resultado que el nivel de reposición de stock ha mejorado en 10,04 % con lo que se incrementaron las ventas.
- 6.3 Respecto a la dimensión costos indirectos tenemos que La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019, con significancia de 0,000, logrando mejorar la reposición de artículos a pedido en 10,93% para mejorar la atención a pedido.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- 7.1 Respecto a la reposición física de repuestos, es preciso que se tenga mayor información de todos los artículos que se comercializan y que las proyecciones de la demanda y pronósticos deben servir para establecer una mejor política de compras. Es también necesario que se tome decisiones sobre los artículos en stock que se tiene almacenado y que no tiene rotación lo cual está generando un costo de almacenamiento y por ende pérdidas a la empresa.
- 7.2 Respecto a la reposición de stock, es importante que se tenga mejor disposición de parte de los directivos para poder asegurar la venta de productos, evitando la carencia de uno de los repuestos ya que se tiene estudios realizados del comportamiento de las ventas y de los productos con mayor rotación, por lo que tomar precauciones en ello servirá para evitar pérdidas de ventas por falta de los repuestos o por la demora que se le hace al cliente para la entrega del mismo.
- 7.3 Respecto al nivel de reposición de artículos a pedido. Es preciso que se tenga en cuenta que estos casos son especiales ya que son en su mayoría clientes de provincia y la demora en llegar el producto hace que los niveles de ventas de este tipo se reduzcan, siendo indispensable establecer políticas de reposición con mayor importancia en esto, puesto que según los reportes hechos se tiene una tendencia a reducir los artículos a pedido.

REFERENCIAS

- Alfaro, Gonzales y Pina. Economía de la Empresa. Mc Graw Hill, España. 2da Edición. 2013, 150pp. ISBN: 9788448183653*
- Arana (2015). Gestión de inventarios en una empresa de repuestos automotrices. Universidad de Chile.*
- Arana (2015). Evaluación de un modelo de gestión de inventarios mediante simulación, en la empresa Cybercell S.A. Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador.*
- Arbaiza, L. (2014). Métodos de Investigación – Manuales de Estilo. 1. a ed. Perú: Lima, 328 pp. ISBN: 978-612-4110-34-4*
- Arzac, Alves, Vera, Bohdan, Nichio y Santori (s.f.). Simulación aplicada a la gestión de stock*
- Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación. (3ª Ed). Colombia Bogotá: D.C. ISBN: 978-958-699-128-5*
- Bermejo (2016). Implementación de la Gestión de Inventarios para mejorar la productividad del almacén en la empresa VMWARESIS S.A.C., Lima, 2016”, Universidad César Vallejo.*
- Brojt (2005). Projeet Mangement, un enfoque de liderazgo y ejecución de proyectos en la empresa para aplicar el lunes por la mañana.*
- Burt (2008). Proceso administrativo. mexico: instituto tecnologico de La Paz.*
- Castillo (2017). Gestión de inventarios para incrementar la productividad de las ventas en la botica E&A, San Juan de Miraflores, 2017. Universidad César Vallejo.*
- Córdoba (2003). Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú. Editorial Moshera SRL. ISBN: 9972-813-05-3*
- Coss (2008). Simulación, un enfoque práctico. Editorial Limusa, 2da. Edición, México. ISBN: 9789681815066*

FAULIN, J., (2008). Simulación Montecarlo con Excel, http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf.

Loja (2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe CIA. LTDA. Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador.

Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. ISBN: 9781456223960.

Medina (2017). Aplicación de la gestión de inventarios de almacén para mejorar la productividad en la empresa VEND S.A.C., bellavista, 2017. Universidad César Vallejo.

Montenegro (2011). Diseño e implementación de un sistema de inventarios, aplicando simulación montecarlo, en una empresa de servicios petroleros. escuela Politécnica Nacional, Quito - Ecuador

Pantoja (2016). Propuesta de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento de una empresa comercial agropecuaria. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.

Peña y Forero (2012). Modelo de simulación del proceso de almacenamiento y distribución en la bodega de la distribuidora de papel de la empresa muebles & accesorios s.a., para el mejoramiento de su sistema de inventarios. Universidad libre de Colombia.

Rivera (2007). Gestión del sistema logístico de una cadena de tiendas. Universidad Mayor de San Marcos, Lima –Perú.

Ríos D., Ríos, S., Martín y Jiménez (2009). Simulación, métodos y aplicación. Alfa omega grupo editor, México. ISBN: 9789701514573

Rodríguez (2017). Aplicación de gestión de inventarios para mejorar la productividad en el área de almacén de la empresa centauros del Perú Cedep E.I.Y.L. Lima- 2017. Universidad Cesar Vallejo.

Russelli, C. (2008). Probabilistic methods applied to the bearing capacity problem. Universitat Stuttgart, Stuttgart.

Valderrama, S. (2015) *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. Editorial San Marcos, Lima Perú, 2015, 310 pp. ISBN: 9972380416

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?	Determinar de qué manera la simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019.	La simulación de inventarios mejora la reposición física de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019	<p>Variable Independiente</p> <p>X: SIMULACIÓN DE INVENTARIOS</p> <p>X1: Tiempo de entrega</p> <p>X2: Demanda</p> <p>X3: Costo de llevar inventario</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada, explicativa, longitudinal</p> <p>Método</p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p>Método cuasi experimental</p> <p>Población</p> <p>conformada por la reposición física de repuestos en el almacén de consignación durante un periodo de 12 semanas</p> <p>Técnica</p> <p>Observación de campo</p> <p>Instrumentos</p> <p>Fichas de recolección de datos</p>
PE1: ¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?	OE1: Determinar de qué manera la simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019	HE1: La simulación de inventarios mejora la reposición de stocks de repuestos en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019	<p>Variable Dependiente</p> <p>Y: EFICIENCIA</p> <p>Y1: Atención de pedidos</p> <p>Y2: Tiempos</p>	
PE2: ¿En qué medida la simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019?	OE2: Determinar de qué manera la simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019	HE2: La simulación de inventarios mejora la reposición de artículos a pedido en el almacén de consignación de divemotor, La Victoria 2019		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Operacionalización de las variables

	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
				INDEPENDIENTE			
V.I. Simulación de inventarios	Es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proyecto y conducir experimentos con este modelo bajo el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema". (Montenegro 2011, p. 41)	La investigación se fundamenta en la simulación de inventarios que será media por medio de las dimensiones: tiempo de entrega, demanda y costo de llevar inventario y se miden mediante sus indicadores	Tiempo de entrega	Simulación de entregas	Estimación de entregas	Fichas de recolección de datos	Probabilidad
			Demanda	Simulación de demanda	Estimación de demanda		
			Costo de llevar inventario	Simulación de llevar inventarios	Estimación de llevar inventarios		
V.D. Reposición física de repuestos	Rivera (2007), considera que "La reposición se logra al mejorar el proceso, de abastecimiento" (p.29)	La investigación se fundamenta reposición de stocks y reposición de artículos a pedidos y se mide con sus indicadores	Reposición de stocks	Nivel de reposición de stocks	$\frac{\text{Total de stocks repuestos}}{\text{Total de stocks solicitados}} \times 100$	Fichas de recolección de datos	RAZON
			Reposición de artículos a pedidos	Nivel de reposición de artículos a pedido	$\frac{\text{Total de artículos existentes}}{\text{Total de artículos solicitados}} \times 100$		

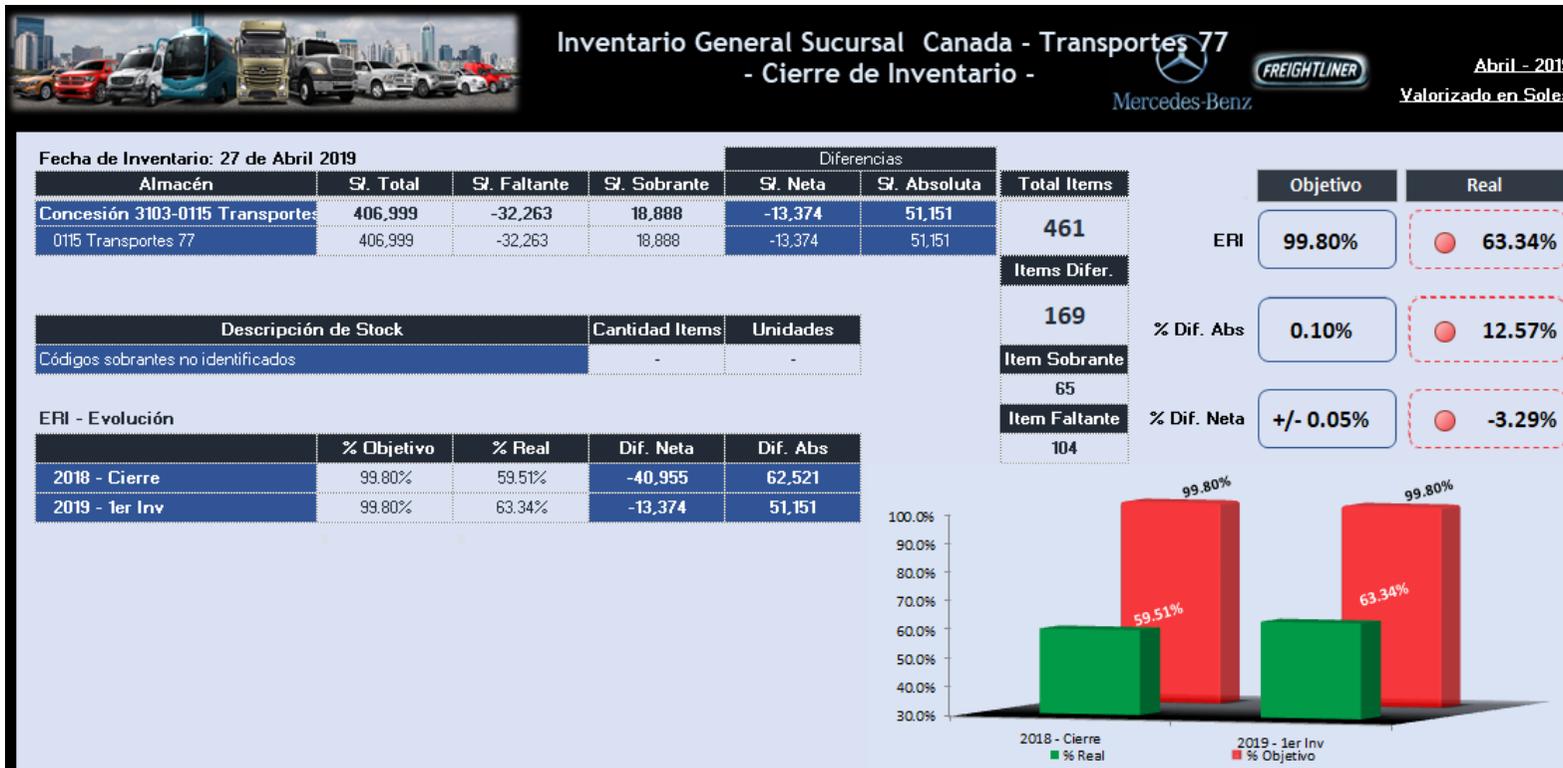
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Juicio de expertos

Nº	Apellidos Y Nombres de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Solis Tipián Marco	✓	✓	✓
2	Meza Velasquez, Marco Antonio	✓	✓	✓
3	Contreras Ribera Robert Julio	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Inventario general



Fuente: Divemotor

Anexo 4. Reporte de stock de repuestos

GENERAL : Sucursal Canada - Transportes 77														Total Skus	461	Total Skus	461	Total Skus	461										
27 abr 19														Total Dig.	461	Total Dig.	461	Total Dig.	461										
3103														Avance	100.0%	Avance	100.0%	Avance	100.0%										
0115														Dif. Dig.	169	Dif. Dig.	169	Dif. Dig.	169										
														ERI	63.34%	ERI	63.34%	ERI	63.34%										
SAM	Cod. Proveedor	SKU	Descripcion	UMB	Ubic	Am	Almacen	Serv. Exp.	Planta Ate	Vale	Observaciones	Libre	Unfz	Bloq	Stock Total	PWV \$/	Valor \$/	Contos	Diferencia 1	Valor DF1	Estado 1	Recontro 1	Diferencia 2	Valor DF2	Estado 2	Sustentor Post Inv	Diferencia 3	Valor DF3	Estado 3
101.00.4054	472626	AF2626R-FLEET	FILTRO AIRE SECUNDARIO 7600	UN	A 2 B	0115	4	2				7.0	0.0	7.0	85.54	598.81	6.0	-1.0	-85.54	Faltante		-1.0	-85.54	Faltante		-1.0	-85.54	Faltante	
101.00.4055	4726103	AF26103-FLEET	FILTRO AIRE PRIMARIO 7600 S/ DEFLECTOR	UN	A 2 C	0115	4	1				6.0	0.0	6.0	128.32	769.90	5.0	-1.0	-128.32	Faltante		-1.0	-128.32	Faltante		-1.0	-128.32	Faltante	
101.00.2123	SNP 036	A000001035 L HENGBT	FILTRO COMBUSTIBLE OM904 / 906 L0915	UN	AG 1 C D	0115	66		4	7	Vale Mantenimiento	68.0	0.0	68.0	25.61	1,741.48	77.0	9.0	230.49	Sobrante		9.0	230.49	Sobrante		9.0	230.49	Sobrante	
101.00.2104	ABP N122 R50418	ABP N122 R50418-FTL	FILTRO SEPARADOR SNP CL19	UN	AG 1 E F	0115	26		2			29.0	0.0	29.0	68.04	1,973.13	28.0	-1.0	-68.04	Faltante		-1.0	-68.04	Faltante		-1.0	-68.04	Faltante	
101.00.3139	181901026	A0003810709 HENGBT	FILTRO ACETE OM 906 LA OF 1730 ATEGD	UN	AG 1 G H	0115	63		5	7	Vale Mantenimiento	67.0	0.0	67.0	18.36	1,230.29	75.0	8.0	146.90	Sobrante		8.0	146.90	Sobrante		8.0	146.90	Sobrante	
101.00.6085	3672127	3672127-FLEET	FILTRO DE REFRIGERANTE	UN	AG 2 D	0115	10		5			13.0	0.0	13.0	47.97	623.65	35.0	2.0	95.95	Sobrante		2.0	95.95	Sobrante		2.0	95.95	Sobrante	
101.00.1248		F31313.CUM	LUBE FILTER	UN	AG 2 E	0115	3					2.0	0.0	2.0	12.81	25.61	3.0	1.0	12.81	Sobrante		1.0	12.81	Sobrante		1.0	12.81	Sobrante	
109.01.9095		A4895.CUM	FILTRO DE AIRE	UN	AG 2 E	0115	2		1			2.0	0.0	2.0	29.07	58.14	3.0	1.0	29.07	Sobrante		1.0	29.07	Sobrante		1.0	29.07	Sobrante	
104.02.4090	3MX P550830	3MX P550830-FTL	FILTRO DE DIRECCION HYD	UN	AG 2 E	0115	8		5			11.0	0.0	11.0	40.64	447.02	33.0	2.0	81.28	Sobrante		2.0	81.28	Sobrante		2.0	81.28	Sobrante	
101.00.1288	F16015	F16015-FLEET	FILTRO DE ACEITE LP16015	UN	AG 2 F	0115			4			5.0	0.0	5.0	19.22	96.12	4.0	-1.0	-19.22	Faltante		-1.0	-19.22	Faltante		-1.0	-19.22	Faltante	
102.01.5100	3MX P552518	3MX P552518-FTL	FILTRO DE ACEITE DIFERENCIAL	UN	AG 2 F	0115	8		5			12.0	0.0	12.0	8.41	100.89	33.0	1.0	8.41	Sobrante		1.0	8.41	Sobrante		1.0	8.41	Sobrante	
104.02.4087	4935476	4935476-FLEET	FILTRO DE DIRECCION	UN	AG 2 F	0115	24		7			34.0	0.0	34.0	49.12	1,670.15	31.0	-3.0	-147.37	Faltante		-3.0	-147.37	Faltante		-3.0	-147.37	Faltante	
101.00.2109	F5485	F5485-FLEET	FILTRO COMBUSTIBLE	UN	AG 2 G	0115	9		4			14.0	0.0	14.0	34.97	493.60	31.0	-1.0	-34.97	Faltante		-1.0	-34.97	Faltante		-1.0	-34.97	Faltante	
111040085	122 53713 001-FTL	122 53713 001-FTL	ESPEJO CUNTERO COLOMBIA	UN	AG 2 I	0115	1					2.0	0.0	2.0	477.58	951.17	1.0	-1.0	-477.58	Faltante		-1.0	-477.58	Faltante		-1.0	-477.58	Faltante	
105.02.8096	018634-000	30 13614 000-FTL	AMORT. SUSP. DEL. HOJA CON/CA SNP CL 19	UN	AG 3 A	0115	8					9.0	0.0	9.0	181.90	1,637.11	8.0	-1.0	-181.90	Faltante		-1.0	-181.90	Faltante		-1.0	-181.90	Faltante	
101.00.1477	4965569	4965569-CUM	RETEN POST. CIGUEÑAL ISX	UN	AG 3 B	0115	2			1		4.0	0.0	4.0	266.57	1,066.27	3.0	-1.0	-266.57	Faltante		-1.0	-266.57	Faltante		-1.0	-266.57	Faltante	
101.00.6078	3413189	3413189-CUM	CORREA VENTILADOR ISX	UN	AG 3 C	0115	6		1			8.0	0.0	8.0	207.50	1,640.00	7.0	-1.0	-207.50	Faltante		-1.0	-207.50	Faltante		-1.0	-207.50	Faltante	
101.00.1164	4962721	4962721-CUM	SELL O CARCAZA D STR ISX	UN	AG 3 E	0115	2					3.0	0.0	3.0	83.95	251.84	2.0	-1.0	-83.95	Faltante		-1.0	-83.95	Faltante		-1.0	-83.95	Faltante	
101.00.2020	1389880	1389880-CUM	SELL O BASE FILTRO PETROLIO	UN	AG 3 F	0115	5					8.0	0.0	8.0	12.06	96.44	5.0	-3.0	-36.17	Faltante		-3.0	-36.17	Faltante		-3.0	-36.17	Faltante	
101.00.2021	100099	100099-CUM	SELL OS	UN	AG 3 F	0115	6					9.0	0.0	9.0	13.33	119.98	6.0	-3.0	-39.99	Faltante		-3.0	-39.99	Faltante		-3.0	-39.99	Faltante	
101.00.2138	111900	111900-CUM	ANILLO RECTANGULAR (B)	UN	AG 3 F	0115	3					6.0	0.0	6.0	9.45	56.72	3.0	-3.0	-28.36	Faltante		-3.0	-28.36	Faltante		-3.0	-28.36	Faltante	
101.00.1178	4009692	4009692-CUM	FILTRO TIPO REJILLA	UN	AG 3 G	0115	17					23.0	0.0	23.0	29.52	678.85	17.0	-6.0	-177.09	Faltante		-6.0	-177.09	Faltante		-6.0	-177.09	Faltante	
101.00.2054	3090769	3090769-CUM	FILTRO SEDASO ISX	UN	AG 3 G	0115	7					8.0	0.0	8.0	82.13	657.00	7.0	-1.0	-82.13	Faltante		-1.0	-82.13	Faltante		-1.0	-82.13	Faltante	
101.00.6135	1103015	1103015-CUM	SELL O	UN	AG 3 G	0115	4					5.0	0.0	5.0	8.81	44.06	4.0	-1.0	-8.81	Faltante		-1.0	-8.81	Faltante		-1.0	-8.81	Faltante	

Fuente: Divemotor

Anexo 6. Especificaciones de cartuchos



Especificaciones

Los cartuchos del secador de aire son nuevos. Todos los cartuchos de aire incluyen un kit de anillo de sello para asegurar un ajuste adecuado. El cartucho de aire recoge y elimina partículas sólidas, líquidas y contaminantes de aerosol incluyendo agua y aceite antes de entrar en el sistema de frenos de aire y degradar el funcionamiento eficiente.

Dimensiones del Empaque (Pies y pulgadas)

6.3
6.3
12.4

Serie
AD-9

Nombre
Cartucho filtro secador

Reemplazos
R107794, 107796, 107794X

Fuente: Divemotor

Anexo 7. Modelo de repuesto americano



Especificaciones:

- Versión: Digital
- Modelo: Datatrac Pro
- Marca: Stemco
- Procedencia: USA

Electrónico, no necesita programar.

Aplicación: Unidades Americanas y
carretas con llanta 11R22.5 y
285/75R24.5

Tire Make	Tire Model	Tire Size	STEMCO Mechanical Hubo Miles / KM	Veeder-root P/N miles / KM	DataTrac® Pro Miles/KM	*DataTrac® Pro REV - Mile/KM
Bridgestone	M726	11R22.5	650-0598/ 650-0537	777717-494/ 777727-306	600-5499/ 600-4310	499 / 310
Bridgestone	M726	11R24.5	650-0584/ 650-0528	777717-475/ 777727-294	600-5476/ 600-4296	476 / 296
Bridgestone	M726	255/70R22.5	650-0622/ 650-0549	777717-572/ 777727-350	600-5564/ 600-4351	564 / 351
Bridgestone	M726	285/75R24.5	650-0595/ 650-0537	777717-494/ 777727-306	600-5499/ 600-4310	499 / 310

Fuente: Divemotor

Anexo 8. Almacén de consignación



Anexo 9. Validación de instrumentos

Primer validador



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
SIMULACIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR LA REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS EN EL ALMACÉN DE CONSIGNACIÓN DE DIVEMOTOR, LA VICTORIA 2019

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: SIMULACION DE INVENTARIOS								
1	DIMENSION 1: TIEMPO DE ENTREGA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de entregas = Estimación de entrega	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: DEMANDA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de demanda = Estimación de demanda	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: COSTO DE LLEVAR INVENTARIOS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de llevar inventarios = Estimación de llevar inventarios	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: REPOSICION FISICA DE REPUESTOS								
1	DIMENSION 1: REPOSICION DE STOCKS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de stocks = $\frac{\text{Total de stocks repuestos}}{\text{Total de stocks solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: REPOSICION DE ARTICULOS A PEDIDO	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de artículos a pedido = $\frac{\text{Total de artículos asistidos}}{\text{Total de artículos solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mag. Antonio Rivera Rosent
 DNI: 8526171
 Especialidad del validador: Mag. en Estadística

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Lma. 24 de Julio del 2017

Firma del Experto Informante.

Segundo validador



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
SIMULACIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR LA REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS EN EL ALMACÉN DE CONSIGNACIÓN DE DIVEMOTOR, LA VICTORIA 2019**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: SIMULACION DE INVENTARIOS								
1	DIMENSION 1: TIEMPO DE ENTREGA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de entregas = Estimación de entrega	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: DEMANDA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de demanda = Estimación de demanda	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: COSTO DE LLEVAR INVENTARIOS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de llevar Inventarios = Estimación de llevar Inventarios	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE : REPOSICION FISICA DE REPUESTOS								
1	DIMENSION 1: REPOSICION DE STOCKS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de stocks = $\frac{\text{Total de stocks repuestos}}{\text{Total de stocks solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2 : REPOSICION DE ARTICULOS A PEDIDO	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de artículos a pedido = $\frac{\text{Total de artículos existentes}}{\text{Total de artículos solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		



Observaciones (preclear si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SOLÍS FERRER HERRERA
 DNI: 0742375
 Especialidad del validador: ING. ELECTRONICO

Lima, 28 de Julio del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Tercer validador



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
SIMULACIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR LA REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS EN EL ALMACÉN DE CONSIGNACIÓN DE DIVEMOTOR, LA VICTORIA 2019

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: SIMULACION DE INVENTARIOS							
1	DIMENSION 1: TIEMPO DE ENTREGA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de entregas = Estimación de entrega	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: DEMANDA	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de demanda = Estimación de demanda	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: COSTO DE LLEVAR INVENTARIOS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Simulación de llevar inventarios = Estimación de llevar inventarios	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: REPOSICION FISICA DE REPUESTOS							
1	DIMENSION 1: REPOSICION DE STOCKS	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de stocks = $\frac{\text{Total de stocks repuestos}}{\text{Total de stocks solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: REPOSICION DE ARTICULOS A PEDIDO	SI	No	SI	No	SI	No	
	Nivel de reposición de artículos a pedido = $\frac{\text{Total de artículos existentes}}{\text{Total de artículos solicitados}} \times 100$	✓		✓		✓		



Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / No aplicable / Aplicable después de corregir

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: SEBASTIÁN VELAZQUEZ MARCO GONZALEZ

DNI: 64206711
 Especialidad del validador: M.B. EN INGENIERIA (EN ELECTRICIDAD)

Lima 25 de 7 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Anexo 9. Carta de autorización

Divecenter S.A.C.



AUTORIZACION DE LA EMPRESA PARA LA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACION

Mediante la presente Autorizamos al Estudiante Gilber Diaz Torres, Estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado "SIMULACIÓN DE INVENTARIOS PARA MEJORAR LA REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS EN EL ALMACÉN DE CONSIGNACIÓN DE DIVEMOTOR, LA VICTORIA 2019"

Se expide el presente para los fines que sean convenientes.



Anexo 10. Base de datos

ANTES
DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE STOCKS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	890	1,100	80.91%
	2	790	959	82.38%
	3	680	835	81.44%
	4	720	869	82.85%
2	5	840	980	85.71%
	6	760	890	85.39%
	7	690	830	83.13%
	8	640	810	79.01%
3	9	560	710	78.87%
	10	620	740	83.78%
	11	730	855	85.38%
	12	740	899	82.31%
PROMEDIO DE NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS				82.60%

DESPUÉS
DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE STOCKS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	960	1,000	96.00%
	2	840	920	91.30%
	3	810	900	90.00%
	4	780	830	93.98%
2	5	670	730	91.78%
	6	710	840	84.52%
	7	690	720	95.83%
	8	740	805	91.93%
3	9	815	895	91.06%
	10	849	904	93.92%
	11	768	805	95.40%
	12	770	802	96.01%
PROMEDIO DE NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS				92.64%

DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDOS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDO

MESES	SEMANA	TOTAL DE ARTÍCULOS EXISTENTES	TOTAL DE ARTÍCULOS SOLICITADOS	% REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS PEDIDOS
1	1	420	500	84.00%
	2	340	410	82.93%
	3	405	550	73.64%
	4	385	460	83.70%
2	5	407	530	76.79%
	6	380	440	86.36%
	7	360	436	82.57%
	8	410	505	81.19%
3	9	420	504	83.33%
	10	390	467	83.51%
	11	386	465	83.01%
	12	402	489	82.21%
PROMEDIO DE REPOSICION DE ARTÍCULOS A PEDIDO				81.94%

DESPUÉS

DIMENSIÓN REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDOS
INDICADOR NIVEL DE REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS A PEDIDO

MESES	SEMANA	TOTAL DE ARTÍCULOS EXISTENTES	TOTAL DE ARTÍCULOS SOLICITADOS	% REPOSICIÓN DE ARTÍCULOS PEDIDOS
1	1	415	460	90.22%
	2	360	400	90.00%
	3	379	410	92.44%
	4	380	420	90.48%
2	5	410	447	91.72%
	6	395	415	95.18%
	7	355	394	90.10%
	8	408	438	93.15%
3	9	412	436	94.50%
	10	372	387	96.12%
	11	394	412	95.63%
	12	414	436	94.95%
PROMEDIO DE REPOSICION DE ARTÍCULOS A PEDIDO				92.87%

VARIABLE: REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS

MESES	SEMANA	REPOSICIÓN DE STOCKS ANTES	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS ANTES	% REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS
1	1	80.91%	84.00%	82.45%
	2	82.38%	82.93%	82.65%
	3	81.44%	73.64%	77.54%
	4	82.85%	83.70%	83.27%
2	5	85.71%	76.79%	81.25%
	6	85.39%	86.36%	85.88%
	7	83.13%	82.57%	82.85%
	8	79.01%	81.19%	80.10%
3	9	78.87%	83.33%	81.10%
	10	83.78%	83.51%	83.65%
	11	85.38%	83.01%	84.20%
	12	82.31%	82.21%	82.26%
PROMEDIO DE REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS				82.27%

DESPUÉS

VARIABLE: REPOSICIÓN FÍSICA DE REPUESTOS

MESES	SEMANA	TOTAL DE STOCKS DE REPUESTOS	TOTAL DE STOCKS SOLICITADOS	% NIVEL DE REPOSICIÓN DE STOCKS
1	1	96.00%	90.22%	93.11%
	2	91.30%	90.00%	90.65%
	3	90.00%	92.44%	91.22%
	4	93.98%	90.48%	92.23%
2	5	91.78%	91.72%	91.75%
	6	84.52%	95.18%	89.85%
	7	95.83%	90.10%	92.97%
	8	91.93%	93.15%	92.54%
3	9	91.06%	94.50%	92.78%
	10	93.92%	96.12%	95.02%
	11	95.40%	95.63%	95.52%
	12	96.01%	94.95%	95.48%