



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**“DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE
MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD
MUNICIPAL DE GUANO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

AUTOR:

GUILLERMO MIGUEL RODAS VILLASEÑOR

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

CARRERA INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**“DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE
INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL
MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE
MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD
MUNICIPAL DE GUANO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

AUTOR:

GUILLERMO MIGUEL RODAS VILLASEÑOR

DIRECTOR: Ing. LUIS FERNADO BUENAÑO MOYANO

Riobamba – Ecuador

2023

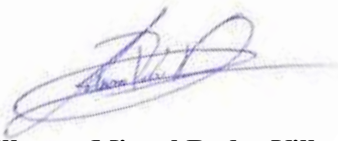
© 2023, **Guillermo Miguel Rodas Villaseñor**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Guillermo Miguel Rodas Villaseñor, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 20 de abril de 2023



Guillermo Miguel Rodas Villaseñor

171902176-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO**, realizado por el señor: **GUILLERMO MIGUEL RODAS VILLASEÑOR**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Francisco Pérez Fiallos PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-12-20
Ing. Luis Fernando Buenaño Moyano DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-20
Dr. Olga Beatriz Barrera Cardenas ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-20

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mis dos madres, María Helena Rodas y Magdalena Villaseñor Pérez, al igual que a mi padre Dr. Guillermo Rodas Granizo por ser las persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis tíos: Guillermo, Santiago, Juan Carlos Y Jorge Luis Rodas, quienes han velado por mí durante este arduo camino para alcanzar mis logros académicos. Al PhD. Rafael Soler por haberme dado parte de sus conocimientos para este gran logro como profesional.

Guillermo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen María por haberme dado la sabiduría y haberme acompañado siempre en cada instante durante este proceso académico. A todos mis profesores que durante este tiempo han implantado en mí el conocimiento necesario para sentirme orgulloso de ser un ingeniero Automotriz graduado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Guillermo

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos.....	3
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
2.1. Estado del arte	4
2.2. Bases teóricas	6
2.2.1. <i>La logística como sistema</i>	6
2.3. Objetivo de la logística	7
2.4. Subsistemas del sistema logístico integral.....	7
2.5. Costes logísticos.....	8
2.6. Cadena de suministro	9
2.6.1. <i>Áreas de la gestión de la cadena de suministro</i>	9
2.6.2. <i>Gestión de almacenes</i>	9
2.6.3. <i>Gestión de pedido y distribución</i>	10
2.6.4. <i>Almacenamiento</i>	10
2.6.5. <i>Funciones y actividades el almacén</i>	10
2.6.6. <i>Clasificación de los almacenes</i>	11
2.7. La gestión de inventario	12

2.8.	Principales estrategias para mejorar el control de inventarios	14
2.9.	Modelos de control de inventarios	14
2.9.1.	<i>Gestión de los ciclos de inventarios</i>	15
2.10.	Herramientas para el control de inventarios	15
2.11.	Métodos de costeo de inventario	17
2.11.1.	<i>Método PEPS</i>	17
2.11.2.	<i>Método promedio ponderado</i>	18
2.12.	Técnicas para el control de inventarios	18
2.12.1.	<i>Sistema ABC</i>	18
2.12.2.	<i>Las 5 “S” japonesas</i>	20
2.12.3.	<i>Control de inventarios justo a tiempo</i>	21
2.13.	Factores que considerar en la administración del inventario	22
2.14.	La gestión de almacenes en las empresas	22
2.15.	Modelo económico de pedido	23

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.1.	Método inducción -deducción	26
3.2.	Introducción metodológica	26
3.2.1.	<i>Diagnóstico de la organización</i>	26
3.2.2.	<i>Análisis de la demanda de los repuestos e insumos de mantenimiento</i>	26
3.2.3.	<i>Determinar que herramientas de gestión de inventarios a utilizar</i>	27
3.3.	Desarrollo y resultados de la investigación	27
3.4.	Desarrollo de la propuesta	28
3.4.1.	<i>Análisis del contexto</i>	28
3.4.2.	<i>Descripción del taller automotriz</i>	29
3.4.3.	<i>Proceso de compra</i>	29
3.4.3.1.	<i>Parque del equipo automotor</i>	30
3.4.3.2.	<i>Resultado del cuestionario inicial de satisfacción</i>	32
3.5.	Extracto de la demanda del taller automotriz	35
3.5.1.	<i>Registro de fallas</i>	35
3.6.	Aplicación de un modelo de gestión económica	37
3.6.1.	<i>Desarrollo modelo económico de pedido</i>	39
3.6.1.1.	<i>Costo de almacenamiento por producto (Ca)</i>	39
3.6.1.2.	<i>Costo del personal de bodega</i>	40
3.6.1.3.	<i>Costo de servicios básicos</i>	40

3.6.1.4.	<i>Obsolescencia de bienes inmuebles</i>	40
3.6.1.5.	<i>Costo de almacenamiento anual por producto</i>	41
3.6.1.6.	<i>Costo de pedido CP</i>	41
3.6.1.7.	<i>Costo de horas hombre que ha trabajado en hacer el pedido</i>	42
3.6.1.8.	<i>Cálculo horas trabajadas en el pedido de productos automotriz</i>	43
3.6.1.9.	<i>Cálculo de costo de servicios básicos por actividad</i>	44
3.6.1.10.	<i>Costo de inventario vigente</i>	46
3.6.1.11.	<i>Cálculo del modelo económico de pedido</i>	47
3.6.1.12.	<i>Cálculo del punto de pedido PP</i>	48
3.6.1.13.	<i>Cálculo del punto de pedido PP</i>	48
3.6.1.14.	<i>Cálculo de stock de seguridad</i>	49
3.6.1.15.	<i>Cálculo de número de pedidos en el año NPA</i>	50

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
4.1.	Evaluación de la aplicación propuesta	52
4.1.1.	<i>Gráfico de Costos del modelo EOQ</i>	52
4.1.2.	<i>Cálculo del MTTR para dos vehículos del parque automotor</i>	53
4.1.3.	<i>Análisis respecto a los fallos del equipamiento</i>	55
4.2.	Solución propuesta para el GAD de Guano	57
4.2.1.	<i>Resultado del cuestionario final de satisfacción</i>	61
4.2.2.	<i>Proceso de compra simplificado</i>	62

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63
5.1.	Conclusiones	63
5.2.	Recomendaciones	64

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Tipos de inventarios	16
Tabla 2-2:	Las 5 S japonesas	21
Tabla 2-3:	Factores a considerar	22
Tabla 2-4:	Fórmulas utilizadas 1.....	25
Tabla 3-1:	Parque de equipos del GAD	30
Tabla 3-2:	Total de equipo	31
Tabla 3-3:	Piezas de repuesto del parque automotor	35
Tabla 3-4:	Porcentajes de los tipos de mantenimiento.....	36
Tabla 3-5:	Demanda anual por repuesto	37
Tabla 3-6:	Resultado del cálculo utilizando en el método ABC	38
Tabla 3-7:	Resumen ABC	38
Tabla 3-8:	Costo del personal de bodega.....	40
Tabla 3-9:	Costo del personal de bodega.....	40
Tabla 3-10:	Cálculo de obsolescencia.....	41
Tabla 3-11:	Costos de almacenamiento	41
Tabla 3-12:	Datos del GAD de Guano.....	42
Tabla 3-13:	Horas trabajadas en el pedido de productos automotriz.....	43
Tabla 3-14:	Costos de pedido	44
Tabla 3-15:	Servicios básicos	45
Tabla 3-16:	Costos de servicios básicos por actividad	45
Tabla 3-17:	Costo de pedido	46
Tabla 3-18:	Inventario promedio vigente	46
Tabla 3-19:	Costo de inventario vigente.....	47
Tabla 3-20:	Modelo económico	47
Tabla 3-21:	Punto de pedido	48
Tabla 3-22:	Punto de pedido 1	49
Tabla 3-23:	Demanda promedio	49
Tabla 3-24:	Cálculo de Stock de seguridad	50
Tabla 3-25:	Número de pedidos anuales.....	50
Tabla 3-26:	Costo total	51
Tabla 4-1:	Datos generales de dos equipos del parque del GAD de Guano	54
Tabla 4-2:	Cálculo del MTTR.....	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Etapas logísticas	8
Ilustración 2-2:	Costos logísticos.....	8
Ilustración 2-3:	Ciclo Logístico	9
Ilustración 2-4:	Ciclo de pedido suministro.....	10
Ilustración 2-5:	Clasificación según la estructura.....	11
Ilustración 2-6:	Clasificación de almacenes	11
Ilustración 2-7:	Clasificación por su función logística	11
Ilustración 2-8:	Clasificación por atomización	12
Ilustración 2-9:	Clasificación por propiedad	12
Ilustración 2-10:	Modelo de control de inventarios.....	15
Ilustración 2-11:	Esquema ABC	19
Ilustración 2-12:	Análisis ABC.....	20
Ilustración 2-13:	Las 5 S Japonesas.....	20
Ilustración 3-1:	Pasos de la investigación.....	27
Ilustración 3-2:	Estructura del GAD de Guano	28
Ilustración 3-3:	Grafico de compras	30
Ilustración 3-4:	Diagrama de actividades	32
Ilustración 3-5:	Mantenimiento preventivos mantenimientos correctivos.....	36
Ilustración 3-6:	Gráfico de Pareto que responde a la tabla 10-4.....	39
Ilustración 4-1:	Costos de EOQ para el artículo 1513803164.....	53
Ilustración 4-2:	Insumos y repuestos	58
Ilustración 4-3:	Ingresos y egresos para el mantenimiento.....	59
Ilustración 4-4:	Registro de pedido por unidad	59
Ilustración 4-5:	Proceso de compra simplificado	62

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PIEZAS DE REPUESTO DEL PARQUE AUTMOTOR
- ANEXO B:** MODELO ABC
- ANEXO C:** CLASIFICACIÓN POR UNIDADES DE VEHÍCULOS
- ANEXO D:** ANÁLISIS DE FALLAS
- ANEXO E:** CUESTIONARIO
- ANEXO F:** ESQUEMA PARA LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE
- ANEXO G:** INFORMACIÓN PREVIA AL MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO
- ANEXO H:** CÁLCULOS TOTALES DEL MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO
- ANEXO I:** FOTOS DEL ALMACÉN DE PIEZAS DE REPUESTO DEL GAD DE GUANO
- ANEXO J:** VISTAS DEL PARQUE E AUTOMOTOR DEL GAD DE GUANO
- ANEXO K:** CAPACITACIÓN DE MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO DE TALLERES Y DE ALMACÉN

RESUMEN

La investigación abordó la atención de planificación en los suministros para el mantenimiento automotriz en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Guano. Se centró en optimizar la gestión de inventarios para mejorar las actividades de mantenimiento de la flota automotriz. La metodología aplicada comprendió un profundo diagnóstico organizacional, destacando aspectos como la estructura del almacén, sistemas de control de inventario y registros de entrada y salida. Se llevó a cabo un análisis de la demanda de repuestos e insumos, guiando el diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en el sistema ABC. La implementación de un modelo económico de pedido buscó optimizar el abastecimiento y reducir los costos asociados al inventario. Los resultados revelaron mejoras económicas y en el tiempo medio de reparación (MTTR) para el departamento de mecánica, con una notable disminución en los pasos requeridos para el proceso de compra. La aplicación del nuevo modelo demostró beneficios tangibles, como la reducción de costos, una operación más eficiente y una planificación de pedidos precisa. El análisis de fallos en equipos automotrices y soluciones propuestas contribuyeron a mejorar la confiabilidad de la flota vehicular. La solución se basó en un modelo económico de pedido implementado en Excel, adaptándose a la infraestructura existente. La evaluación final confirmó el éxito del nuevo modelo, destacando la precisión en la gestión de inventario, la prevención de retrasos en entregas y la reducción de costos asociados a la falta de stock. Se simplificó el proceso de compra, mejorando la eficiencia operativa. En conclusión, la investigación integral abordó la gestión de inventarios en el GAD de Guano, proponiendo efectivas que generaron mejoras significativas en eficiencia operativa y soluciones económicas en las actividades de mantenimiento automotriz.

Palabras clave: <GESTIÓN DE ALMACENES>, <MODELO ABC>, <MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO>, <INVENTARIOS>, <GUANO (CANTÓN)>



08-01-2024

0056-DBRA-UPT-2024

SUMMARY

The research addressed planning attention in automotive maintenance supplies at Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) of Guano. It focused on optimizing inventory management to improve automotive fleet maintenance activities. The methodology applied included an in-depth organizational diagnosis, highlighting aspects such as warehouse structure, inventory control systems, and incoming and outgoing records. An analysis of the demand for spare parts and consumables was carried out, guiding the design of an inventory management model based on the ABC system. The implementation of an economic ordering model sought to optimize supply and reduce inventory-related costs. The results revealed economic and mean time to repair (MTTR) improvements for the mechanical department, with a notable decrease in the steps required for the purchasing process. The application of the new model demonstrated tangible benefits, such as cost reduction, more efficient operation and accurate order planning. The analysis of automotive equipment failures and proposed solutions contributed to improving the reliability of the vehicle fleet. The solution was based on an economic ordering model implemented in Excel by adapting to the existing infrastructure. The final evaluation confirmed the success of the new model, highlighting the accuracy of inventory management, the prevention of delivery delays and the reduction of costs associated with stock-outs. The purchasing process was simplified, improving operational efficiency. In conclusion, the comprehensive research addressed inventory management in GAD of Guano, proposing effective solutions that generated significant improvements in operational efficiency and economic solutions in automotive maintenance activities.

Keywords: <STORE MANAGEMENT>, <ABC MODEL>, <ECONOMIC ORDER MODEL>, <INVENTORIES>, <GUANO (CANTON)>.



Lic. Sandra Paulina Porrás Pumalema Mgs.

C.I. 0603357062

INTRODUCCIÓN

El cantón Guano está ubicado en la provincia de Chimborazo y lo constituyen 10 parroquias urbanas y rurales. De acuerdo con el censo de población y vivienda del año 2010, este cuenta con una población rural de 35093 habitantes y 7758 habitantes en el área urbana, población que en su mayoría tiene como principales actividades económicas a la agricultura, la artesanía y el turismo.

El cantón de GUANO tiene un GAD Municipal se encarga de satisfacer las necesidades de comunidad en lo que tiene que ver con servicios básicos y obras de desarrollo local. Para estos empeños se cuenta con una estructura administrativa que incluye una dotación de vehículos de transporte donde se encuentra 28 equipos. Esta dotación de equipos genera actividades de aprovisionamiento del equipamiento que incluye insumos y almacenamiento de estos. Los valores que se almacenan en las organizaciones forman parte de sus valores monetarios importantes, al respecto los estudiosos del tema opinan: “El inventario es uno de los bienes más costosos para muchas compañías, pues llega a representar 50% del capital total invertido. Los gerentes reconocen desde hace mucho que un buen control de inventarios es fundamental” (Render, et al., 2012, p. 195).

Durante las últimas décadas, la gestión de piezas de repuesto ha adquirido gran interés en la literatura. El tema abarca una amplia gama de áreas de investigación pertinentes, tales como el control de inventario, el mantenimiento y fiabilidad y la gestión de la cadena de suministro” (Martínez Escobar & Osorio Gómez, 2018, p. 2)

Ballou R.H (2004) Logística y cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal del flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor (p. 7) .

Uno de los temas más complejos es el control de inventarios es tener excesos de productos que no se venden y agotados de productos que más rotan (Vidal , 2010),

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El GAD del cantón Guano tiene una infraestructura compuesta por 568 trabajadores que abarca las dimensiones directivas hasta los servicios. Entre estas actividades está el aprovisionamiento de piezas de equipos ligeros hasta maquinaria pesada y estas actividades están relacionadas con la logística. Hasta la fecha en esta actividad, la programación del suministro se caracteriza por ser generada en el corto plazo, no considerándose análisis de las piezas y equipos que deben estar listos para su distribución y explotación correspondiente. Esto infiere que como “situación problemática” está la falta de previsión de materiales necesarios para llevar a cabo las tareas administrativas con respecto a la adquisición de insumos y repuestos para mantenimiento dentro de la organización cantonal.

1.2. Planteamiento del problema

La no planificación de los suministros e insumos para el mantenimiento automotriz genera inconsistencia en el cumplimiento de las actividades de GAD de Guano. Este problema tiene como “objeto” Los procesos logísticos de la organización del área de almacén y como “campo” el aprovisionamiento de los insumos automotrices mediante la gestión de almacenes.

1.3. Justificación

Debido a la falta de previsión en la gestión de almacenes para el funcionamiento de los equipos de transporte y de trabajo, hay incumplimiento de actividades relacionadas a la función social de los servicios GAD Municipal de Guano el cual consta con una flota de 56 vehículos. La necesidad de crear indicadores logísticos relacionados con las fallas más comunes del equipamiento, los mínimos de piezas, la lógica causal de los pedidos, los planes de mantenimiento del equipamiento, el desarrollo de un proceso logístico en general sustenta el desarrollo de este trabajo de titulación y el desarrollo del programa de cooperación interinstitucional para el fortalecimiento de los servicios del GAD municipal de Guano, el mismo que dentro de la matriz de Marco Lógico se tiene como fin, contribuir al fortalecimiento de las actividades productivas de los habitantes del cantón Guano y de los servicios del GAD Municipal, mediante la transferencia y aplicación de conocimientos técnicos por parte de la Facultad de Mecánica de la ESPOCH y teniendo como Propósito Realizar el diagnóstico de los diferentes departamentos del

GAD Municipal relacionadas al área industrial, así como también de las micro y medianas empresas del sector con el propósito de encaminar una optimización de recursos y procedimientos a fin de fomentar su rentabilidad.

En las actividades a desarrollar en la línea de base dentro de dicho programa se tiene el diagnóstico y mejora de los servicios de mantenimiento automotriz del GAD Municipal de Guano teniendo así el indicador de dicha actividad que dice que se entregará un documento de propuesta de mejora de los servicios de mantenimiento automotriz del GAD Municipal de Guano.

Por lo tanto, con este proyecto de titulación se ayuda con el progreso de dicho programa para seguir con el aporte de la ESPOCH al GAD del Municipio de Guano.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar la gestión de inventario para el mejoramiento de las actividades de mantenimiento de la flota automotriz del GAD municipal de guano.

1.4.2. Objetivos específicos

- Develar la teoría de la logística de almacenes y su impacto en el aprovisionamiento de piezas y materiales mecánicos en la realización del mantenimiento en una flota automotriz.
- Realizar el diagnóstico para definir el contexto en que se desarrolla la gestión de inventario en el GAD, para determinar el modelo de gestión a aplicar obteniendo una mejora en la logística del taller del GAD del Municipio de Guano.
- Estudiar la demanda de los repuestos e insumos de mantenimiento mediante el análisis de los datos históricos y el registro de fallas para el diseño del modelo de gestión de inventarios del GAD Municipal de Guano.
- Aplicar el modelo de gestión económica de pedido para planear el abastecimiento y generar el modelo de gestión de inventarios.
- Realizar la evaluación que supone la aplicación del modelo de gestión de inventarios mediante la determinación de indicadores de costos y mantenibilidad que permita medir el impacto en términos económicos y de tiempos de trabajo en el mantenimiento de la flota automotriz del GAD Municipal de Guano.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Estado del arte

En esta sección se presenta un resumen de los trabajos de diferentes investigadores que se utilizaron como guías referenciales respecto a la gestión de almacenes como parte de la logística empresarial.

Algunos autores citados en este trabajo

Modelo de lote económico de pedido EOQ en el inventario de partes de servicio automotriz, (Contreras-Juárez, et al., 2019)

Los autores abordan el uso del Modelo de Lote Económico de Pedido (Economic Order Quantity – EOQ) en un almacén de refacciones de partes de servicio automotriz, estableciendo políticas de inventarios para la demanda de refacciones en el área de mantenimiento, tomando en cuenta la variabilidad de la demanda y los tiempos de suministro en la aplicación del modelo, quedando establecidas las cantidades óptimas a ordenar de las partes de servicio con respecto al tiempo de duración del ciclo de pedido.

Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos (Causado Rodríguez, 2015)

El autor aborda en la clasificación de los productos manejados por la empresa con el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada producto en el total de ventas de la distribuidora; posteriormente se aplicó el modelo de Cantidad Económica de Pedido –EOQ–, con el fin de sistematizar los conteos periódicos en los productos guardados en bodega, establecer los registros de las ventas realizadas, determinar la cantidad óptima de pedidos y el momento justo en el cual se debe pedir mercancía a los proveedores y las cantidades mínimas de reorden.

Metodología de Gestión de Inventarios (Salas-Navarro, et al., 2017)

Los autores abordan una Metodología de Gestión de Inventarios que determina los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro, de tal forma que se generen políticas y estrategias conjuntas para mejorar el desempeño de los actores en la cadena

Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva (González, 2020)

Este artículo presenta una metodología para la gestión de los inventarios, orientada a la estrategia competitiva de la empresa en ambientes multi productos y con variabilidad en la demanda. La metodología propuesta se estructura en cuatro etapas: La primera, identifica y/o sitúa la estrategia de la empresa en un ambiente competitivo con relación a los niveles de servicio. La segunda etapa, establece una clasificación de los productos de acuerdo con criterios concordantes con la estrategia de la empresa, clasificando los productos en más y menos relevantes, en función de la demanda.

Administración de operaciones. Mexico: Pearson (KRAJEWSKI, et al., 2008)

Uso de las operaciones para competir. Las operaciones como arma competitiva. Toma de decisiones. Estrategia de operaciones. Administración de procesos. Estrategia de procesos. Análisis de procesos. Suplementos Simulación. Desempeño y calidad de los procesos. Administración de restricciones. Distribución de los procesos. Sistemas esbeltos. Estrategia de cadena de suministro. Localización. Administración de inventarios. Administración de inventarios en Wall Mart. Pronósticos. Planificación de ventas y operaciones

El tema vital de la logística del negocio y de la cadena de suministro absorbe entre un 60% y un 80% de cada del valor de lo vende una empresa y que pue4e ser esencial para su estrategia competitiva y la generación de ingresos. Esta área de la administración ha sido descrita con muchos nombres, incluyendo distribución física, administración de materiales, administración de la transportación, logística y, ahora, administración de la cadena de suministros. Este tema del negocio puede incluir todas o algunas de las siguientes actividades: transportación, mantenimiento de inventarios, procesamiento de pedidos, compras, almacenaje, manejo de materiales, embalaje, estándares de servicio al cliente y producción.

Bureau Veritas Formación (2011).

Son temas abordados en este curso brindado por el Bureau Veritas las principales de las empresas clasificadoras El Curso está dirigido a las personas que tienen capacidad de decisión en empresas relacionadas con los sectores de la logística, la distribución o el transporte, con el fin de que desarrollen sus tareas de manera eficaz, logrando mejorar la competitividad de sus organizaciones.

A pesar de los avances realizados en el campo de la logística y las cadenas de suministro, es ineludible el desarrollo de modelos de negocio que empleen eficientemente la información y faciliten la gestión integrada de los flujos logísticos entre los socios, como forma de alcanzar la eficacia y eficiencia del sistema logístico.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. *La logística como sistema*

La logística es una gestión que está en casi todos los sectores de la industria contemporánea. Donde quiera que exista un almacén de mercancía está un proceso de distribución que parte de la transportación, almacenaje y el destino a un cliente. Algunos conceptos de logística lo definen estudiosos del tema. A continuación, se exponen algunas definiciones

La logística es una pieza clave para el correcto funcionamiento de muchos negocios. Es el ámbito que conecta la producción y fabricación de un producto con el mercado y sus compradores o clientes. Gracias a ella y a los diferentes tipos de logística, obtenemos las mejores prácticas y procesos para unir de manera óptima producción y consumo eliminando la distancia y acortando el tiempo al máximo. (Sevilla Arias, 2020)

Según el Consejo de Administración Logística (CLM) la logística es: El proceso de planificar, implementar, y controlar el flujo de mercancías y almacenamiento eficiente y aun coste efectivo de materias primas, inventarios en proceso, de producto terminado desde el punto de origen hasta el consumo para satisfacer las necesidades de los clientes. (Mora García, 2010)

La logística se encarga de la administración del flujo de materiales e información a lo largo del proceso de creación de valor: aprovisionamiento, producción y distribución. De esta manera, gestiona un grupo de actividades que tienen lugar en la organización con la finalidad de brindar valor al cliente mediante la transformación de los factores productivos (Ballou, 2004).

Por tanto, la logística se puede clasificar según varios aspectos. Por un lado, podemos clasificar los tipos de logística en función de la fase del proceso productivo tenga lugar. Mientras, por otro lado, podemos clasificar los tipos de logística según la estrategia llevada a cabo. (López, 2021)

La logística relacionada a los almacenes está ligada a diferentes funciones que son:

- a) Aprovisionamiento de mercancías.
- b) Comprobación de mercancía.
- c) Catalogación e inventariado.
- d) Almacenaje y conservación.
- e) Preparación de pedidos.
- f) Salida y envío de pedidos

Se puede decir que existen varios tipos de logística que son:

- Logística de aprovisionamiento.

- Logística de Producción.
- Logística de Stock.
- Logística de Información.
- Logística de Transporte.
- Logística Aduanera.

Y que los procesos logísticos pueden considerarse cinco que son:

- Compras
- Servicio al cliente
- Gestión de Inventario
- Almacenamiento
- Transporte.

2.3. Objetivo de la logística

Los objetivos de la logística pueden resumirse en la siguiente cita: Incrementar la ventaja competitiva, reteniendo clientes y aumentando los beneficios económicos de la empresa, a través de la interacción de las actividades fundamentales. · Reducir los costes operativos en las tareas de manipulación y transporte de mercancías, minimizando las distancias de recorrido. · Gestionar los medios necesarios, movilizar el capital humano y financiero para el obtener mayor rentabilidad. · Proveer de forma eficiente y oportuna los productos o materiales requeridos por los clientes (Mora García, 2010)

2.4. Subsistemas del sistema logístico integral

Desde la óptica de las empresas clásicas, existen los siguientes cuatro subsistemas tradicionales (Bureau Veritas Formación, 2011)

Tipo	Descripción	Actividades
Aprovisionamiento	Se ocupa de la gestión del proceso de adquisición y acopio de bienes y servicios externos, desde los proveedores hasta los procesos de fabricación, montaje o distribución.	Gestión de las compras. Gestión de los stocks.
Producción	Encargado de planificar y controlar las transformaciones necesarias a los materiales para convertirlos en productos terminados	Planificación y control. Gestión de stocks y de productos semiterminados.
Almacenaje	Comprende el almacenamiento de los productos para su puesta a disposición de la distribución física.	Recepción Tratamiento y preparación de pedidos. Gestión de stocks de producto acabado. Diseño de rutas. Tratamiento de información comercial.
Distribución	Se encarga del movimiento de los productos terminados desde el final de los procesos de fabricación hasta los clientes.	Gestión de stocks de productos terminados. Almacenaje de productos terminados. Transporte

Ilustración 2-1: Etapas logísticas

Fuente: (Bureau Veritas Formación, 2011)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.5. Costes logísticos

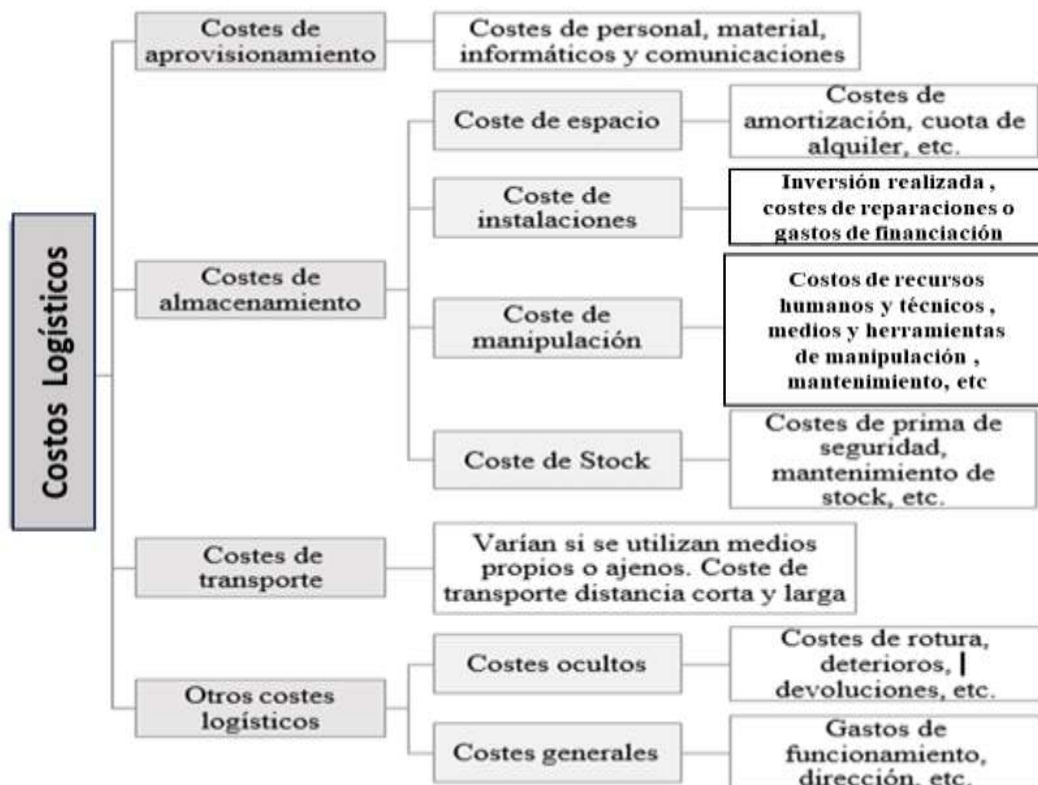


Ilustración 2-2: Costos logísticos

Fuente (Campo Varela & Hervás Exojo., 2013)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Son aquellos costes procedentes de las actividades logísticas de una empresa, que de acuerdo con los objetivos de la logística se deben conocer sus componentes para tratar de minimizar el coste total, es decir, la suma de todos ellos (Campo Varela & Hervás Exojo., 2013).

2.6. Cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro o SCM (Supply Chain Management), se define así a la táctica a través de la cual se gestionan diferentes actividades y empresas que conforman el proceso logístico. (Bureau Veritas Formación, 2011).

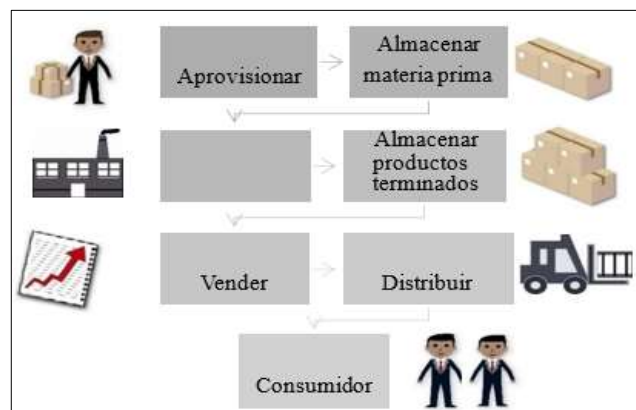


Ilustración 2-3: Ciclo Logístico

Fuente: (Bureau Veritas Formación, 2011)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.6.1. Áreas de la gestión de la cadena de suministro

La gestión de la cadena de suministro (Bureau Veritas Formación, 2011) se puede organizar en seis áreas:

- Aprovisionamiento
- Gestión de existencias
- Gestión de almacenes
- Gestión de pedido y distribución
- Servicio al cliente

2.6.2. Gestión de almacenes

Forma parte del proceso logístico de la empresa, tiene la responsabilidad de brindar información acerca de la recepción, almacenamiento y movimiento de cualquier ítem dentro del almacén. Su función concluye cuando los ítems almacenados pasan a ser pedidos (Rubio Ferrer, 2012)

2.6.3. *Gestión de pedido y distribución*

Su función comienza con la recepción de un pedido, dando cumplimiento a las ordenes específicas de cliente y concluye cuando este es entregado y cobrado. Es considerado como parte de la gestión del cliente durante las actividades de verificación de existencias, transporte, entrega e información del pedido. (Bureau Veritas Formación, 2011)



Ilustración 2-4: Ciclo de pedido suministro

Fuente (Bureau Veritas Formación, 2011)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.6.4. *Almacenamiento*

Durante las últimas décadas, la gestión de piezas de repuesto ha adquirido gran interés en la literatura. El tema abarca una amplia gama de áreas de investigación pertinentes, tales como el control de inventario, el mantenimiento y fiabilidad y la gestión de la cadena de suministro. Especialmente en el ámbito de las estrategias de almacenamiento, muchos modelos son desarrollados por los investigadores, respondiendo a las preguntas básicas: ¿qué valores? ¿Dónde almacenar? ¿Cuánto Presupuestar? (Martinez Escobar & Osorio Gómez, 2018).

Un almacén es: “un espacio físico, instalación dentro de la empresa o parte de esta destinado y debidamente estructurado para almacenar, ubicar, mantener y regular el flujo de mercancías, y donde se realizan subprocesos que forman parte de la gestión de almacenes”. (Zapatero Álvarez, 2011)

2.6.5. *Funciones y actividades el almacén*

Los almacenes tienen funciones específicas, indistintamente de la actividad a la que se dedique la empresa (Campo Varela & Hervás Exojo., 2013) y son las siguientes:

- Recepción de mercancías
- Almacenamiento
- Conservación y mantenimiento
- Organización y gestión de control de existencias
- Expedición de mercancías

2.6.6. Clasificación de los almacenes

Las empresas utilizan varios tipos de almacenaje de acuerdo con las necesidades propias de su funcionamiento, por ellos la clasificación se apoya en las características más comunes:

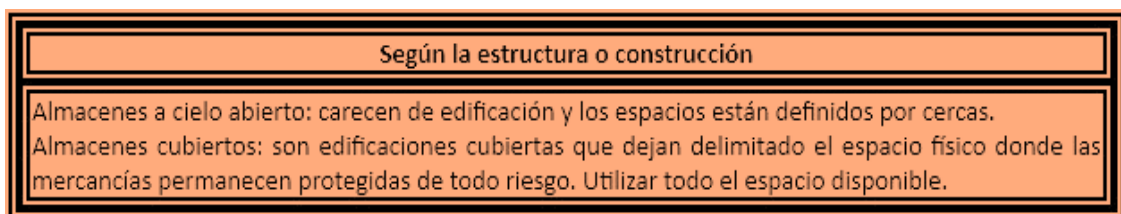


Ilustración 2-5: Clasificación según la estructura

Fuente (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

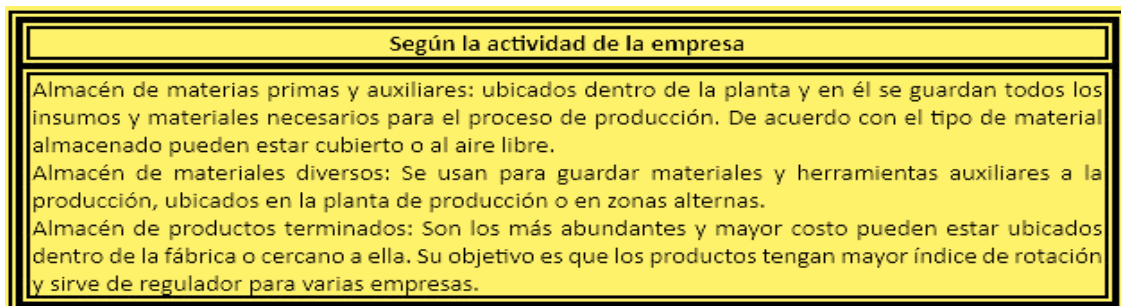


Ilustración 2-6: Clasificación de almacenes

Fuente: (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

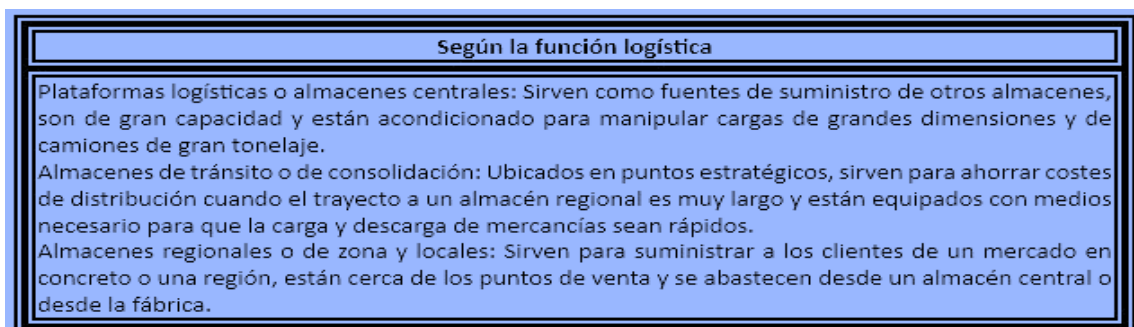


Ilustración 2-7: Clasificación por su función logística

Fuente (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Según el grado de automatización
Almacenes convencionales: Tiene menor capacidad de almacenaje, estas equipados de estanterías y equipos manuales para el transporte, almacenaje y manipulación de la carga. Tienen la altura máxima de 10 metros y su apilado no supera los 3 metros.
Almacenes automáticos: Su grado de automatización se mide a través del movimiento de las mercancías, el mayor grado es cuando todos los movimientos son manejados por medio de programas desde el ordenador. Tiene una relación capacidad/movimiento del 50%.
Almacenes automatizados: Optimiza la capacidad de almacenaje a través de la utilización de medios mecánicos para el movimiento de mercancías sin requerir personal. Tienen una altura mayor a 15 metros llegando hasta los 40 metros.

Ilustración 2-8: Clasificación por atomización

Fuente: (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Según la titularidad o propiedad
Almacenes en propiedad: Son edificios e instalaciones privadas pertenecientes al mismo propietario de la mercancía almacenada. Su característica más importante es obtener ventaja y rentabilidad de la inversión realizada en el edificio y sus equipos.
Almacenes en alquiler: pertenecen a compañías que prestan servicios de almacenaje. Se contratan por temporadas y sus ventajas son: no necesita inversión y se puede cambiar la ubicación del almacén si se cambió de mercado.
Almacenes en régimen de leasing: su contrato de alquiler es de mayor plazo con derecho a compra del local. Sus ventajas son: tarifas de alquiler bajas y control sobre el espacio destinado al almacenaje.

Ilustración 2-9: Clasificación por propiedad

Fuente: (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.7. La gestión de inventario

La gestión de inventarios es una actividad importante pues da información que mucho tiene que ver con la cantidad de dinero inmovilizado que tiene la empresa y que tributa directamente al rendimiento económico de la empresa. Algunos autores disertan al respecto:

Los inventarios o stocks según Díaz (19993) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado”, bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización (p. 58) .

El inventario es uno de los bienes más costosos para muchas compañías, pues llega a representar 50% del capital total invertido. Los gerentes reconocen desde hace mucho que un buen control de inventarios es fundamental. Por un lado, una empresa puede tratar de reducir sus costos disminuyendo los niveles de su inventario disponible. Por otro lado, los clientes quedan insatisfechos cuando frecuentemente se quedan sin existencias y enfrentan faltantes (Durán, 2012)

La Metodología de Gestión de Inventarios comprende los pasos lógicos que permite medir los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro, de tal forma que se generen políticas y estrategias conjuntas para mejorar el desempeño de los actores en la cadena. Dicha metodología incluye cinco pasos son: 1) Definición de políticas para la integración y colaboración, 2) Planificación colaborativa, 3) Integración de procesos claves y críticos, 4) Medición del desempeño y 5) Elaboración de planes de acción; (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 328)

El objetivo general de la gestión de inventarios es garantizar la disponibilidad oportuna de los elementos que se necesitan (materia prima, materiales en proceso, productos terminados, insumos, repuestos, etc.), en las condiciones deseadas y en el lugar correcto (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 1)

En general, la gestión de inventarios bajo escenarios de integración y colaboración de actores en cadenas de suministro ocurre por la transmisión adecuada y oportuna de los planes de demanda a los diferentes niveles de la cadena, favoreciendo procesos productivos, niveles de inventarios de seguridad más real y mejora en tiempos de respuesta al cliente final. La colaboración entre los miembros de la cadena permite realizar procesos de producción y distribución más rentables, así como una mejor respuesta a la demanda de los clientes (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 2)

Como indican las anteriores citas el inventario mantiene resguardado y bajo control una parte importante del patrimonio de la empresa y requiere de estrategias para garantizar su seguridad y su no pérdidas.

Otros modelos de colaboración en gestión de inventarios se enfocan en reaprovisionamiento de materiales y/o productos en diferentes niveles de la cadena de suministro: distribuidor y minorista (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 1)

La literatura para la integración de procesos en la cadena de suministro es amplia y se considera como estrategia de gestión que permite integrar funciones internas de las empresas de manera efectiva para colaborar con proveedores, clientes y otros participantes de la cadena de suministro para aumentar su competitividad (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 1)

En general, la gestión de inventarios bajo escenarios de integración y colaboración de actores en cadenas de suministro ocurre por la transmisión adecuada y oportuna de los planes de demanda a los diferentes niveles de la cadena, favoreciendo procesos productivos, niveles de inventarios de seguridad más real y mejora en tiempos de respuesta al cliente final (Salas-Navarro, et al., 2017, p. 2)

2.8. Principales estrategias para mejorar el control de inventarios

1. Establece el nivel óptimo de inventario...
2. Realiza un seguimiento de inventario con precisión.
3. Haz un conteo físico del inventario periódicamente. ...
4. Apóyate en un software de facturación electrónica. ...

“La gestión de inventarios en una empresa es una actividad interrelacionada con la cadena de valor de ésta y debe estar en concordancia con la estrategia y tácticas de la empresa, con el propósito de satisfacer a los clientes” (González, 2020, p. 1)

2.9. Modelos de control de inventarios

Algunos modelos emplean metodología basada en conjuntos difusos para la clasificación y control de inventario llamado ABC-fuzzy clasificación (ABC-FC). Otra variación de clasificación donde se usan metodologías basadas en múltiples criterios. (González, 2020, p. 2)

El sistema ABC es una metodología que mide el costo y el rendimiento de las actividades, de los recursos y de los objetos de costo. El método ABC es un proceso de repartición de costos indirectos dividido en dos etapas: en la primera, los recursos son consumidos por las actividades y en la segunda, los objetos de costo (productos, clientes, mercados, etc.) consumen las actividades (Costa Marques, 2012)

El ABC no es solamente un método de cálculo del costo de producción, sino también un método de control de gestión. Este provee información contable útil y fundamental para reflejar el posicionamiento competitivo de la empresa. Lo importante ahora es saber si el sistema ABC supera estas cuestiones y la respuesta es sí. Más aún, el ABC fue considerado como una de las innovaciones más importantes de la gestión en los últimos cien años (Costa Marques, 2012)

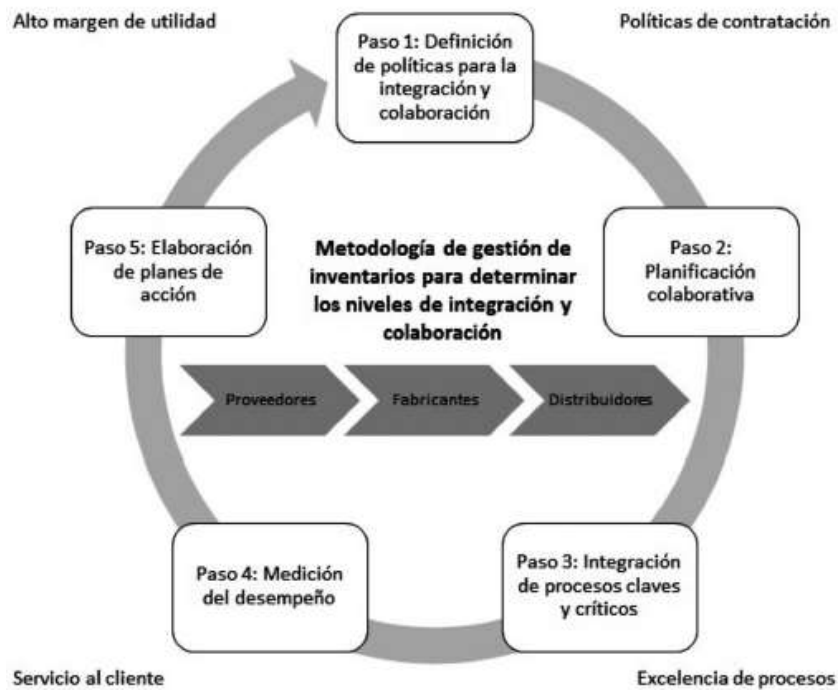


Ilustración 2-10: Modelo de control de inventarios

Fuente (Serrano, 2014)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.9.1. Gestión de los ciclos de inventarios

El ciclo logístico es la principal unidad de análisis para el diseño y la sincronización de la logística (Bowersox & Closs, 2009) por lo tanto el propósito de la gestión de ciclos es planificar y controlar el cumplimiento de los ciclos logísticos. Además, para alcanzar el objetivo de la gestión logística de disminuir los costos (García Gómez & Acevedo Suárez, 1987) se plantea la reducción sistemática del ciclo logístico total. El ciclo de operación es el tiempo indispensable en el movimiento del producto o servicio por el sistema logístico, es decir, aquel tiempo que aporta valor al producto. Su duración depende del tipo de desplazamiento que sigan los objetos, el tamaño del lote, la complejidad del producto y otros (Taboada Rodríguez & Suárez, 1987).

2.10. Herramientas para el control de inventarios

Como se ha explicado uno de los procesos logística es la gestión de inventarios que permite controlar los activos y productos que tienen la empresa que generalmente forman parte del capital de la empresa. El tema de la gestión de inventarios tiene ver con la gestión de almacenes que impacta en los esquemas de control interno.

2.8.1 Objetivo de los inventarios

Proveer o distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa. Colocándolos a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos pérdidas de los mismos (Loja Guarango, 2015)

2.8.2. Tipos de inventarios

Existen diferentes tipos de inventario que pueden tener distintas denominaciones que

Tabla 2-1: Tipos de inventarios

Descripción de inventarios			
1	Inventario inicial	11	Inventario mínimo
2	Inventario final	12	Inventario disponible
3	Inventario físico	13	Inventario en línea
4	Inventario de productos terminados	14	Inventario en cuarentena
5	Inventario en tránsito	15	Inventario de previsión
6	Inventario de materiales y suministro	16	Inventario de seguridad
7	Inventario de materia prima	17	Inventario de anticipación
8	Inventario de productos en proceso	18	Inventario estacionales
9	Inventario en consignación	19	Inventario permanente
10	Inventario máximo	20	Inventario clínico

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Existen también varios métodos de conteo que se exponen a continuación

1. Inspección y registro manual de cada una de las tasaciones.
2. El conteo cíclico de porcentajes diarios corrección de errores que encuentra.
3. Utilización de conteos computarizados de las transacciones realizadas y solución de discrepancias que pueden ser;
 - Materiales recibidos cuando no hay recepciones programadas
 - Salidas que exceden el saldo actual del inventario disponible
 - Recepciones que consignan un número de parte inexacto (o inexistente). (Loja Guarango, 2015)

“Estos métodos permiten mantener la precisión de los registros de inventario dentro de límites aceptables. Un beneficio secundario es que los auditores pueden no exigir los conteos de inventario al final del año si los registros resultan precisos” (Loja Guarango, 2015, p. 17).

2.11. Métodos de Costeo de Inventario

Saber el costo de un inventario es algo importante, algunos autores consideran:

La importancia de realizar un control de inventarios eficaz se centra en que al tener un manejo adecuado de los inventarios se puede tener un dominio de los activos que se tienen y tener por ende una buena contabilidad de los mismo. (Loja Guarango, 2015, p. 18)

La contabilidad de inventarios involucra dos importantes aspectos:

- El costo del inventario comprado o manufacturado necesita ser determinado.
- Dicho costo es retenido en las cuentas de inventario de la empresa hasta que el producto es vendido. (p. 18)

La valuación de inventarios es el proceso en que se selecciona y se aplica una base específica para valorar los inventarios en términos monetarios. A continuación, se presentarán 3 métodos de valuación de inventarios que son los que comúnmente se utilizan en las empresas:

Al respecto Loja Guarango (2015) plantea: “La valuación de inventarios es el proceso en que se selecciona y se aplica una base específica para valorar los inventarios en términos monetarios”. (p. 18)

A continuación, se presentarán 3 métodos de valuación de inventarios que son los que comúnmente se utilizan en las empresas:

2.11.1. Método PEPS

El método PEPS tiene como base que las existencias que primero entran al inventario son las primeras en salir del mismo. Esto es que las primeras materias primas adquiridas son las primeras que se entran al proceso o los primeros productos producidos son los primeros que se vende. (Loja Guarango, 2015, p. 18)

Por supuesto, este método de valoración de inventarios se emplea para efectos contables y no para propósitos tributarios, pues a mayor utilidad también mayor impuesto a pagar.

El ajuste por inflación no produce ningún efecto en la utilidad, por cuanto el crédito que se registra en la cuenta de corrección monetaria (ingreso) se ve compensado por el mayor valor del costo de ventas, producto, precisamente, de dicho ajuste por inflación. Y esto se debe a que los inventarios más antiguos que producen el mayor ajuste por inflación son los que se toman como base para el cálculo del costo de la mercancía vendida. (Loja Guarango, 2015, p. 18)

2.11.2. Método promedio ponderado

“Se basa en el supuesto de que tanto el costo de ventas como el de los inventarios finales deben valorar a un costo promedio, que tenga en cuenta el peso relativo del número de unidades adquiridas a diferentes precios:” (Loja Guarango, 2015, p. 20)

- Costo de los artículos disponibles
- Unidades disponibles para la venta

Cuando se utiliza el sistema permanente de inventarios pueden presentarse dos situaciones que arrojarían resultados diferentes para la valuación del inventario final y la determinación del costo de ventas.

2.12. Técnicas para el control de inventarios

Existen varias técnicas para el control de los inventarios, dentro de las cuales las detalladas a continuación:

2.12.1. Sistema ABC

El proceso que consiste en dividir los artículos de tres clases, de acuerdo con el valor de su consumo, de modo que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto.

Para llevar a cabo el control de inventarios, es frecuente recurrir al sistema de clasificación ABC, que distingue entre los artículos en función de su valor económico para la empresa. Lo normal es que cualquier empresa, especialmente las manufactureras, mantenga una gran cantidad de elementos inventariados. Sin embargo, sólo una parte de ellos son tan valiosos que se los debe controlar muy cuidadosamente.

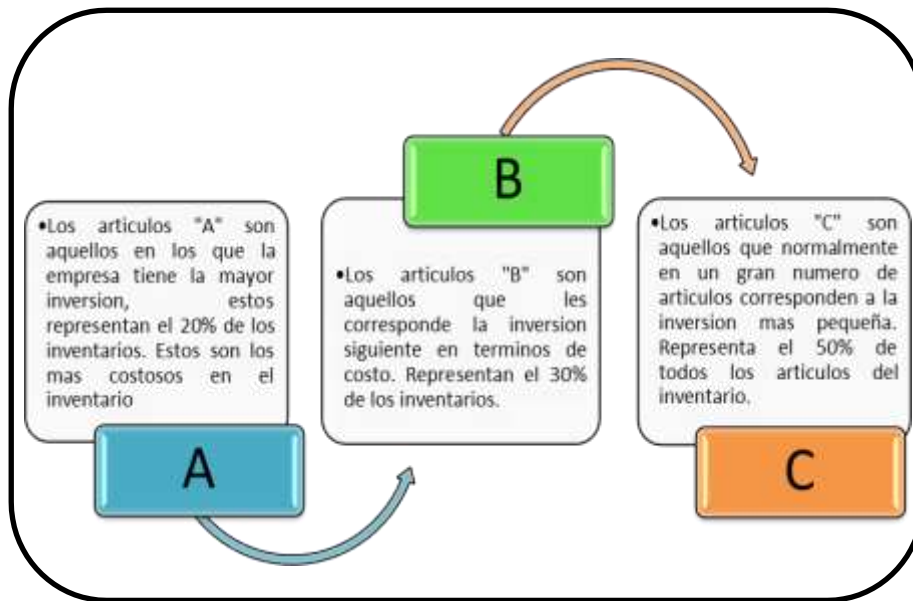


Ilustración 2-11: Esquema ABC

Fuente: (KRAJEWSKI, et al., 2008)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

El principio que rige al modelo ABC es que cada categoría o clase requiere distintos niveles de control. Mientras mayor sea el valor económico de los materiales inventariados, mayor será el control. Para aplicar el sistema ABC el primer paso consiste en determinar el valor económico de cada categoría de elementos. Este valor se obtiene multiplicando el número de unidades almacenadas de un artículo por su precio (KRAJEWSKI, et al., 2008).

Posteriormente se clasifican los artículos por orden decreciente con respecto a su valor. Por ejemplo, el 10% superior se podrá incluir en la categoría A, el 30% siguiente en la categoría B y los restantes en la C. Este resultado es orientativo, pero no está muy lejos de la realidad. El siguiente paso consiste en establecer niveles de control para cada categoría. Los artículos A deben tener un control más estrecho. Es necesario reducir las existencias en la medida de lo posible, esto da como resultado mejores estudios de la demanda, sistemas de inventarios continuos y mejores políticas de compras. Sin embargo, para los elementos de las categorías B y C la mera observación puede ser un método de control válido. Se pueden emplear modelos periódicos de inventarios para cada una de estas categorías.

El objetivo del análisis ABC es identificar los niveles de inventario de los artículos clase A para que la gerencia los controle cuidadosamente.

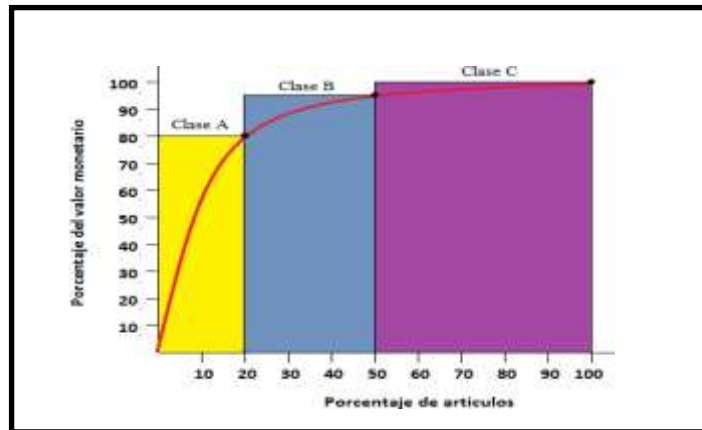


Ilustración 2-12: Análisis ABC

Fuente: (KRAJEWSKI, et al., 2008)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.12.2. Las 5 “S” japonesas

El método de las 5S, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples.

Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral. Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones.



Ilustración 2-13: Las 5 S Japonesas

Fuente: (KRAJEWSKI, et al., 2008)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular:

Tabla 2-2: Las 5 S japonesas

Denominación		Concepto	Objetivo Particular
En español	En japonés		
Clasificación	Seiri	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	Seiso	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	Seiketsu	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la Disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fuente: (KRAJEWSKI, et al., 2008)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.12.3. Control de inventarios justo a tiempo

Tal como se escucha el control de inventarios justo a tiempo, la idea es que se adquieren los inventarios y se insertan en la producción en el momento en que se necesitan. Esto requiere de compras muy eficientes, proveedores muy confiables y un sistema eficiente de manejo de inventarios. Se pueden reducir las materias primas necesarias gracias a una mayor eficiencia interna, pero esto se refiere mayormente a factores externos. Con un trabajo en equipo que incorpore proveedores de confianza, se puede rebajar la cantidad de materias primas, respecto a los artículos terminados, podemos decir que, si se abastecen con rapidez, se reduce el costo de quedarse sin existencias y de la misma manera se reduce los inventarios de este tipo.

A través de este sistema los inventarios son reducidos al mínimo en virtud de que los inventarios son adquiridos e incorporados al almacén o producción justo en el momento en que se requieren. Con este método se ahorran cantidades de almacenaje, seguros, etc. Este sistema rompe con el concepto convencional de mantener grandes inventarios. Sin embargo, para su implantación se requiere que la administración determine en forma rápida y veraz las cantidades a solicitar al proveedor y que requerirá para sus ventas o producción. También requiere de modificar los procedimientos, productos y equipo para reducir tiempo y costos de ensamble.

El Sistema de Inventarios “Justo a Tiempo” (JAT), es tanto una teoría como una técnica, se basa en la idea de que siempre que sea posible no debería producirse ninguna actividad en un sistema hasta que haya una demanda para ello. Está basado en la filosofía del KANBAN (japonesa), es un "sistema de tirón", impulsado por la demanda en el punto más bajo de la cadena. Cuando se produce o fabrica, el objetivo es producir solo aquellas cantidades necesarias para la demanda inmediata.

2.13. Factores que considerar en la administración del inventario

Dichos factores o características se reflejan en forma de resumen en el cuadro 4, los cuales, si son tomados en cuenta para la gestión del inventario, permitirán mayor eficiencia, efectividad y optimización de las utilidades, competitividad y sobrevivencia de las organizaciones

Tabla 2-3: Factores a considerar

FACTORES O CARACTERÍSTICAS	Descripción
Parámetros económicos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos (está asociada con la colocación de un pedido). • Precios de compras o de producción (para obtener descuentos por mayoreo o rebajas en precios). • El precio de venta unitario (puede ser constante o variable). • Costos de mantenimiento del inventario (costos de almacén, deterioro, obsolescencia, oportunidad, de seguro, interés por capital invertido).
Demanda	La técnica utilizada va a depender de la demanda de los inventarios, la cual puede ser determinista o estática (se conoce con certeza la cantidad de artículos en cada períodos económicos –demandas constantes o demandas variables conocidas-) o probabilística (cuando la cantidad de artículos que se requieren para un período económico no se conoce con certeza; se puede aproximar a la realidad mediante una probabilidad).
Ciclo para ordenar	Es la medida de tiempo en que pueden ordenarse o solicitarse un pedido y puede ser de revisión continua (cuando el inventario se actualiza continuamente y al llegar a un límite inferior estipulado se coloca un nuevo pedido –sistema de dos depósitos-) o de revisión periódica (cuando los pedidos se hacen a intervalos igual de espacios).
Demoras en la entrega	Es el tiempo que tarda entre la colocación de un pedido y la entrega del inventario solicitado. Es importante conocer este tiempo para evitar inconvenientes en el abastecimiento de inventario. Este tiempo puede ser probabilístico o determinístico.
Reabasto del almacén	Además de la demora de entrega, el reabastecimiento del almacén puede ser instantáneo (cuando se compra de fuentes externas a la organización) o uniforme (cuando el producto se fabrica dentro de la organización).
Horizonte de tiempo	Es el período sobre el cual el nivel de inventario se encuentra controlado, el cual puede ser infinito, de acuerdo a la naturaleza o a la demanda del producto.
Abastecimiento múltiple	Cuando un sistema de inventario tiene varios puntos de almacenamiento.
Número de artículos	Cuando un sistema de inventario comprende más de un artículo.

Fuente: (Durán, 2012)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

2.14. La gestión de almacenes en las empresas

La gestión de almacenes es una asignatura que se estudia en las carreras de ingeniería industrial y por tanto forma parte de la ciencia de la administración de empresas al respecto

Una buena gestión en los centros de distribución depende del conocimiento que las directivas tengan del tipo de estructura para el almacenamiento que posee la empresa; esto es principalmente conocer si la compañía tiene un centro de distribución , o si tiene un almacén o una bodega (Arrieta Posada, 2011, p. 1)

Con estas consideraciones es común ver que en organizaciones que meritan una gestión de almacenes y no la poseen gestionando un número importantes de piezas en ciclos de reparación formalizados como un pañol o una común bodega.

La gestión de almacenes genera un gasto extra a las empresas e inmoviliza dinero algo que nadie quiere, pero garantiza una ejecución de futuro sostenible pues protege a las empresas de riesgos que no se pueden controlar.

2.15. Modelo económico de pedido

Después de desarrollar el Modelo ABC se calcula en forma se realizarán los pedidos por parte del almacén de piezas desarrollando así el modelo económico de pedidos denominado por las siglas EOQ. El modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) consiste en encontrar el punto en el que los costos de pedido y los costos de mantenimiento sean iguales, para así determinar el nivel de inventario y la cantidad óptimas para realizar un pedido (Causado Rodríguez, 2015). Este mismo autor declara. “Este modelo de EOQ fue desarrollado en primera instancia por Ford Whitman Harris en 1923 y, posteriormente, R. H. Wilson lo popularizó en 1934” (Causado Rodríguez, 2015, p. 165). Con el EOQ se determina la cantidad de producto que es necesario comprar y así disminuir los gastos de inventarios. La determinación de EOQ es uno de los logros de este trabajo que se pone a disposición del Cantón Guano.

Causado Rodríguez (2015) declara “el modelo EOQ se puede considerar como el más sencillo y fundamental de todos los modelos de inventario, pues este describe el importante compromiso entre los costos fijos y los costos de mantener el inventario, y es la base para la implementación de sistemas mucho más complejos” (p. 166).

Diferentes autores opinan sobre el tema relacionado a la gestión de pedidos, (Pérez-Vergara, et al.) (2013) declara:

Diversos métodos de gestión de los inventarios se aplican para desarrollar un sistema de gestión de inventarios que se adecue con el comportamiento de los datos. Estos modelos para la Administración del Inventario se agrupan en 2 categorías principales, según sean sistemas determinísticos o sistemas probabilísticos (p. 1)

Pérez Vergara (2013) propicia datos de los sistemas determinísticos y probabilístico y declara:

Un sistema determinístico: Tiene muchas restricciones y se basa en el modelo de Wilson del Lote Económico de compra (EOQ) y en la Demanda conocida. No tiene variaciones en el tiempo, Un sistema probabilístico: Considera las fluctuaciones aleatorias en la demanda, en las entregas del proveedor y otros factores incontrolables. Estos sistemas se clasifican a su vez según el tipo de demanda, ya sean dependientes o independientes. (p. 1)

Se debe comprender que el estudio del modelo económico de pedido parte de la consideración; que la fracción $\frac{D}{Q}$ refleja la cantidad total de pedidos realizados durante el período analizado, que normalmente abarca un año. De manera similar, es relevante señalar que $\frac{Q}{2}$ representa el promedio del inventario almacenado en el almacén. Una vez que se establece la ecuación que describe el costo total, se busca un valor de Q que minimice este costo. Para lograrlo, se deriva de esta expresión con respecto a Q y se establece la derivada igual a cero (Montenegro López, 2011).

$$CT = D \times C \frac{D \times K}{Q} + h \times \frac{Q}{2}$$

Q = Cantidad de pedido

C = Coste unitario

D = Demanda del producto

K = Coste fijo de realizar un pedido

h = Coste unitario de almacenamiento

$$\frac{dTC(Q)}{dQ} = \frac{d}{dQ} \left(C \times D + \frac{D \times K}{Q} + h \times \frac{Q}{2} \right) = 0$$

Por lo tanto:

$$-\frac{D \times K}{Q^2} + \frac{h}{2}$$

Obteniendo:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times K}{h}} = 0$$

En el cálculo de EOQ intervienen una serie de formulación matemáticas que algunas de las principales se declaran en la tabla. Las formulaciones utilizadas para el cálculo del modelo de lote económico de pedido EOQ también conocido como modelo ABC son las siguientes:

Coefficiente de variación

$$Cv = \sigma / \bar{x} \quad (1)$$

donde: σ . es la desviación típica, y \bar{x} es la media

Cantidad óptima para ordenar

$$Q^* = \sqrt{2Kd/h} \quad (2)$$

Costo logístico del inventario

$$\mu(q) = Kd/q + cd + hq/2 \quad (3)$$

Dónde:

Q^* : Tamaño óptimo de cada pedido

q : Tamaño de cada pedido

K: Costo de ordenar

h: Costo de sostener inventario

c: Costo de compra

Duración del ciclo de pedido:

$$n = (d/Q^*) (4)$$

Número de órdenes anuales

$$T^* = Q^*/d (5)$$

Tabla 2-4: Fórmulas utilizadas 1

Coefficiente de variación	Duración del ciclo de pedido:
$Cv = \sigma/\bar{x} (1)$	$n = (d/Q^*) (4)$
Número de órdenes anuales	
$q^* = \frac{\sqrt{2Kd}}{h} (2)$	$T^* = Q^*/d (5)$
Costo logístico del inventario	
$\mu(q) = Kd/q + cd + hq/2 (3)$	

Fuente: (Contreras-Juárez, et al., 2019)

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Método inducción -deducción

3.2. Introducción metodológica

La no planificación de los suministros e insumos para el mantenimiento automotriz genera inconsistencia en el cumplimiento de las actividades de GAD de Guano.

La metodología para alcanzar los objetivos de esta investigación es la siguiente:

3.2.1. *Diagnóstico de la organización*

–El diagnóstico es un procedimiento ordenado, sistemático, para conocer, para establecer de manera clara una circunstancia, a partir de observaciones y datos concretos. El diagnóstico conlleva siempre una evaluación, con valoración de acciones en relación con objetivos. Para el caso del diagnóstico de almacén del GAD se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Datos generales de la organización
- Estructura orgánica del almacén
- Área del almacén y su limpieza.
- Organización del almacén.
- Sistemas de Control de inventario.
- Inventario de equipos
- Inventario de piezas,
- Registros de entrada y salida de piezas

3.2.2. *Análisis de la demanda de los repuestos e insumos de mantenimiento*

Análisis de la demanda de los repuestos e insumos de mantenimiento mediante el análisis de los datos históricos y el registro de fallas para el diseño del modelo de gestión de inventarios del GAD Municipal de Guano. Aplicar el modelo de gestión económica de pedido para planear el abastecimiento y generar el modelo de gestión de inventarios.

3.2.3. *Determinar que herramientas de gestión de inventarios a utilizar*

Determinar que herramienta de gestión de inventarios utiliza y proponer alguna variante alternativa. La secuencia de pasos muestra en la figura.



Ilustración 3-1: Pasos de la investigación

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.3. Desarrollo y resultados de la investigación

Se confecciona un gráfico específico de la Investigación de acuerdo con la metodología propuesta.

Diagnóstico de la organización (Objetivo 2)

- **Análisis del contexto:**

Describir el contexto donde se desarrolla la actividad logística del GAD de Guano y exponer la estructura orgánica de la organización.

Describir la estructura del taller automotriz del GAD de Guano y exponer el proceso de compra de repuesto para dar servicios técnicos al parque de la automotriz del GAD.

- **Recopilación de información:**

Exponer el inventario parque de equipo automotores que posee el GAD del Cantón Guano.

Estudio de la demanda del taller automotriz (Objetivo 3)

Aplicación de un modelo de gestión económica. (Objetivo 4)

Aplicar el modelo de gestión económica de pedido para planear el abastecimiento y generar el modelo de gestión de inventarios. (Objetivo 4
Evaluación de la aplicación propuesta (Objetivo 5)

3.4. Desarrollo de la propuesta

3.4.1. Análisis del contexto

Guano es un cantón de la Provincia de Chimborazo en la República del Ecuador. Tiene una superficie de 473 km², y su rango de altitud va desde los 2.000 hasta los 6.310 msnm, en el nevado Chimborazo. La cabecera cantonal está situada a diez minutos de Riobamba, en auto. Es un importante centro artesanal de tejidos de lana y manufactura. Su especialidad es la elaboración de alfombras, la curtiembre y la confección manual de calzado. Se encuentra al norte de la provincia, por lo que limita con Tungurahua al norte, al Sur y al oeste limita con el Cantón Riobamba y una pequeña parte de la Provincia de Bolívar, y el Este con el río Chambo. De acuerdo con el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas alcanza el 83,44% de la población total del cantón, y la extrema pobreza alcanza el 49,96%. Tiene una extensión de 473,3 km² cuadrados, corresponde al 7% del territorio provincial.



Ilustración 3-2: Estructura del GAD de Guano

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.4.2. Descripción del taller automotriz

Para el mantenimiento preventivo de insumos y repuestos del taller automotriz se desarrollan la gestión de inventarios, las áreas pertinentes son como principal el área de bodega el cual consta de 2 trabajadores de planta, el taller automotriz conformado por 2 trabajadores un jefe de taller y su ayudante, además de eso el encargado de gestionar las pertinentes en el área de taller y bodega es el departamento de maquinaria el cual consta de 4 trabajadores. Los demás departamentos involucrados en este proceso son el área de financiero el cual da el presupuesto anual de GAD municipal de Guano y el departamento de compras públicas el cual se encarga de las licitaciones y gestionar las mismas.

3.4.3. Proceso de compra

Para el proceso de compra de insumos se realiza de la siguiente manera: cada unidad requirente tiene que hacer un proceso de adquisición para eso debe pasar por un proceso de catálogo electrónico, de ínfima cuantía, de subasta inversa u otros tipos de contratación que están en la ley de la República del Ecuador, primero se hacen la búsqueda de los costos de los productos que se van adquirir mediante proformas, de investigación en la página del SERCOP, de donde se tienen los productos homologados.

Durante la entrevista con la jefa de talleres manifestó que con respecto a la compra de filtros normalmente lo que se hace es solicitar proformas porque en el catálogo no existen, llantas si hay en catálogo. Maquinaria elabora un pedido general de los repuestos para toda la maquinaria, ese pedido va a bodega, el cual consta del cuadro de especificaciones técnicas, formulario de contratación, memorando donde el jefe de la unidad le solicita al jefe de departamento que se realiza la contratación y también consta de un chequeo lista donde dice que tipo de contratación va aplicar donde se enumeran todos los documentos que van intervenir en el proceso de contratación, con eso bodega hace una revisión del proceso en el sistema revisando cuantos insumos y repuestos hay en existencia y de esa manera bodega de su stock y dan su informe de cuantos deben comprar de acuerdo a lo requerido y lo que se tenga en stock, todo esto solicita el jefe de maquinaria realiza todo el proceso una vez tenido el informe del mecánico de lo requerido para la maquinaria para todo el año.

Una vez dado el informe de bodega el jefe de maquinaria envía un informe a presupuestos y solicita la factura presupuestada, una vez hecho todo eso se acude al director y el emite un informe al alcalde para que autorice la adquisición. Se sabe que en promedio una compra puede durar desde meses y medio si es por catálogo electrónico o si es ínfimas cuantías por lo menos 4 meses.

En la Ilustración 3-3 se muestra de proceso de compran.

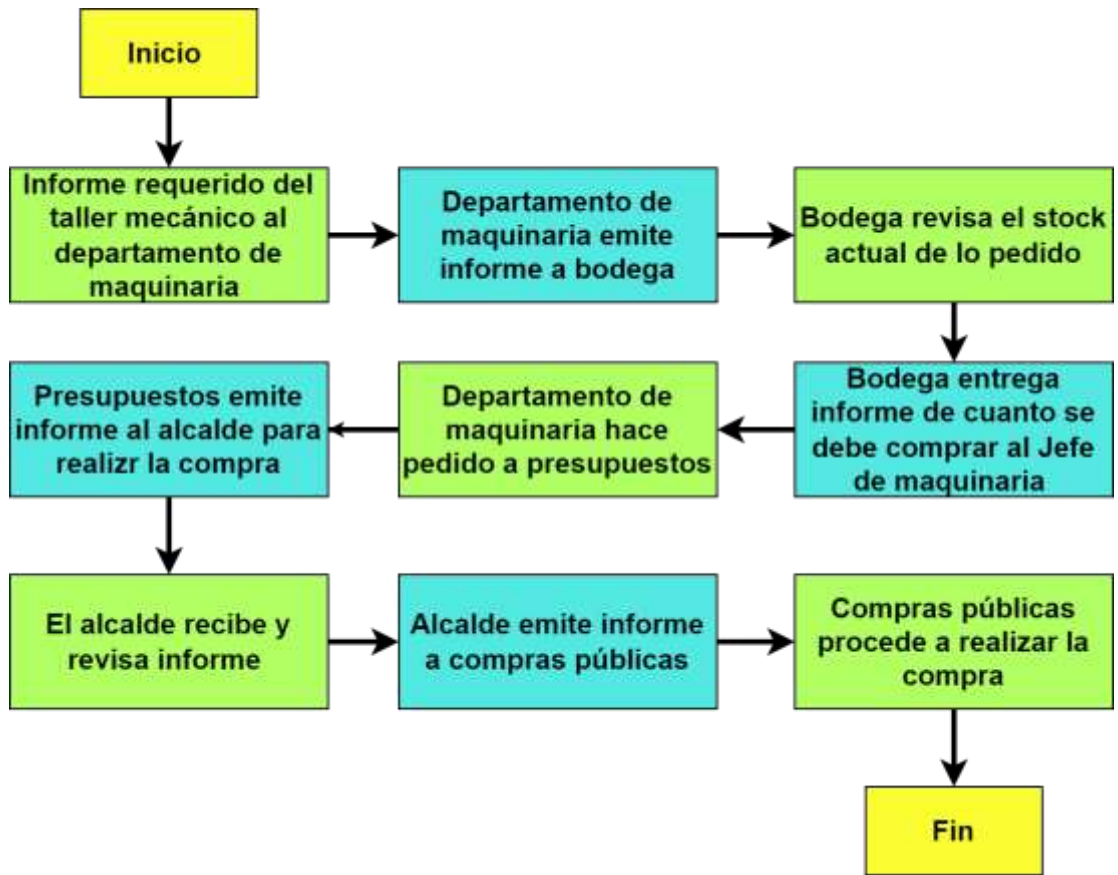


Ilustración 3-3: Grafico de compras

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.4.3.1. Parque del equipo automotor

En las informaciones existente dentro del almacén del GAD de Guano se encuentra la cantidad de automóviles de diferente marcas y tipos. A continuación, la Ilustración 14-4 muestra los datos generales del parque de los equipos del GAD.

Tabla 3-1: Parque de equipos del GAD

Tipo	Uso	Marca	Modelo	Combustible	Año	Número
Camionetas	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2012	30
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2012	31
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2011	32
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2012	33
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2015	3
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2015	4
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2015	5
	camioneta	Chevrolet	dmax	Diesel	2015	6
	camioneta	Chevrolet	luv dmax	Gasolina	2007	35
	camioneta	Chevrolet	grand vitarara sz	Diesel	202	38

Volquetas	volqueta	Nissan	nissan knoced down	Diesel	2015	16
	volqueta	Nissan	nissan knoced down	Diesel	2015	20
	volqueta	Hino gh	gh1jgud	Diesel	2010	17
Camiones	camion	Nissan	pkc212ehlb	Diesel	2009	13
	camion	Nissan	pkc212ehlb	Diesel	2009	14
	camion	Nissan	pkc212ehlb	Diesel	2009	15
	camion	Nissan	pkc212ehlb	Diesel	2009	18
	camion	Hyundai	hd65	Diesel	2009	9
Cabezal	cabezal	Nissan	cwb459htlb	Diesel	2010	19
Bus	bus	Mercedes-Benz	sprinter 515cdi	Diesel	2016	42
Ambulancia	ambulancia	Hyundai	h1 7p	Gasolina	2004	7
Barredora	barredora	Dulevo cummis	qsb	Diesel	2016	41
Recolectores	recolector	Chevrolet	fvr34k-camion ac 7.8 2p 4x2 tm	Diesel	2015	40
	recolector	Kenworth	t370 recolector 7.8 2p 4x2 tm	Diesel	2011	37
—Motoniveladoras	motoniveladora	Komatsu	gh1jgud	Diesel	2008	23
	motoniveladora	Caterpillar	120-h	Diesel	2008	24
Oruga	oruga	Komatsu	d65 ex	Diesel	2008	25
Retroexcavadora	retroexcavadora	Komatsu	bw 146-5	Diesel	2009	26
Minicardoras	mini cargadora	Bobcat	s220	Diesel	2008	21
	mini cargadora	Caterpillar	259d	Diesel	207	44
Excavadra	excavadora	Caterpillar	320d2l	Diesel	2014	39
Rodillo	rodillo	Bomag	bw 2011d-40	Diesel	2008	28

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

En total existen 31 equipos que son la base de esta investigación. El taller cuenta con la siguiente distribución de responsabilidades.

Empleados inmersos en el proceso de compra

Jefe de bodega

Directora de financiero

Jefe de maquinaria

Ocho ayudantes

Jefe de financiero

Jefe de taller

Total: 13 empleados

Tabla 3-2: Total de equipo

Tipos	Cantidad
Camioneta	10
Volqueta	3
Camion	5
Cabezal	1
Bus	1

Ambulancia	1
Barredora	1
Recolector	2
Motoniveladora	2
Oruga	1
Retroexcavadora	1
Mini cargadora	2
Rodillo	1

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

La ilustración 3-4, que se muestra a continuación define las acciones que se llevarán para el desarrollo de este trabajo

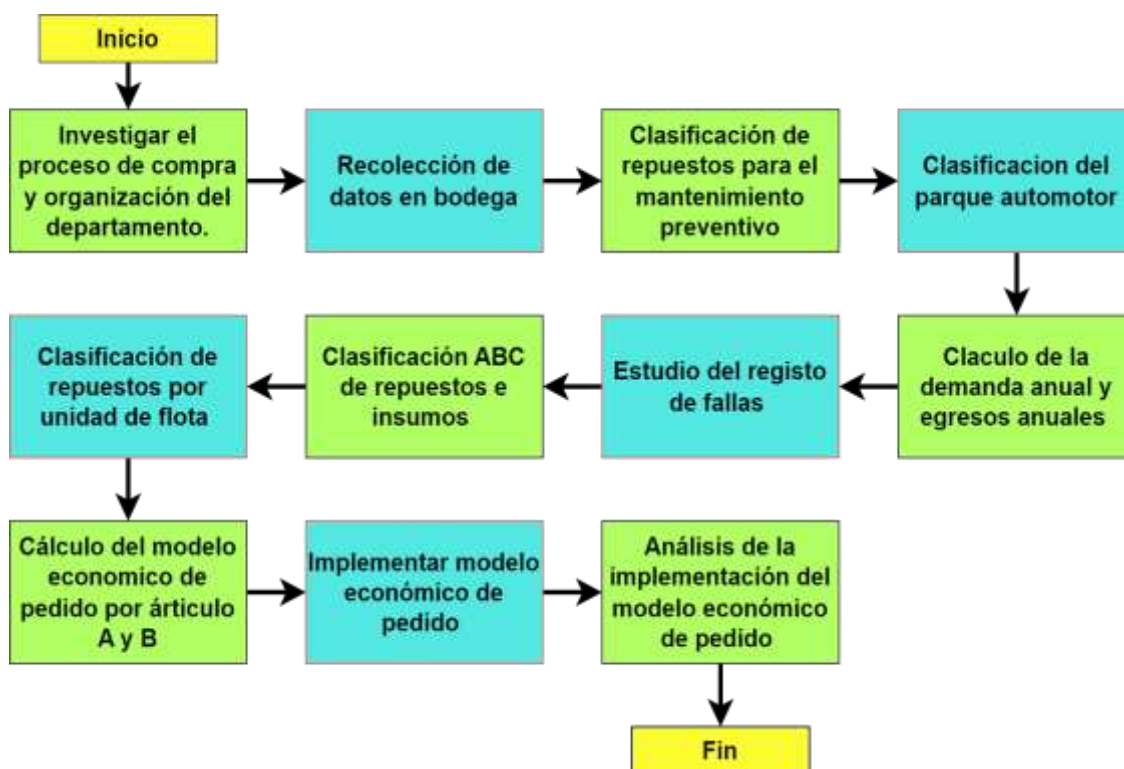


Ilustración 3-4: Diagrama de actividades

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.4.3.2. Resultado del cuestionario inicial de satisfacción

Como paso inicia se somete al taller a una encuesta que se encuentre en Anexo5, continuación el resumen de la encuesta inicial de satisfacción: Los Resultados de la Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Gad Municipal de Guano son la siguiente:

¿Cómo calificaría la precisión de la gestión actual del inventario en la bodega?

El análisis de esta pregunta revela una calificación promedio de 2 puntos por parte del jefe de bodega y el ayudante. Esta calificación indica inexactitud en la gestión actual del inventario. La falta de exactitud en la gestión de inventarios puede conducir a problemas como excesos y faltantes, lo que a su vez puede afectar la eficiencia operativa y aumentar los costos.

¿Se han identificado carencias en el control de inventario que reemplaza el suministro de los productos necesarios?

El jefe de bodega otorgó una calificación de 3 puntos, mientras que el ayudante otorgó 2 puntos. Estas manifiestan que hay cierta conciencia de las carencias en el control de inventario, pero aún queda espacio para mejorar la identificación y mitigación de estas carencias. La falta de control adecuado puede afectar negativamente el suministro de productos esenciales.

¿La forma en la que se lleva a cabo el inventario evita que se experimenten retrasos en la entrega de productos debido a la falta de stock en la bodega?

Ambos participantes otorgaron 2 puntos a esta pregunta. Esto indica que la forma en que se realiza el inventario no está siendo efectiva para evitar retrasos en la entrega debido a la falta de stock. Los retrasos pueden tener un impacto significativo en la operación municipal y en la satisfacción de los usuarios.

¿Qué nivel de impacto considera que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock en la bodega?

El jefe de bodega otorgó una calificación de 4 puntos, mientras que el ayudante calificó con 3 puntos. Estas concluyeron que ambos participantes demostraron el alto impacto que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock. Esto resalta la importancia de mantener niveles adecuados de inventario para evitar interrupciones.

¿Qué calificación le da al sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos?

Ambos participantes otorgaron 1 punto a esta pregunta. Esto indica que el sistema de alerta temprana es deficiente en su capacidad para notificar niveles bajos de inventario. La falta de un sistema efectivo puede resultar en sorpresas y situaciones de falta de stock.

¿Se lleva a cabo una revisión regular de los niveles de inventario para evitar excesos o insuficiencias?

El jefe de bodega y el ayudante otorgaron 2 puntos a esta pregunta. Estas sugieren que la revisión regular de inventarios no está siendo adecuada para evitar situaciones de exceso o insuficiencia. Una revisión más efectiva puede ayudar a optimizar los niveles de inventario.

¿La metodología con la que cuenta la bodega es clara para priorizar la adquisición de productos en función de su urgencia?

Ambos participantes calificaron con 2 puntos en esta pregunta. Esto indica que la metodología para priorizar adquisiciones en función de la urgencia no está clara. Una metodología más efectiva puede garantizar que los productos más urgentes se adquieran a tiempo.

¿Se registran y analizan los datos de la demanda pasada para prevenir las necesidades futuras de inventario?

El jefe de bodega otorgó 1 punto, mientras que el ayudante calificó con 2 puntos. Estas sugirieron que el registro y análisis de datos de demanda pasada no es suficiente para prever inventario futuro. Un análisis más profundo puede mejorar la precisión en la planificación.

¿Existen medidas para reducir el tiempo de espera en la reposición de inventario cuando se agotan los productos?

El jefe de bodega otorgó 3 puntos, mientras que el ayudante calificó con 1 punto. Estas calificaciones indican que se han implementado algunas medidas para reducir el tiempo de espera, pero aún no son completamente efectivas. La reducción del tiempo de espera puede mejorar la disponibilidad de productos.

¿Se lleva un registro de los costos asociados a la falta de stock, como pérdida de productividad y oportunidades?

El jefe de bodega otorgó 1 punto, y el ayudante otorgó 2 puntos. Estas concluyeron que la falta de registro de los costos asociados a la falta de stock es una carencia en la gestión. El registro de costos puede ayudar a comprender mejor el impacto financiero de las deficiencias en la gestión de inventarios.

La encuesta demuestra que se debe implementar un modelo de gestión de inventarios en el Gad Municipal de Guano. Las calificaciones bajas en varias áreas indican carencias en la precisión, control, sistema de alerta temprana, análisis de datos y medidas para reducir el tiempo de espera. La implementación del modelo económico de pedido propuesto en la tesis tiene el potencial de abordar estas deficiencias y mejorar la eficacia y eficiencia en la gestión de inventarios.

3.5. Extracto de la demanda del taller automotriz

Los datos fueron adquiridos a través del departamento de bodega, el cual suministró información correspondiente al año 2022 con el fin de llevar a cabo un análisis exhaustivo. En el transcurso de dicho estudio, se presentarán extractos precisos de las tablas generales que surgieron del análisis de la demanda. Las tablas completas se encuentran disponibles en los anexos adjuntos al estudio.

Los datos puntos a seguir son:

- Inventario de piezas de repuesto del parque automotriz
- Registro de fallas

Tabla 3-3: Piezas de repuesto del parque automotor

Código	#	Nombre	Código	#	Nombre
1513813A003	1	Arandela 195-30-14151	1513813C005	15.	Cuchillas para carro podador de
1513813A004	2	Arandela Rodillo Sup 01643-32060 -	1513813C007	16.	Cepillo lateral 5050041875 (barredora)
1513813A202	3	Arandela Motoniveladora (Komatsu)	1513813C008	17.	Cuchillas del cucharón mas pernos y
1513813A203	4	Alternador Original Moto Cat	1513813C009	18.	Cuchilla de corte con sus pernos y
1513813B001	5	Bushing 07177-09040	1513813C010	19.	Cuchillas con sus pernos y tuercas
1513813B002	6	Bushing 07177-08040	1513813C011	20.	Cepillo frontal dulevo 5000
1513813B003	7	Bloqueador 195-30-14160	1513813C012	21.	Cuchilla 9h tractor de oruga
1513813B004	8	Banda De Motor Oruga	1513813C013	22.	Cuchilla 8h tractor oruga
1513813B005	9	Bearing 06347-06207	1513813C014	23.	Cuchillas 3/4 de corte 23b- 7031480 mas
1513813B006	10	Bearing 06330-06205	1513813C015	24.	Cuchillas 36b-70-m2210 mas pernos y
1513813B007	11	Bomba De Transferencia Original	1513813C018	25.	Cruceta
1513813B011	12	Banda 7pk1020 D Max	1513813C056	26.	Cuchilla frontal 235-2cm 36b-70-b2210
1513813B021	13	Baterias 88 Ah 12v	1513813C057	27.	Cylinder Assy 44100-90413 (ud truck)
1513813B027	14	Banda 17590 Luv 2.0 D Max	1513813C110	28.	Cuchilla minicargadora bobcat

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.5.1. Registro de fallas

En el marco de esta tesis, se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis de las fallas experimentadas en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Guano en los últimos dos años. El enfoque

principal de este estudio se ha centrado en los mantenimientos correctivos, segmentando las fallas identificadas en diversas categorías: Sistema Motor, Sistema de Dirección, Sistema de Transmisión, Sistema Eléctrico, Sistema de Suspensión y Sistema de Frenos.

Adicionalmente, se ha investigado el número de cambios de filtro de aceite realizados en toda la flota de vehículos, con el objetivo de cuantificar y comparar los mantenimientos preventivos en relación con los correctivos.

Tabla 3-4: Porcentajes de los tipos de mantenimiento

FALLA	Número de fallas en 2 años	Cambios de filtro de aire en 2 años (U)	Porcentaje de mantenimientos preventivos totales en 2 años	Porcentaje de mantenimientos correctivos en 2 años
S. Motor	31			
S. Direccion	25			
S. Trasmision	33			
S. Electrico	16			
S. Suspension	15			
S frenos	14			
Totales	134	175	57%	43%

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

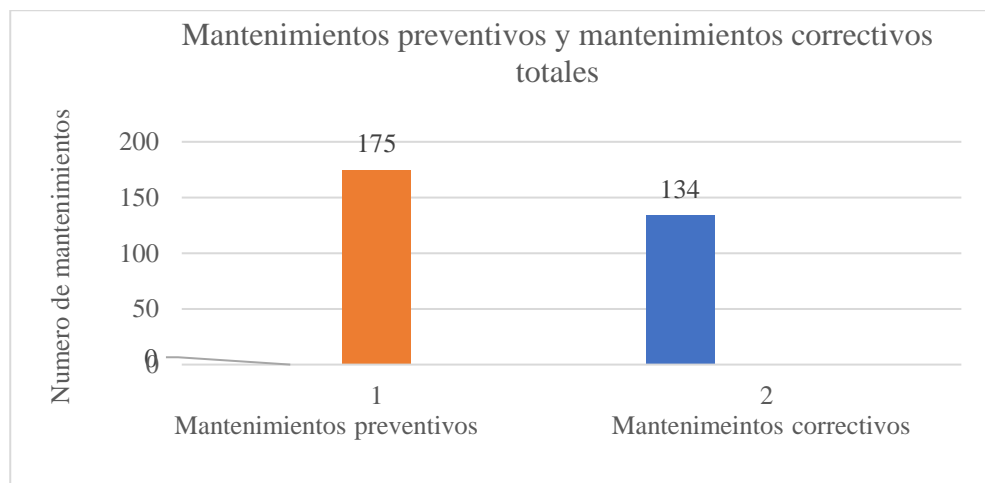


Ilustración 3-5: Mantenimiento preventivos mantenimientos correctivos

Fuente: GAP de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Los resultados revelaron un total de 31 mantenimientos correctivos registrados en el Sistema Motor, contrastando con los 175 cambios de aceite realizados en el mismo período. Esta relación proporciona una visión clara de la proporción entre mantenimientos correctivos y preventivos.

El cálculo de la demanda anual piezas de repuesto que es la suma de todas las demandas de piezas. Un ejemplo es la tabla 9-4 se muestra a continuación Aquí un ejemplo de la demanda anual de la camioneta número 30, la tomamos como muestra al trabajar con una tabla de más de 400 elementos.

Tabla 3-5: Demanda anual por repuesto

DEMANDA ANUAL								
N. unidad	Código	U. medida	Valor unitario (\$)	E, F, M	A, M, J	J, A, S	O, N, D	Total
30	1513813F056	U	5,30	1	3	0	2	6
30	1513813F057	U	7,91	1	4	100	2	107
30	1513813P006	Juego	38,33	2	0	0	0	2
30	1513813F011	U	5,30	1	4	0	2	7
30	1513803A164	Litros	5,23571708	0	0,6813738	30,28328	0,9463525	31,9110063
30	1513803L003	Litros	3,07427069	0,1514164	0,4542492	30,28328	0,9463525	31,8352981
30	1513803R200	Litros	1,78652511	0,0757082	0,4542492	30,28328	0,9463525	31,7595899
30	1513803A001	Litros	4,50677734	0	2,1955378	361,506655	3,46365015	367,165843
30	1513803A014	Litros	3,65350121	0	0,4163951	30,28328	0,5678115	31,2674866
30	1513813F014	U	4,17011352	2	4	100	2	108
30	1513813B027	U	39,9	0	0	0	0	0

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6. Aplicación de un modelo de gestión económica

La elaboración del análisis ABC de inventarios ayuda a lograr una gestión más efectiva en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal del Cantón Guano. En este municipio, se cuenta con un total de 199 ítems, de los cuales 191 son repuestos y 8 son lubricantes, todos ellos destinados al mantenimiento preventivo de una flota de 31 unidades.

A través de la metodología ABC, se clasifica los productos en diferentes grupos según su importancia en la gestión de inventarios. De esta manera, se establecen políticas operativas adecuadas para cada uno de los grupos identificados. La implementación del análisis ABC permitirá lograr una gestión óptima de los inventarios, lo que redundará en una mayor eficiencia y eficacia en la gestión de la flota de vehículos del GAD Municipal de Guano.

Existen dos formas de presentar en modelo ABC y que está en dependencia del coeficiente de variación (Cv).. Si Cv es menor de un 20 % significa que se trabaja en un ambiente determinista, pero se es mayor se trabaja en un ambiente probabilístico que es menos predecible.

Las formulaciones utilizadas para el cálculo del modelo de lote económico de pedido EOQ también conocido como modelo ABC son las siguientes:

A continuación, se expone un extracto del análisis ABC mediante la tabla 9-3 que se encuentra íntegra en el anexo 2 de este trabajo.

Tabla 3-6: Resultado del cálculo utilizando en el método ABC

Código	Nombre	Demanda (\$)	Costo unitario (\$)	Valor demanda anual (\$)	Participación (%)	Participación acumulada (%)	ABC
1513803A001	Aceite 15w40 diesel / sae 15w40 ck-4 sn	927,43	4,51	4.179,70	19%	19%	A
1513813P029	Pastillas de freno al carbon posteriores bus mercedes	7,00	283,90	1.987,30	9%	28%	A
1513803A164	Aceite 20w80	193,06	5,24	1.010,79	5%	33%	A
1513813F369	Filtro separador 058-250-15 rodillo	1,00	165,40	65,40	1%	80%	B
1513813F150	Filtro aceite excavadora cat 322-3155	4,00	38,20	152,80	1%	81%	B
1513813F121	Filtro hidraulico 07063-51100 motony. Komatsu	1,00	150,40	150,40	1%	82%	B
1513813F102	Filtro de aire primario sa-1325 bolqueta hino	2,00	25,00	50,00	0%	95%	C
1513813F126	Filtro de combustible 416-5884 mini carg de oruga	1,00	47,80	47,80	0%	95%	C
1513813F001	Filtro aire rba-274 / aa 28130camion hyundai	2,00	23,40	46,80	0%	95%	C

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Tabla 3-7: Resumen ABC

Participación estimada	Clasificación	#	Participación dentro del total	Inversión por a, b, c (\$)	Porcentaje (%)
0%-80%	A	33	34%	18059,44653	82%
81%-95%	B	39	33%	2785,674793	13%
96%-100%	C	127	32%	1087,604978	5%
	Inversion acumulada			21932,7263	

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

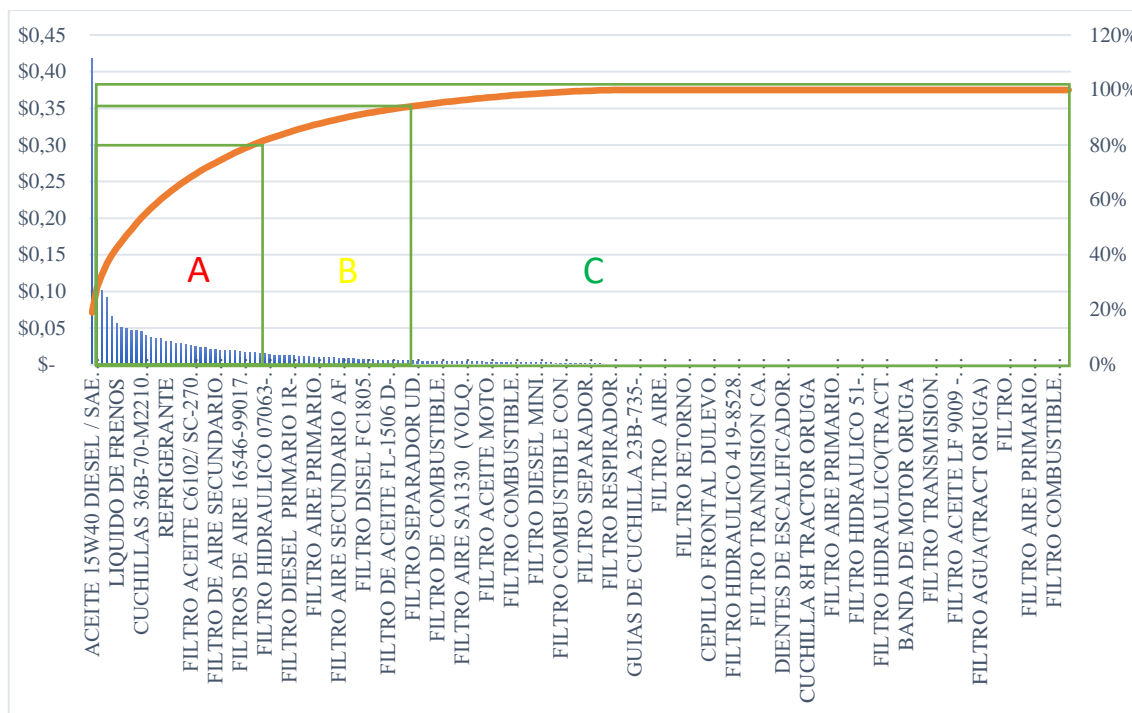


Ilustración 3-6: Gráfico de Pareto que responde a la tabla 10-4

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1. Desarrollo modelo económico de pedido

3.6.1.1. Costo de almacenamiento por producto (Ca)

Es el costo que resulta de guardar o mantener artículos durante un periodo de tiempo y es proporcional a la cantidad promedio de los artículos disponibles, se expresa en este caso en /unidad-tiempo.

Los costos fijos inmersos en el costo de almacenamiento son: costo de capital + costo de oportunidad + seguros + impuestos + obsolescencia + robos + bodega + servicios + personal + manipulación y conteo + sistema de información y equipos.

Dado así, el GAD de Guano no paga impuestos, tampoco activo un seguro para bodega en el 2022 en cuanto al personal de manipulación y persona es el mismo que trabaja en bodega, tampoco han existido robos. Luego, la fórmula para el costo de almacenamiento es:

$$\text{Costo de almacenamiento (Ca)} = \text{Personal de bodega} + \text{Servicios básicos} + \text{Obsolescencia de bienes inmuebles}$$

En el 2022 el GAD contaba con un stock total de bodega de 2845 productos, no solo de automotriz, entre ellos material de oficina, repuestos de otras áreas, entre otros. por lo tanto, para

saber el costo de almacenamiento por producto se divide el costo de almacenamiento para el numero de productos:

$$\text{Costo de almacenamiento (AC)} = \frac{\text{Personal de bodega} + \text{Servicios básicos} + \text{Obsolescencia de bienes inmuebles}}{2845}$$

3.6.1.2. Costo del personal de bodega

El costo del personal de bodega es igual a la suma de los salarios netos del jefe de bodega y el ayudante.

Tabla 3-8: Costo del personal de bodega

Personal de bodega	Salario (\$)
Jefe	1.212,00
Ayudante	622,00
Total	1.834,00

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.3. Costo de servicios básicos

El GAD del Municipio de Guano paga los servicios de agua, luz e internet un valor total de todos los departamentos y edificios que comprenden el Gad municipal de Guano, con un total de 49 departamentos. Por lo tanto, generamos la siguiente fórmula para el cálculo.

Para el cálculo de servicios básicos se aplica la siguiente formula:

$$\text{Servicios básicos} = \frac{\text{Costos anuales (Agua + luz + Internet)}}{\text{Número de departamentos}}$$

Tabla 3-9: Costo del personal de bodega

	Costo anual (\$)	Número de oficinas	Servicios básicos (\$)
LUZ	6415,35	49	130,92551
INTERNET	1971,48		40,2342857
AGUA	4281,36		87,3746939
TOTAL	12668,19		258,53449

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.4. Obsolescencia de bienes inmuebles

El avalúo comercial del departamento de bodega en el año 2022 tiene un costo de 96578,59 y con una depreciación del 5% anual, que es el valor que da Art. 28 #6-a Reglamento LORTI.

$$\text{Obsolecencia} = \text{Avaluo comercial} (2022 \times 5\%)$$

Tabla 3-10: Cálculo de obsolescencia

Obsolecencia bienes inmuebles	Avaluó comercial de bogada año 2022	Depreciación anual	Depreciación 2022
BODEGA	\$ 96.578,59	5%	4.828,93

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.5. Costo de almacenamiento anual por producto

El costo de almacenamiento CA por producto al cual se denomina (CA_{PP}) es:

$$CA_{PP} = \frac{1834 + 258.53 + 4828.93}{2845} = 3.75$$

Tabla 3-11: Costos de almacenamiento

Personal de bodega	\$ 1.834,00
Servicios basicos	\$ 258,53449
Absolecencia de bienes inmuebles	\$ 4.828,93
Numero de articulos en bodega	\$ 1845
Costo de almacenamiento por producto	4 3,75

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.6. Costo de pedido CP

Es la sumade los costos en los que se incurre cada vez que se ordena un artículo, estos costos no son asociados con la cantidad ordenada sino a las actividades requeridas durante el proceso.

Para la presente propuesta, el costo del pedido será la suma de todos los costos fijos en los que se incurren para adquirir un lote de productos para el GAD de Guano y este compuesto por todos los costos que no dependen de la cantidad a ordenar.

Los costos asociados son:

- Costo por hora de empleado
- Salario anual del empleado
- Prestaciones anuales del empleado
- Total, de empleados que intervienen en el proceso de compra
- Seguridad social anual del empleado
- Numero de hora anuales que trabaja el empleado

- Número de horas que se requieren del empleado
- Costo ponderado por hora del empleado para el centro de actividad
- Costo total del recurso humano para el centro de actividad
- Papelería
- Servicios públicos
- Depreciación de equipos

La suma de todos los costos fijos asociados al costo de pedido nos dará el costo de pedido y la división entre esto para el número de artículos nos dará el costo de pedido por artículo.

De acuerdo con la estructura del Gad los costos asociados al costo de pedido son:

Salarios de los empleados inmersos en el proceso de compra

Servicios básicos

Por lo tanto, para el cálculo de dicho estudio se ha generado la siguiente fórmula de CP:

$$CP = \text{Costo de horas hombre que ha trabajado en hacer el pedido} + \text{Costo de servicios básicos por actividad}$$

3.6.1.7. Costo de horas hombre que ha trabajado en hacer el pedido

Para dicho cálculo tenemos el costo fijo de los empleados y las variables; tiempo empleado en cumplir la tarea laboral, total de productos a pedir en el año 2022 total de productos pedidos en el taller, horas trabajadas en el pedido de productos para el taller de automotriz y horas trabajadas al mes.

Tabla 3-12: Datos del GAD de Guano

Proceso de compra	Salario mensual (\$)	Tiempo empleado en cumplir la tarea laboral	Total, de productos a pedir al año en el año 2022	Total, de productos pedidos para taller
JEFE DE BODEGA	1.212,00	32	2845	372
JEFE DE MAQUINARIA	1.618,00	16	1	372
COMPRAS PUBLICAS	1.212,00	22	2845	372
PRESUPUESTOS	1.212,00	18	2845	372
JEFE DE TALLER	1.212,00	5	1	372
ALCALDE	2.800,00	8	2845	372
TOTAL		101		

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Tabla 3-13: Horas trabajadas en el pedido de productos automotriz

Proceso de compra	Tiempo empleado en cumplir la tarea laboral (h)	Total, de productos a pedir al año en el año 2022 (U)	Total, de productos pedidos para taller (U)	Horas trabajadas en el pedido de productos automotriz (H)
JEFE DE BODEGA	32	2845	372	4,184182777
JEFE DE MAQUINARIA	16	1	372	16
COMPRAS PUBLICAS	22	2845	372	2,876625659
PRESUPUESTOS	18	2845	372	2,353602812
JEFE DE TALLER	5	1	372	5
ALCALDE	8	2845	372	1,046045694
TOTAL	101			31,46045694

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

En la tabla se muestra los salarios mensuales, el tiempo que la personal estima en promedio en desempeñar dicha actividad, la cantidad de productos en las que trabajan para hacer el pedido y en cuantos productos trabajan para hacer la flota automotriz.

3.6.1.8. Cálculo horas trabajadas en el pedido de productos automotriz

El resultado se obtiene del producto entre cuanto tiempo el empleado tarda en desempeñar dicha actividad y el total de productos que se han pedido para el taller eso se obtiene del cociente entre dicho valor y el total de productos que se van a pedir en el año.

Dicho así tenemos la siguiente fórmula:

$$\text{Horas trabajadas en el pedido de productos automotrices} = \frac{\text{Tiempo empleado en cumplir la tarea laboral} \times \text{total de productos pedidos para taller}}{\text{Total de productos a pedir al año en el año 2022}}$$

Una vez obtenido el número de horas trabajadas en el pedido de productos automotriz, se tiene el promedio cuantas horas suele desempeñar un empleado en hacer dicho pedido, con ello se puede calcular cotos para desempeñar el pedido, el cual resulta del producto que da el cociente del salario mensual entre las horas que trabaja al mes un empleado en promedio, esto multiplicado por horas trabajadas en el pedido de productos automotriz.

Así la siguiente formula:

$$\text{Costo para desempeñar el pedido} = \frac{\text{salario mensual}}{\text{horas trabajadas al mes en el pedido de productos automotrices}} \times \text{horas trabajadas al mes}$$

Tabla 3-14: Costos de pedido

Proceso de compra	Salario mensual (\$)	Horas trabajadas en el pedido de productos automotriz (\$)	Horas trabajadas al mes (H)	Costo para desempeñar el pedido costo/ horas hombre (\$)
JEFE DE BODEGA	1.212,00	4,184182777	176	28,81
JEFE DE MAQUINARIA	1.618,00	16	176	147,09
COMPRAS PUBLICAS	1.212,00	2,876625659	176	19,81
PRESUPUESTOS	1.212,00	2,353602812	176	16,21
JEFE DE TALLER	1.212,00	5	176	34,43

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.9. Cálculo de costo de servicios básicos por actividad

El costo de servicios básicos calcularemos de forma similar al costo por almacenamiento CA, donde con los valores que nos proporcionó el GAD de Guano calculamos el costo mensual promedio, el cual resulta de dividir el costo anual para 12 meses.

Para el pago por oficina tendremos que dividir el costo mensual promedio para el número de departamentos del GAD de Guano, un total de 49.

Para el número de horas al año multiplicaremos las 176 horas al mes de trabajo por 12 meses. El costo por hora al mes de por oficina se obtiene del cociente de pago por oficina entre horas al año.

Obteniendo así las siguientes formulas:

$$\text{Costo mensual promedio} = \frac{\text{Costo anual}}{12}$$

$$\text{Pago por oficina} = \frac{\text{Costo anual promedio}}{49}$$

$$\text{Costo mensual promedio} = \frac{\text{Pago por oficina}}{\text{Horas al año}}$$

Tabla 3-15: Servicios básicos

Servicios básicos pago año 2022	Costo anual (\$)	Costo mensual promedio (\$)	Pago por oficina (\$)	Horas al año (\$)	Costo por hora al mes por oficina (\$)
LUZ	6.415,35	534,61	10,91045918	2112	0,0052
INTERNET	1.971,48	164,29	3,352857143	2112	0,001588
AGUA	4.281,36	356,78	7,28122449	2112	0,0034475
TOTAL	12.668,19	1.055,68	21,54454082	2112	0,010201

Fuente: GAP de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Finalmente, una vez obtenido el total del costo por hora al mes por oficina podremos obtener el costo de servicio básico por actividad que resulta del producto de horas trabajadas en el pedido de productos automotriz y el costo total por hora al mes por oficina.

La siguiente ecuación muestra como obtendremos dicho valor:

Costo de servicios basicos por actividad

= Costo total por hota al mes por oficina x Horas trabajadas ene le pedido de productos

Tabla 3-16: Costos de servicios básicos por actividad

Proceso de compra	Costo para desempeñar el pedido costo/ horas hombre (\$)	Costo de servicios básicos por actividad (\$)	Costo por pedido 372 (\$)	Costo para cada productos a,b (\$)
JEFE DE BODEGA	28,81	0,04		
JEFE DE MAQUINARIA	147,09	0,16		
COMPRAS PUBLICAS	19,81	0,03		
PRESUPUESTOS	16,21	0,02		
JEFE DE TALLER	34,43	0,05		
ALCALDE	16,64	0,01		
TOTAL	263,00	0,32		

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

El costo de pedido CP será igual a la suma de los costos de servicios y el costo del personal:

$$CP = (\text{Costo para desempeñar el pedido}/372) + \text{Costo de servicios basicos por actividad}$$

En la fórmula se divide para el número total de artículos de automotriz, obteniendo así el valor de cada uno de los productos.

Tabla 3-17: Costo de pedido

Proceso de compra	Costo para desempeñar el pedido costo/ horas hombre (\$)	Costo de servicios básicos por actividad (\$)	Costo por pedido 372	Costo para cada producto a,b
JEFE DE BODEGA	28,81	0,04		
JEFE DE MAQUINARIA	147,09	0,16		
COMPRAS PUBLICAS	19,81	0,03		
PRESUPUESTOS	16,21	0,02		
JEFE DE TALLER	34,43	0,05		
ALCALDE	16,64	0,01		
TOTAL	263,00	0,32		

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.10. Costo de inventario vigente

EOE previo, mediante este cálculo obtendremos un valor que nos dará e valor total del inventario. Para estos cálculos se parte de la fórmula: la formula obtuve del articulo:

$$N = \frac{D}{Q} \quad (1)$$

Con la formula anterior, se calcula el número de solicitudes, incorporando los datos de la necesidad en el inventario (EOQ = Q).

Despejando Q: $Q = \frac{D}{N} \quad (2)$

Tabla 3-18: Inventario promedio vigente

Código	C (costo unitario)	D (demanda anual)	Total, de pedidos en el año	Q previo
1513803A001	940,11	4,38	2	2,19
1513813P029	283,90	7,00	1	7,00
1513803A164	5,24	193,06	1	193,06
1513813U009	92,00	10,00	1	10,00

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Para el costo total partimos de la fórmula:

$$CT = CC + CP + CA \quad (3)$$

$$CT = C \times D + \frac{D \times C}{Q} + h \times \frac{Q}{2} \quad (4)$$

$$\text{Costo total previo} = C \times D + CP \times \text{Total de pedidos en el año} + \frac{EOQ \text{ previo} \times CA}{2} \quad (5)$$

Tabla 3-19: Costo de inventario vigente

Código	C (costo unitario) (\$)	D (demanda anual) (\$)	Total, de pedidos en el año	CA (costo de almacenamiento) (\$)	CP (costo de pedido)	Costo total previo (\$)
1513803A001	940,11	4,38	2	3,75	0,71	4.123,20
1513813P029	283,90	7,00	1	3,75	0,71	2.001,13
1513803A164	5,24	193,06	1	3,75	0,71	1.373,47
1513813U009	92,00	10,00	1	3,75	0,71	939,46

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Este valor muestra cuánto cuesta el inventario, para luego comprobar la disminución total del costo total del inventario al aplicar el modelo económico de pedido.

3.6.1.11. Cálculo del modelo económico de pedido

En dicho estudio se usa como referencia productos entre repuestos y lubricantes para ir demostrando los cálculos, las tablas completas estarán en los anexos.

Fórmula para el modelo económico de pedido es:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DCP}{CA}} \quad (6)$$

En los cálculos anteriores se muestran los valores obtenidos para CP y CA los cuales usaremos para la resolución de este cálculo.

Tabla 3-20: Modelo económico

código	ABC	Unidad de medida	C (costo unitario)	D (demanda anual)	H (costo de almacenamiento)	CP (costo de pedido)	EOQ (cantidad económica de pedido)
1513803A001	A	LITROS	4,51	927,43	3,75	656,47	570,0000
1513813P029	A	JUEGO	283,90	7,00	3,75	4,95	5,0000
1513803A164	A	LITROS	5,24	193,06	3,75	36,65	119,0000
1513813U009	A	U	92,00	10,00	3,75	7,08	7,0000
1513813F006	A	U	132,89	5,00	3,75	3,54	4,0000

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

El valor de EOQ es aproximado al inmediato superior

3.6.1.12. Cálculo del punto de pedido PP

Para el cálculo del punto de pedido aplicamos la siguiente formula

$$PP = DDP \times PA \quad (7)$$

Donde DDP es la demanda diaria promedio, la cual se calcula:

$$DDP = \frac{D}{\text{días laborables en el año}} \quad (8)$$

En el año 2022 hubo un total de 251 días laborables por lo tanto se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 3-21: Punto de pedido

Código	ABC	Unidad de medida	D (demanda anual)	DDP (demanda diaria promedio)	PP (punto de pedido)
1513803A001	A	LITROS	927,43	0,01195219	450,780498
1513813P029	A	JUEGO	7,00	0,01593625	3,40239044
1513803A164	A	LITROS	193,06	0,01195219	93,8359403
1513813U009	A	U	10,00	0,04780876	4,86055777
1513813F006	A	U	5,00	0,03984064	2,43027888

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.13. Cálculo del punto de pedido PP

El cálculo del punto de pedido involucra la demanda diaria promedio y el plazo de aprovisionamiento en días, por lo tanto, tomamos el máximo de días que es de 122.

$$PP = DDP \times PA \quad (9)$$

Tabla 3-22: Punto de pedido 1

Código	ABC	Unidad de medida	PA (plazo de aprovisionamiento en días)	DDP (demanda diaria promedio)	PP (punto de pedido)
1513803A001	A	Litros	122	3,69	450,780498
1513813P029	A	Juego	122	0,03	4
1513803A164	A	Litros	122	0,77	93,8359403
1513813U009	A	U	122	0,04	5
1513813F006	A	U	122	0,02	3

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

De igual manera los datos son aproximados al inmediato superior

3.6.1.14. Cálculo de stock de seguridad

Para realizar esta operación se necesitan del Z que es el factor de seguridad basado en el servicio deseado, por lo tanto, se toma un valor de $Z = 1,65 \rightarrow 95\%$.

Además, necesitamos el valor estándar de la demanda diaria.

Por lo tanto, realizaremos el cálculo del valor estándar de la demanda diaria.

Para dicho cálculo aplicamos la siguiente ecuación:

$$DE = \sqrt{\frac{D \times \frac{\sum(D - \bar{D})^2}{(n - 1)}}{\text{Días laborables}}} \quad (10)$$

Donde D es la demanda, \bar{D} es la demanda promedio y n es el número de meses.

Tabla 3-23: Demanda promedio

Código	ABC	Unidad de medida	DE (desviación estándar diaria)	Z (factor de seguridad usado en el)	SS (stock de seguridad)
1513803A001	A	Litros	214,6066132	1,65	354,100912
1513813P029	A	Juego	0,205965192	1,65	1
1513803A164	A	Litros	20,28764535	1,65	33,4746148
1513813U009	A	U	0,423220024	1,65	1
1513813F006	A	U	0,093847553	1,65	1
1513803A001	A	Litros	214,6066132	1,65	354,100912
1513813P029	A	Juego	0,205965192	1,65	1
1513803A164	A	Litros	20,28764535	1,65	33,4746148
1513813U009	A	U	0,423220024	1,65	1
1513813F006	A	U	0,093847553	1,65	1

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

3.6.1.15. Cálculo de número de pedidos en el año NPA

Tabla 3-24: Cálculo de Stock de seguridad

Código	Suma de egresos	Suma de egresos promedio	Unidad	$\sqrt{\sigma^2}$
1513803A001	30,91418167	2,576181806	Litros	12464,67369
1513813P029	0,233333333	0,019444444	Juego	1,521119529
1513803A164	6,435197	0,536266417	Litros	535,1233588
1513813U009	0,333333333	0,027777778	U	4,495791246
1513813F006	0,166666667	0,013888889	U	0,44212963

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

El número de pedidos en el año es igual al cociente de la demanda anual entre EOQ.

$$NPA = \frac{D}{EOQ} \quad (11)$$

Tabla 3-25: Número de pedidos anuales

Código	ABC	Unidad de medida	EOQ (cantidad económica de pedido)	NPA (número de pedidos en el año)
1513803A001	A	Litros	570,0000	50
1513813P029	A	Juego	5,0000	5
1513803A164	A	Litros	119,0000	23
1513813U009	A	U	7,0000	5
1513813F006	A	U	4,0000	4

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

En el ámbito de la gestión logística y administración de inventarios, el costo del pedido representa una variable crucial que impacta directamente en la eficiencia y economía de una operación. Este costo se relaciona con los gastos asociados a la realización de pedidos de productos o materiales, como los costos de procesamiento de la orden, los gastos de transporte y otros gastos administrativos.

A continuación, se procederá a realizar los cálculos necesarios para determinar el número óptimo de pedidos y la cantidad óptima de solicitud, lo que permitirá tomar decisiones fundamentadas para una gestión más eficiente y rentable de los recursos disponibles.

$$Costo\ total = C \times D + \frac{CP \times D}{EOQ} + CA \times \frac{EOQ}{2} \quad (12)$$

Tabla 3-26: Costo total

Código	CA (costo de almacenamiento) (\$)	CP (Costo de pedido) (\$)	EOQ (Cantidad económica de pedido)	NPA (Numero de pedidos en el año)	Costo total (\$)
1513803A00 1	3,75	0,71	1,28589013	3,4	4.121,97
1513813P029	3,75	0,71	1,625608	4,3	1.992,22
1513803A16 4	3,75	0,71	8,53706049	22,6	1.028,67
1513813U00 9	3,75	0,71	1,94297319	5,1	925,52
1513813F006	3,75	0,71	1,37388952	3,6	668,88

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

En este trabajo se ha desarrollado una herramienta de gestión de inventarios utilizando herramientas de del office asociado a la plataforma Windows, a partir de los datos obtenidos en el análisis ABC y el modelo económico de pedido. A partir de estos datos, ido, se implementó un sistema de organización y alerta de pedidos y se crearon dos tablas en una para el listado de lubricantes y repuestos, y otra para el registro de entradas y salidas. De esta manera, se logra un mayor control diario de los pedidos y su entrega al personal del GAD Municipal de Guano. Este modelo de gestión de inventarios tiene como objetivo optimizar el proceso de gestión de inventarios y contribuir al control y seguimiento adecuado de los recursos en el municipio.

Crear una herramienta para el control de gestión de inventarios trae beneficios a una empresa permitiendo tener un registro detallado de los repuestos y lubricantes que se tienen disponibles. De igual forma se pueden planificar los pedidos según la demanda y mantener un control diario de las entradas y salidas de inventarios. Uno de los beneficios más importantes es la posibilidad de tener un inventario actualizado en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a la gestión de recursos y la planeación del trabajo.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Evaluación de la aplicación propuesta

El trabajo realizado puede tener varias formas de evaluación, una de ellas puede ser el desarrollo de indicadores que demuestre el mejoramiento de la gestión. A continuación, se muestran algunos de estos indicadores.

Al culminar el análisis económico, los indicadores correspondientes al costo total anterior y al costo total una vez aplicado el EOQ optimizado arrojaron resultados significativos. Inicialmente, se observó un valor previo de 25,157.36, el cual se redujo de manera exitosa a 21,087.59 después de aplicar el EOQ a los 69 productos, generando un beneficio neto de 4,069.86.

Esta ganancia económica ha generado una serie de beneficios destacados para el proyecto y la entidad involucrada. En primer lugar, se ha logrado una reducción concreta en el presupuesto destinado a los mantenimientos del Grupo de Atención y Desarrollo (GAD) del municipio de Guano, ascendiendo a 4,069.86. Esta disminución financiera permite una asignación más eficiente de los recursos en otras áreas críticas del municipio, impulsando así el desarrollo sostenible y el bienestar de la comunidad.

Cabe destacar que este ahorro presupuestario se aplica específicamente a los mantenimientos preventivos de la flora, considerando únicamente los artículos catalogados como tipo A y B en el cálculo de ABC. Para los elementos de tipo C, se debe implementar un control manual.

Los resultados obtenidos a través de la optimización del EOQ reflejan la eficacia de esta estrategia para la reducción de costos en los procesos de mantenimiento. La ganancia económica lograda no solo impacta positivamente en las finanzas municipales, sino que también demuestra la importancia de la planificación y la gestión óptima de recursos en pos de un desarrollo municipal sostenible y eficiente.

4.1.1. *Gráfico de Costos del modelo EOQ*

La representación gráfica de los costos en el modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) proporciona una visualización efectiva de cómo varían los costos totales en función de la cantidad de pedido. Esta herramienta es esencial para la toma de decisiones informadas en la gestión de

inventarios. La aplicación del modelo EOQ ofrece una serie de ventajas evidentes que respaldan su implementación en diversos entornos empresariales.

Con relación al artículo 1513803A164, la gráfica exhibe claramente los costos totales a lo largo de diferentes niveles de cantidad de pedido. La ventaja primordial de aplicar el EOQ radica en su capacidad para determinar el punto donde los costos de mantenimiento de inventario y los costos de pedido se equilibran, logrando así el costo total mínimo. Al seleccionar el EOQ óptimo, las empresas pueden lograr un equilibrio entre la inversión en inventario y los gastos asociados a la realización de pedidos, lo que conlleva a una eficiente gestión de recursos y un ahorro en costos.

Dentro de la gráfica, es importante observar las intersecciones entre las curvas de costos totales. La intersección entre la curva de costo de mantenimiento de inventario y la curva de costo de pedido representa el punto donde se alcanza el costo total mínimo. Este es el valor del EOQ. En el caso del artículo 1513803A164, que tiene un EOQ de 8 unidades, la gráfica muestra que este valor es el punto donde se optimiza la gestión de inventarios, minimizando los costos globales de almacenamiento y pedido.

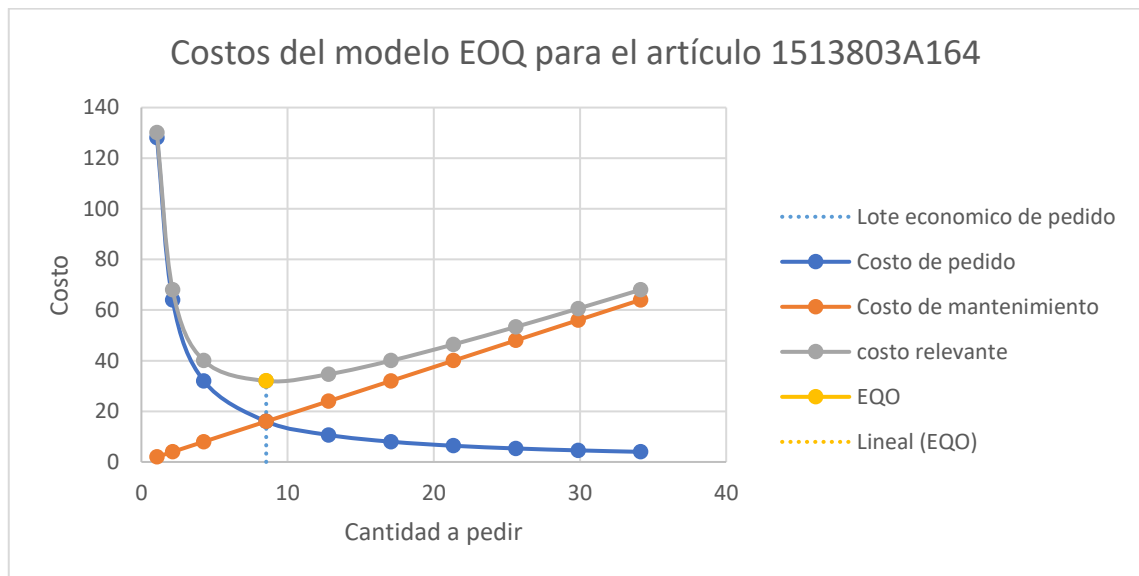


Ilustración 4-1: Costos de EOQ para el artículo 1513803164

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

4.1.2. Cálculo del MTTR para dos vehículos del parque automotor

El MTTR es la media de tiempo que se tarda en reparar un sistema. Incluye tanto el tiempo de reparación como el tiempo de prueba. El reloj no se detiene en esta métrica hasta que el sistema vuelve a funcionar por completo.

Cálculo del MTTR, para su explicación se escoge dos mantenimientos preventivos en los cabezales Nissan número 42 y 28 respectivamente. En ambos casos hubo una falta de stock en el almacén por lo cual ambas unidades debieron esperar hasta que la pieza se pida y por ende llegue a bodega, en la numero 42 se cambiaron 4 veces la misma pieza, pero en una de ellas hubo una espera de 1172 horas, mientras que la unidad numero 28 tan solo se cambió una vez, misma que no hubo el repuesto dando el mismo número de horas de espera hasta que llegue el repuesto.

Mediante la propuesta y puesta en marca de modelo económico de pedido no habrían tiempos de espera por falta de stock, reduciendo así el MTTR, haciendo que los mantenimientos preventivos se den a tiempo sin paradas de la flota en general.

En la siguiente tabla se tienen las horas que emplea el mecánico del GAD Municipal de Guano en desempeñar cada uno de los mantenimientos, además el tiempo de espera por falta de stock que proporciono el Jefe de bodega el cual tuvo una espera de 122 días entre laborables y no laborables, y mediante la demanda se pudo saber el número de cambios que se ha realizado en dichas unidades, y con los pedidos en el año se pudo concluir que esa pieza no había en stock y toco hacer un pedido en el año 2022.

Tabla 4-1: Datos generales de dos equipos del parque del GAD de Guano

Unidad	Código	ABC	Horas en realizar	Tiempo en espera por falta de stock	Demanda	Pedidos en el año
42	1513813F033	B	1,2	11712	4	1
28	1513813F081	B	2	11712	1	1
30	1513813P006	A	2	504	2	1
37	1513813F076	A	1,5	307	3	1
42	1513813F033	A	2	605	4	1
33	1513813P006	A	2	504	2	1
32	1513813P006	A	2	780	2	1

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Formula del MTTR enfocado al tiempo total de disponibilidad del sistema por fallo o revisión.

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo de reparación} + \text{Tiempo muertos de inutilizacion}}{\text{Numero de paradas}} \quad (13)$$

Tabla 4-2: Cálculo del MTTR

Unidad	Código	Pedidos en el año	Número de paradas	MTTR actual	MTTR propuesta
42	1513813F033	1	4	2929,2	4,8
28	1513813F081	1	1	11720	2
30	1513813P006	1	2	256	4
37	1513813F076	1	3	104,3	4,5
41	1513813F046	1	4	153,25	8
33	1513813P006	1	2	256	4
32	1513813P006	1	2	394	4

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Como puede observar la comparación entre el tiempo que se demora en la actualidad y el que se demoraría con el modelo propuesto es muy diferente y propicia que se cambie la práctica actual. La implementación del modelo económico de pedido para la flota automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Guano es un paso estratégico que busca optimizar la gestión de inventario y mejorar la eficiencia operativa. Al calcular el equilibrio entre la disponibilidad de repuestos y los costos asociados, este enfoque tiene como objetivo lograr una serie de beneficios clave para la entidad y la comunidad que sirve.

Al adoptar el modelo económico de pedido, se espera una mejor administración de los suministros necesarios para el mantenimiento y reparación de los vehículos de la flota. Al mantener niveles óptimos de inventario de componentes y repuestos, se reduce la probabilidad de enfrentar situaciones en las que los vehículos queden inoperativos debido a la falta de piezas esenciales. Esto, a su vez, contribuye directamente a reducir los tiempos muertos de inutilización, permitiendo una operación más continua y eficaz.

4.1.3. Análisis respecto a los fallos del equipamiento

El análisis detallado de las fallas realizadas en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Guano ha proporcionado información valiosa sobre las áreas que requieren atención y mejoras en los términos de mantenimiento y operación de la flota de vehículos. El estudio se ha centrado en varios sistemas clave, incluidos Sistema Motor, Sistema de Dirección, Sistema de Transmisión, Sistema Eléctrico, Sistema de Suspensión y Sistema de Frenos. Este análisis se ha complementado con la evaluación de mantenimientos preventivos, específicamente cambios de filtro de aceite, que se han llevado a cabo a lo largo de un período de dos años.

Los resultados obtenidos revelan que las fallas más significativas se encuentran en el Sistema de Transmisión, con un total de 33 fallas registradas en los últimos dos años. Le siguen el Sistema

Motor con 31 fallas y el Sistema de Dirección con 25 fallas. Estos datos son esenciales para entender las áreas críticas que necesitan una atención más focalizada en términos de mantenimiento y optimización.

El análisis también proporciona información sobre la relación entre las fallas en el Sistema Motor y los cambios de aceite realizados. Se observa que las fallas en el Sistema Motor representan un 15% del total de fallas registradas, en contraste con un 85% de mantenimientos preventivos, en este caso, cambios de filtro de aceite. Esta relación sugiere que existe un potencial para mejorar las prácticas de mantenimiento preventivo en el Sistema Motor, lo que podría contribuir a la reducción de fallas en este sistema.

En general, al considerar todas las fallas en los sistemas analizados, se observa que los mantenimientos correctivos representan el 47% del total, mientras que los mantenimientos preventivos constituyen el 53%. Esta distribución resalta la importancia de mantener un equilibrio adecuado entre los enfoques correctivos y preventivos para asegurar la confiabilidad y eficiencia de la flota.

Culminando con el resultado de análisis de fallas se recomienda:

Continuar realizando mantenimiento preventivo en los sistemas motor, dirección, transmisión, eléctrico, suspensión y frenos. El mantenimiento preventivo ayudará a reducir el número de fallas y a mejorar la confiabilidad de la flota.

Implementar un programa de mantenimiento predictivo. El mantenimiento predictivo utiliza herramientas y técnicas para identificar problemas potenciales en los vehículos antes de que se conviertan en fallas. El mantenimiento predictivo puede ayudar a reducir el número de fallas y a mejorar la disponibilidad de la flota.

Implementar un programa de mantenimiento proactivo. El mantenimiento proactivo se centra en mejorar el rendimiento de los vehículos y en prevenir fallas. El mantenimiento proactivo puede ayudar a reducir el costo total de propiedad de los vehículos.

Capacitar al personal de mantenimiento en las técnicas de mantenimiento preventivo, predictivo y proactivo. Esto ayudará a garantizar que el mantenimiento se realice correctamente y de manera oportuna.

Proporcionar al personal de mantenimiento las herramientas y equipos necesarios para realizar el mantenimiento de los vehículos. Esto ayudará a garantizar que el mantenimiento se realice de manera eficiente y efectiva.

Crear un sistema de registros para rastrear el mantenimiento de los vehículos. Esto ayudará a mantener un registro de las tareas de mantenimiento realizadas y de los componentes reemplazados. Esto también ayudará a identificar tendencias y patrones que pueden ayudar a prevenir fallas en el futuro.

Evaluar periódicamente el programa de mantenimiento para garantizar su eficacia. Esto ayudará a garantizar que el programa de mantenimiento esté funcionando correctamente y que se estén cumpliendo los objetivos.

4.2. Solución propuesta para el GAD de Guano

La estructura de control y registro implementada mediante el archivo de ofimática (Excel), presentado al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del municipio de Guano se basa en un modelo económico de pedido. esta herramienta se presenta como la elección óptima para el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Guano. Esto se debe a que se ajusta perfectamente a la calidad de las computadoras disponibles y al nivel de competencia en herramientas de computación que el personal posee. Además, se ha considerado cuidadosamente no interferir con el sistema actual que ya está en funcionamiento en sus instalaciones. Esta adecuación se traduce en una solución que es no solo compatible con la infraestructura existente, sino también intuitiva para el personal y altamente eficaz en la consecución de los objetivos del GAD de Guano. Este modelo se ha diseñado con el objetivo de optimizar el manejo del inventario, facilitar el control de existencias y establecer un sistema de alertas tempranas para garantizar un flujo eficiente de insumos y repuestos en el taller. Este enfoque permite una gestión organizada y efectiva de los recursos, asegurando la disponibilidad de los elementos necesarios para el mantenimiento de la flota vehicular.

La implementación se compone de tres hojas interconectadas: "Insumos y Repuestos", "Ingresos y Egresos" y "Registro de Pedidos por Unidad". Cada una desempeña un papel fundamental en el sistema de control y seguimiento.

En la hoja "Insumos y Repuestos", se presenta una tabla que contiene información detallada de los elementos disponibles en el inventario. Cada fila corresponde a un artículo y contiene datos como el código, nombre, categoría, stock de seguridad, stock actual, indicador de pedido, punto

de pedido y cantidad a pedir. El indicador de pedido desempeña un papel crucial al advertir cuando es necesario realizar un nuevo pedido. Cuando el stock actual alcanza el punto de pedido, el indicador cambia de color de verde a rojo, señalando la necesidad de reabastecimiento. La columna "Cantidad a Pedir" proporciona la cantidad recomendada para solicitar, basándose en el análisis del modelo económico de pedido. El cálculo del stock actual se realiza de manera automática, considerando las ventas y movimientos registrados en el histórico.

INSUMOS Y REPUESTOS

INDICADOR DE PEDIDO 🔍 🛒
HACER PED. STOCK

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	UNIDAD DE MEDIDA	STOCK DE SEGURIDAD	STOCK ACTUAL	INDICADOR DE PEDIDO	PUNTO DE PEDIDO	CANTIDAD A PEDIR
1513803A003	ACEITE 15W40 DIESEL / SAE 15W40 CK-4 SN	LUBRICANTE	LITROS	176	308,00	HACER PEDIDO	450,78	18,71340129
1513813P029	PASTILLAS DE FRENO AL CARBON POSTERIORES BUS MERCEDES	REPUESTOS	JUEGO	2	38,00	STOCK	4,00	2
1513803A164	ACEITE 20W85	LUBRICANTE	LITROS	37	8,00	HACER PEDIDO	99,84	8,537080492
1513813U009	UÑAS DEL CUCHARON ROQUERAS DEL AGUIJON 475-5482	REPUESTOS	U	3	8,00	STOCK	5,00	2
1513813P006	FILTRO DE AIRE PRIMARIO RETRO KOMATSU WB1405 848101144	REPUESTOS	U	1	8,00	STOCK	3,00	2
1518903L003	LIQUIDO DE FRENS	LUBRICANTE	LITROS	35	8,00	HACER PEDIDO	90,18	8,167993048
1513813C009	CUCHILLA DE CORTE CON SUS PERNOS Y TUERCAS 3D-6558	REPUESTOS	U	1	8,00	STOCK	1,00	1
1513803A012	ACEITE 140 TRANSMISION	LUBRICANTE	LITROS	30	16,00	HACER PEDIDO	64,40	7,072244928
1513803A014	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4	LUBRICANTE	LITROS	30	16,00	HACER PEDIDO	62,56	6,970480703

INSUMOS Y REPUESTOS
INGRESOS Y EGRESOS
REGISTRO DE PEDIDOS POR UNIDAD

Ilustración 4-2: Insumos y repuestos

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

La hoja "Ingresos y Egresos" es la plataforma central para registrar todas las transacciones relacionadas con los repuestos. Aquí se documentan los pedidos realizados por el taller y los nuevos productos que ingresan al inventario. Las columnas incluyen fecha, código, nombre, categoría, unidad de medida, stock actual, indicador de pedido, cantidad +/-, unidad a reparar, descripción del trabajo, quien entrega, quien recibe y kilometraje o horas de trabajo. Los campos como nombre, categoría, unidad de medida, stock actual e indicador de pedido se completan automáticamente, lo que facilita la identificación de los elementos y sus cantidades disponibles. El resto de las celdas deben ser completadas manualmente por el bodeguero para documentar la transacción y el propósito del repuesto.

INGRESOS Y EGRESOS DE LOS INSUMOS Y REPUESTOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO												
FECHA	CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	UNIDAD DE MEDIDA	STOCK ACTUAL	REGISTROS DE PEDIDO	CANTIDAD +/-	UNIDAD A REPARAR	DESCRIPCION DEL TRABAJO	TIENES EXISTENCIA	CURTO RECORRE	ESTIMATIVA DE U HORAS DE TRABAJO
9/5/2023	1513813F056	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN	REPUESTOS	U	16	STOCK	-105	30	DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556
10/5/2023	1513813P006	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550880 (BARREDORA)	REPUESTOS	U	-6	HACER PEDIDO	-3	29	DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556
11/5/2023	1513813F011	SEÑORES DELANTEROS DE FRENO ALEMAN	REPUESTOS	U	-32	HACER PEDIDO	2	31	DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556
12/5/2023	1513813F056	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	REPUESTOS	U	16	STOCK	2	24	DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556
13/5/2023	1513813F056	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	REPUESTOS	U	16	STOCK	4		DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556
14/5/2023	1513813B027	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4 /	REPUESTOS	U	16	HACER PEDIDO	6		DESCRIBIR	M.A.	J.C.	254556

Ilustración 4-3: Ingresos y egresos para el mantenimiento

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Finalmente, en la hoja "Registro de Pedidos por Unidad", se presenta una tabla organizada por unidades de la flota vehicular. Cada fila muestra información específica sobre los repuestos utilizados por una unidad particular. Las columnas incluyen el número de unidad, código, nombre, categoría, índice ABC y número de cambios. Esta hoja permite un análisis detallado de los repuestos requeridos por cada unidad, contribuyendo así a una toma de decisiones más informada en cuanto al mantenimiento preventivo y a la planificación de futuros pedidos.

N. UNIDAD	CODIGO	NOMBRE	ABC	NUMERO DE CAMBIOS
30	1513813F056	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	B	4
30	1513813F057	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	B	2
30	1513813P006	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550880 (BARREDORA)	A	1
30	1513813F011	REFRIGERANTE	B	4
30	1513803A164	ACEITE 80W90 TRANSMISIONES	A	5
30	1513803L003	LIQUIDO DE FRENOS	A	3
30	1513803R200	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4 /	A	7
30	1513803A001	ACEITE 15W40 DIESEL / SAE 15W40 CK-4 SN	A	4
30	1513803A014	ACEITE 15W40 DIESEL / SAE 15W40 CK-4 SN	A	7
30	1513813F014	REFRIGERANTE	C	8
30	1513813B027	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4 /	C	3
31	1513813F056	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	B	7
31	1513813F057	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	B	2
31	1513813P006	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550880 (BARREDORA)	A	1
31	1513813F011	REFRIGERANTE	B	2
31	1513813F014	REFRIGERANTE	C	3
31	1513803A164	ACEITE 80W90 TRANSMISIONES	A	5
31	1513803L003	LIQUIDO DE FRENOS	A	1
31	1513803R200	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4 /	A	1
31	1513803A001	ACEITE 15W40 DIESEL / SAE 15W40 CK-4 SN	A	2

Ilustración 4-4: Registro de pedido por unidad

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

En conjunto, este sistema de control y registro en Excel proporciona a bodega y taller una estructura organizativa sólida para la gestión eficiente de su inventario de insumos y repuestos. El uso de indicadores de pedido, automatización de cálculos y registros precisos contribuye a una operación más efectiva y una reducción de costos en el mantenimiento de la flota vehicular.

La implementación del sistema de control y registro en Excel tiene una serie de beneficios significativos para la gestión de la bodega y el funcionamiento del taller. Este enfoque no solo optimiza la administración de los insumos y repuestos, sino que también tiene un impacto positivo en la eficiencia global y la toma de decisiones informadas. A continuación, se detallan los beneficios y el impacto de esta implementación:

Beneficios para la Bodega:

Optimización de Inventarios: El sistema de alertas tempranas y el cálculo automático de las cantidades a pedir garantizan que los niveles de inventario se mantengan dentro de parámetros óptimos. Esto evita la sobrecompra o la falta de repuestos, reduciendo los costos asociados al almacenamiento excesivo o la falta de disponibilidad.

Minimización de Pérdidas: La precisión en el seguimiento de ingresos y egresos reduce las posibilidades de pérdida de repuestos debido a un control deficiente. La asignación adecuada de los insumos evita el uso indebido y el desperdicio.

Mayor Eficiencia Operativa: La automatización de cálculos y registros libera al personal de tareas repetitivas y reduce la posibilidad de errores humanos en el seguimiento de los movimientos de inventario. Esto permite que el personal de la bodega se enfoque en tareas más estratégicas y relevantes.

Planificación Precisa de Pedidos: El sistema de alertas tempranas y el cálculo automático de las cantidades a pedir permiten una planificación precisa de los pedidos de repuestos. Esto evita retrasos en la obtención de insumos cruciales y garantiza una operación continua y fluida.

Impacto en el Taller:

Mantenimiento Eficiente: Al contar con un sistema que registra y controla los repuestos utilizados en cada unidad de la flota, el taller puede realizar un mantenimiento preventivo más eficiente y oportuno. Esto disminuye el riesgo de averías y prolonga la vida útil de los vehículos.

Toma de Decisiones Informada: El acceso a datos precisos sobre el consumo de repuestos, el rendimiento de las unidades y el historial de mantenimiento permite tomar decisiones basadas en

información concreta. Esto mejora la calidad de las decisiones y contribuye a una operación más estratégica.

Reducción de Tiempos de Inactividad: Al tener acceso a un inventario actualizado y a un sistema de alertas tempranas, el taller puede evitar la inactividad prolongada de las unidades debido a la falta de repuestos. Esto garantiza una operación continua y reduce el tiempo en que los vehículos permanecen fuera de servicio.

Ahorro de Costos: La optimización de los niveles de inventario y la reducción de errores en la gestión contribuyen a una reducción de los costos operativos generales del taller. Además, una planificación más precisa de los pedidos evita la compra excesiva y el desperdicio de recursos. En resumen, la implementación del sistema de control y registro en Excel tiene un impacto positivo tanto en la bodega como en el taller. La optimización de inventarios, la eficiencia operativa, la toma de decisiones informada y la reducción de costos son algunos de los beneficios clave que se derivan de este enfoque. Esta implementación permite una gestión más ordenada y efectiva de los recursos, mejorando así la operación general del taller y contribuyendo al mantenimiento óptimo de la flota vehicular.

4.2.1. Resultado del cuestionario final de satisfacción

Una vez terminados todos los cálculos se realizó una encuesta final acerca del grado de satisfacción por el trabajo realizado. La encuesta y sus resultados se encuentran en el ANEXO 5. Los resultados son los siguientes:

El nuevo modelo de gestión de inventarios aplicado al Gad de Guano ha sido un éxito. Los resultados de las encuestas realizadas al jefe de bodega y al ayudante muestran que la precisión de la gestión del inventario, la prevención de retrasos en la entrega de productos y la reducción de los costos asociados a la falta de stock han mejorado significativamente.

El modelo económico de pedido propuesto en la tesis ha sido fundamental para lograr estos resultados. Este modelo se basa en el concepto de punto de reorden, que es el nivel de inventario a partir del cual se debe realizar un pedido. El punto de reorden se calcula teniendo en cuenta la demanda del producto, el tiempo de entrega y el costo de mantener inventario.

La implementación del modelo económico de pedido ha permitido al Gad de Guano reducir el nivel de inventario sin afectar el nivel de servicio. Esto se debe a que el modelo calcula el punto de reorden de manera que siempre haya suficiente inventario para satisfacer la demanda, pero sin tener demasiado inventario, lo que genera costos necesarios.

Los resultados de las encuestas también muestran que el sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos ha sido efectivo. Este sistema envía una alerta al jefe de bodega cuando los niveles de inventario de un producto bajan a un nivel crítico. Esto permite que el jefe de bodega realice un pedido a tiempo para evitar que se agote el producto. En general, los resultados de las encuestas muestran que el nuevo modelo de gestión de inventarios aplicado al GAD de Guano ha sido un éxito. El modelo ha logrado mejorar la precisión de la gestión del inventario, prevenir retrasos en la entrega de productos y reducir los costos asociados a la falta de stock.

4.2.2. *Proceso de compra simplificado*

El indicador "hacer pedido" ayuda al departamento de bodega a emitir el informe de falta de stock al departamento de maquinaria. A su vez, el departamento de maquinaria emite el informe a financiero para que compras públicas realicen la compra con el presupuesto asignado para dichas compras.

La implementación de este modelo ha permitido reducir el número de procesos requeridos para realizar una compra de un insumo o repuesto de 9 a 4. Este cambio ha mejorado la eficiencia del proceso de compra y ha reducido el tiempo que se tarda en completarlo. También ha ayudado a asegurar que el taller siempre tenga los insumos y repuestos necesarios para realizar el mantenimiento preventivo de manera oportuna.

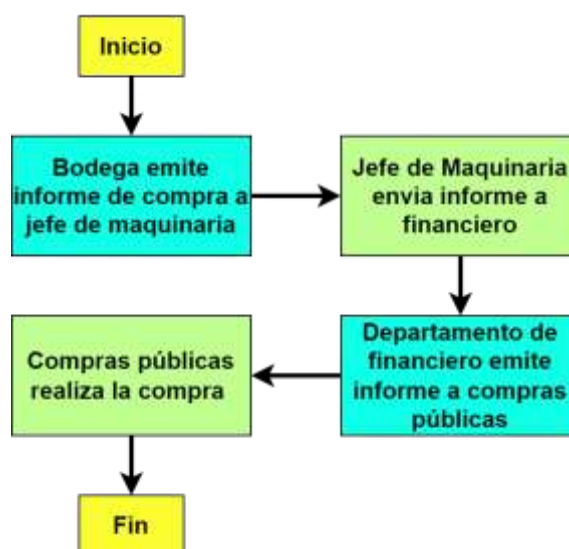


Ilustración 4-5: Proceso de compra simplificado

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se ha realizado una aplicación de las teorías logísticas referente a la gestión de almacenes utilizando las recomendaciones de diferentes autores. El diagnóstico realizado al taller -almacén del GAD de Guano reflejó la ausencia de técnica para la gestión de almacenes. No obstante, es de señalar que se poseía los movimientos escritos de todas las operaciones de inventario del GAD de Guano a modo de control interno. Ante estas falencias se comenzaron a realizar investigaciones que incluyeron el levantamiento del parque automotor, la demanda de repuesto e insumo de mantenimiento, el registro fallas del equipamiento y otros aspectos ligados al gasto de recursos financieros para mantener el parque automotor en estado confiable.

Con estos datos iniciales se diseñó un modelo de gestión de inventario basado en el sistema ABC, así como un modelo de pedido basado en el anterior sistema. La implementación del modelo de gestión económica de pedido ha permitido planear el abastecimiento de manera eficiente, considerando aspectos como el punto de reorden, la cantidad económica de pedido y el tiempo de entrega. Como resultado, se ha desarrollado un modelo de gestión de inventarios específico para el taller, que proporciona pautas claras para el manejo adecuado de los niveles de inventario y la reducción de costos asociados al almacenamiento.

Posteriormente y mediante la evaluación de indicadores de costos y mantenibilidad, se ha demostrado que la aplicación del nuevo modelo de gestión de inventarios conlleva beneficios tangibles. Se ha observado una disminución en los costos asociados al inventario, así como una optimización de los tiempos de trabajo en el mantenimiento de la flota automotriz. Esto confirma la eficacia del modelo implementado y su capacidad para generar mejoras sustanciales en la operación del taller.

5.2. Recomendaciones

Que se implemente como herramienta de gestión de almacenes el sistema ABC así como un modelo de pedido basado en el anterior sistema y que este trabajo curricular se tome como referencia en la implementación.

Que se tome en cuenta la programación realizada y donada por el alumno como parte de esta investigación.

Que este trabajo curricular pase a formar parte de los recursos bibliotecarios del ESPOCH para que pueda ser consultado por futuros alumnos de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALARCÓN LÓPEZ, B. . E.**, *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la criticidad para la flota de vehículos de la Mecánica Automotriz El Gringo EIRL, Chachapoyas-Amazonas*, Bagua Grande – Perú: PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE Ingeniero Mecánico.
2. **ARRIETA POSADA, J. G.**, Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30).
3. **FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, E.**, *Gestión de Mantenimiento: Lean Maintenance y TPM*, s.l.: s.n. 2018.
4. **GONZÁLEZ, A.**, Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Revista Chilena de Ingeniería*, 28 (1).
5. **PÉREZ-VERGARA, I., CIFUENTES-LAGUNA, A. M., VÁSQUEZ-GARCÍA, C. & MARCELA-OCAMPOI, D.**, Un modelo de gestión de inventarios para una empresa de. *Ingeniería Industrial*, mayo-agosto, 34(2), pp. 227-236.
6. **PESÁNTEZ ÁLVAREZ, J. H.**, *Modelo de gestión de inventarios para la Empresa “Talleres Pesántez, Tesis de grado en opción al grado de ingeniero*, s.l.: s.n.
7. **SALAS-NAVARRO, K., MAIGUEL-MEJÍA, H. & ACEVEDO-CHEDID, J.**, Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles. *Revista chilena de ingeniería*, 25(2), pp. 326-337.
8. **SEVILLA ARIAS, A.**, *Ecomipedia*. [En línea] Available at: <https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>
9. **BALLOU, R. H.**, *Logística: Administración de la cadena de suministro*. Pearson. s.l.:Pearson. 2004.
10. **BALLOU, R. H.**, *Logística: administración de la cadena de suministro*. 5a ed.. Ciudad de Mexico: Prentice Hall.

11. **BOWERSOX, D. J. & CLOSS, . D. J.**, *Administración y logística de la cadena de suministro*. 2. USA:, (2007). 409 p. ISBN:978-970-10-6132-9. USA: McGraw-Hill.
12. **BUREAU VERITAS FORMACIÓN**, *Logística Integral*. Madrid: Fundación Confemental.. Madrid: s.n.
13. **CAMPO VARELA, A. & HERVÁS EXOJO., A.**, *Técnicas de almacén*. Madrid, España:. Madrid, España: McGraw-Hill ..
14. **CAUSADO RODRIGUEZ, E.**, Modelo de inventarios para control económico de pedidos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, Julio -diciembre, 14, No. 27 - julio-diciembre de 2015/29(27), pp. 163-178.
15. **CONTRERAS-JUÁREZ , A., ESCALANTE-HERRERA, M., CORTES-MALDONADO, I. & BAÑOS-ISLAS , . F.**, Modelo de lote económico de pedido EOQ en el inventario de partes de servicio automotriz. *Ingenio y Conciencia*, Issue 12.
16. **COSTA MARQUES, M. D. L. C.**, Contribución del modelo ABC en la toma de decisiones: el caso universidades*. *Cuadernos de Contabilidad*, 13(33), pp. 527-543..
17. **DURÁN, . Y.**, Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencial*, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 55-78, Volumen 1, pp. 55-78.
18. **DURÁN, Y.**, Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las. *Visión Gerencial*, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 55-78, Volumen 1, pp. 55-78.
19. **EDWIN, G. R.**, Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, Julio.vol.14 no.27 Medellín July/Dec. 2015(27).
20. **GARCÍA GÓMEZ, J. & ACEVEDO SUÁREZ, J. A.**, *Manual de Economía Industrial*. Editoria. Habana(Cuba): Pueblo y Educación.
21. **KRAJEWSKI, L., RITZMAN, L. & MALHOTRA, M.**, *Administración de operaciones*. s.l.:Pearson.

22. **LOJA GUARANGO, J. C.**, *Propuesta de un Sistema de Gestión de Inventarios de la empresa FERMARPE LTD ..* Cuenca(Azuay): Universidad de Azuay.
23. **LÓPEZ, F.**, 2021. *Tipos de logística.* [En línea]
Available at: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-logistica.html>
24. **MARTINEZ ESCOBAR, N. & OSORIO GÓMEZ, J. C.**, Gestión de inventarios de repuestos. *Espacios*, 39(4).
25. **MONTENEGRO LÓPEZ, R.**, *Diseño e implementación de un sistema de inventario aplicando simulación Montecarlo en una empresa de servicios petrolero*, Quito, Ecuador: Escuela Politecnica Nacional.
26. **MORA GARCÍA, L. A.**, *Gestión Logística Integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimientos.* Bogotá.: Ecoe Ediciones..
27. **QUIROGA VALENCIA, M. F. & SILVA ÁRIAS, D. M.**, *Propuesta Metodológica para estimar los costos asociados a los modelos de inventario con demanda independiente y órdenes repetidas.* Buracamanga: s.n.
28. **RENDER, B., STAIR JR, R. & HANNA, M. E.**, *Métodos Cuantitativos para los Negocios. Undecima edición.* ISBN: 978-607-32-1264-9 ed. Ciudad de Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
29. **RUBIO FERRER, J. & V. V. S.**, *Gestión y Pedido de Stock.* Madrid: Ministerio de Educación de España. 2012.
30. **SALAS-NAVARRO, K., MAIGUEL-MEJÍA, H. & ACEVEDO-CHEDID, J.**, Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles. *Revista chilena de ingeniería*, 25(2), pp. 326-337.
31. **SERRANO, M. J.**, *Logística de Almacenamiento.* Madrid: Ediciones Paraninfo, SA. 2014.
32. **TABOADA RODRÍGUEZ, C. & SUÁREZ, A.**, *Organización y Planificación de la producción.* Ciudad Habana,: Pueblo y Educación,.

- 33. VIDAL , C.**, Fundamentos de control y gestión de inventarios. Programa Editorial. *Espacios*, 39(44).2010.
- 34. ZAPATERO ÁLVAREZ, A. I.**, *Manual Gestión de Almacén. Formación para el Empleo..* Madrid.: Editorial CEP,S. L. 2011.

ANEXOS

ANEXO A: PIEZAS DE REPUESTO DEL PARQUE AUTMOTOR

Tabla 1-3 Piezas de repuesto del parque automotor

CODIGO		NOMBRE	CODIGO		NOMBRE		CODIGO	NOMBRE
1513813A003	1	ARANDELA 195-30-14151	1513813C005	90	CUCHILLAS PARA CARRO PODADOR DE	179	1513813D012	DISCO DE FRENOS POSTERIORES
1513813A004	2	ARANDELA RODILLO SUP 01643- 32060 -	1513813C007	91	CEPILLO LATERAL 5050041875 (BARREDORA)	180	1513813D015	DEFENSA DE LLANTA 1300X24
1513813A202	3	ARANDELA MOTONIVELADORA (KOMATSU)	1513813C008	92	CUCHILLAS DEL CUCHARON MAS PERNOS Y	181	1513813E001	ESPACIADOR 14X-30- 13241
1513813A203	4	ALTERNADOR ORIGINAL MOTO CAT	1513813C009	93	CUCHILLA DE CORTE CON SUS PERNOS Y	182	1513813E004	ESQUINERO DERECHO CON PERNOS Y
1513813B001	5	BUSHING 07177-09040	1513813C010	94	CUCHILLAS CON SUS PERNOS Y TUERCAS	183	1513813E005	ENGRASADOR ARMADO
1513813B002	6	BUSHING 07177-08040	1513813C011	95	CEPILLO FRONTAL DULEVO 5000	184	1513813E006	ESQUINERO IZQUIERDO CON PERNOS Y
1513813B003	7	BLOQUEADOR 195-30-14160	1513813C012	96	CUCHILLA 9H TRACTOR DE ORUGA	185	1513813E014	ESQUINEROS CON PERNOS Y TUERCAS
1513813B004	8	BANDA DE MOTOR ORUGA	1513813C013	97	CUCHILLA 8H TRACTOR ORUGA	186	1513813E015	ESQUINERO CON TUERCAS Y PERNOS
1513813B005	9	BEARING 06347-06207	1513813C014	98	CUCHILLAS 3/4 DE CORTE 23B- 7031480 MAS	187	1513813F001	FILTRO AIRE RBA-274 / AA 28130CAMION
1513813B006	10	BEARING 06330-06205	1513813C015	99	CUCHILLAS 36B-70-M2210 MAS PERNOS Y	188	1513813F002	FILTRO SEPARADOR UD TRUKS
1513813B007	11	BOMBA DE TRANSFERENCIA ORIGINAL	1513813C018	100	CRUCETA	189	1513813F003	FILTRO DE AIRE SA 2252 DMAX PLOMA
1513813B011	12	BANDA 7PK1020 D MAX	1513813C056	101	CUCHILLA FRONTAL 235-2CM 36B- 70-B2210	190	1513813F004	FILTRO DE AIRE SA- 10839 - 78K-F01 (SA

1513813B021	13	BATERIAS 88 AH 12V	1513813C057	102	CYLINDER ASSY 44100-90413 (UD TRUCK)	191	1513813F005	FILTRO DE AGUA TRACTOR ORUGA
1513813B027	14	BANDA 17590 LUV 2.0 D MAX	1513813C110	103	CUCHILLA MINICARGADORA BOBCAT	192	1513813F006	FILTRO DE AIRE PRIMARIO RETRO KOMATSU
1513813B035	15	BOMBA TRANSF. COMBUSTIBLE (RETROEX.	1513813C111	104	CUCHILLA MINICARGADORA CATERPILAR	193	1513813F007	FILTRO AIRE SECUNDARIO RETRO KOMATSU
1513813B047	16	BOMBA DE TRANSFERENCIA ALUMINIO	1513813D005	105	DEFENSA DE LLANTA 700R16	194	1513813F008	FILTRO DE DIESEL SECUNDARIO P550899
1513813B057	17	BANDA DE CANALES MOTO KOMATSU	1513813D008	106	DEFENSA 24 TGD GOODSTONE	195	1513813F009	FILTRO DE DIESEL PRIMARIO 2938602210
1513813B068	18	BUJIA (PARA BOMBA)	1513813D009	107	DIENTES WB146 (UÑAS)	196	1513813F010	FILTRO ACEITE A-1406 (SPH 4386) /AO 4386
1513813C001	19	CADENAS ARMADAS JUEGOS 14X-32-07060	1513813D010	108	DIENTES DE ESCALIFICADOR RETRO	197	1513813F011	FILTRO COMBUSTIBLE FC-1501 5 / AFP 3627
1513813C002	20	CYLINDER 14X-30-13512	1513813D011	109	DISCO DE FRENOS DELANTEROS	198	1513813F012	FILTRO AIRE A-6036 RECOLECTOR ISUZU
1513813F013	21	FILTRO AIRE A-6037 RECOLECTOR ISUZU	1513813F035	110	FILTRO DIESEL D MAX SF-1111 CAMIONETA	199	1513813F057	FILTRO DE AIRE PABS 076A6127 / AA 6127
1513813F014	22	FILTRO ACEITE C-1539 7D / AO1539 MAX	1513813F037	111	FILTRO TRANSM 714-07-28713(MOTON	200	1513813F058	FILTRO RESPIRADOR HIDRAULICO
1513813F015	23	FILTRO ACEITE BARREDORA LF3970	1513813F038	112	FILTRO DE ACEITE SC1314 (VOLQUETA HINO)	201	1513813F059	FILTRO DE ACEITE FC5713 (REC.KENWORTH)
1513813F016	24	FILTRO DIESEL SEPARADOR FS 19555	1513813F039	113	FILTRO SEPARADOR SR607VS (VOLQ. HINO)	202	1513813F060	FILTRO DE ACEITE SH 3593 / AO 3593
1513813F017	25	FITTING 07020-00900	1513813F040	114	FILTRO COMBUSTIBLE P550225 (VOLQ. HINO)	203	1513813F061	FILTRO SEPARADOR DE AGUA FS-1003 -

1513813F018	26	FILTRO ACEITE 99386 TRACTO CAMION	1513813F042	115	FILTRO AIRE SA1330 (VOLQ. HINO)	204	1513813F062	FILTRO COMBUSTIBLE AMBULANCIA
1513813F019	27	FILTRO DE AIRE 99425 NISSAN (JUEGO)	1513813F043	116	FILTRO ACEITE PRIMARIO LFP -8642 (VOLQ.	205	1513813F064	FILTRO ACEITE PH 253 MINI BOTCAT
1513813F020	28	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL	1513813F044	117	FILTRO ACEITE SECUNDARIO P554004 (VOLQ.	206	1513813F065	FILTRO HIDRAULICO (MOTON CAT)
1513813F021	29	FILTRO SEPARADOR RECOLECTOR	1513813F045	118	FILTRO DIESEL P550259 (VOLQ. UD TRUCKS)	207	1513813F066	FILTRO TRNASMISION (MOTON CAT)
1513813F022	30	FILTRO ACEITE LF 9009 - FC5713	1513813F046	119	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	208	1513813F067	FILTRO DE DIESEL FS19581 MINI BOBCAT
1513813F023	31	FILTRO DIESEL PRIMARIO RECOLECTOR	1513813F047	120	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO	209	1513813F068	FILTRO DE ACEITE C-1012 CAMION HYUNDAI
1513813F024	32	FILTRO COMBUSTIBLE 604219 - FRL-P884 /	1513813F048	121	FILTRO DE ACEITE C-1920 - SPH 2849 / AO	210	1513813F069	FILTRO SEPARADOR DE AGUA 156-1200 MINI
1513813F025	33	FILTRO DE AIRE RECOLECTOE KENWORTH	1513813F049	122	FILTRO COMBUSTIBLE FRL047 (CAMIONETA	211	1513813F070	FILTRO AIRE PRIMARIO P181834 -
1513813F026	34	FILTRO DIESEL PRIMARIO MOTO CAT 1R-0753	1513813F050	123	FILTRO DE AIRE A-1518 - PABS168/MK-51943	212	1513813F071	FILTRO AIRE SECUNDARIO
1513813F027	35	FILTRO DIESEL SECUNDARIO 1R-0751 MOTO	1513813F051	124	FILTRO DE COMBUSTIBLE 439150111 MINI	213	1513813F073	FILTRO COMBUSTIBLE SEPARADOR FF1189
1513813F028	36	FILTRO ACEITE MOTO NIVALADORA CAT	1513813F052	125	FILTRO DE AIRE 600-185-3100 MOTO	214	1513813F074	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550880 (
1513813F030	37	FILTRO AIRE SECUNDARIO AF 25112M -612500	1513813F053	126	FILTRO DE AIRE (JUEGO) TRACTOR ORUGA	215	1513813F076	FILTRO SEPARADOR DE AGUA EF-15130 / AFE
1513813F031	38	FILTRO AIRE PRIMARIO AF25111M 61-2499	1513813F054	127	FILTROS AIRE 2340-1630 VOLQUETA HINO	216	1513813F077	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO
1513813F032	39	FILTRO ACEITE RETROEXCAVADORA	1513813F055	128	FILTRO TRANSMISION WB93(RETRO	217	1513813F078	FILTRO HIDRAULICO 42N-60-11610 MOTO

1513813F034	40	FILTRO DE ACEITE FL-1506 D-MAX PLOMAS	1513813F056	129	FILTRO SEPARADOR DE AGUA FC1511 5 /	218	1513813F079	FILTRO TRANSMISION CA 0040952 RETRO
1513813F083	41	FILTRO HIDRAULICO FS 1003(RECOLECTOR	1513813F138	130	FILTRO DE TRANSMISION (MINI BOBCAT)	219	1513813F305	FILTRO TRANSMISION LHF4990 MINI CAT
1513813F084	42	FILTRO HIDRAULICO 07-62A(RODILLO)	1513813F140	131	FILTRO COMBUSTIBLE 6754-796140 (TRAC	220	1513813F312	FILTRO SEPARADOR DE AGUA 600-411-1191
1513813F085	43	FILTRO DE DIESEL PRIM. FC-1805-1 TRACTO	1513813F141	132	FILTRO SEPARADOR TRACTOR ORUGA	221	1513813F313	FILTRO DIESEL SEPARADOR
1513813F086	44	FILTRO DE ACEITE SEC. O-1805 (CABESAL)	1513813F144	133	FILTRO DE AIRE PRIMARIO EXCAVADORA	222	1513813F321	FILTRO TRANSM 15470(RETROEX KOMATS
1513813F090	45	FILTRO DE AIRE 23-0168 / P829333 (MINI CAR	1513813F145	134	FILTRO AIRE SECUNDARIO 131-8121	223	1513813F323	FILTRO HIDRAULICO
1513813F091	46	FILTRO HIDRAULICO 1G (8878) MINI CAT	1513813F148	135	FILTRO ACEITE TRACTOR ORUGA KOMATSU	224	1513813F324	FILTRO AIRE PRIMARIO SA-1013 / SA-7607
1513813F093	47	FILTRO AIRE 1108130(REC KENWORT)	1513813F149	136	FILTRO AGUA (TRACT ORUGA)	225	1513813F329	FILTRO ACEITE C6102/ SC-270 (VOLQUE
1513813F094	48	FILTRO DIESEL FC - 351/ AFP 1020 (CAMION	1513813F150	137	FILTRO ACEITE EXCAVADORA CAT 322-3155	226	1513813F331	FILTRO DIESEL FC1805 (VOLQUE NISSAN Y
1513813F100	49	FILTRO HIDRAULICO 42N-62-15470(RETRO	1513813F151	138	FILTRO HIDRAULICO 51-8670(EX CAT.320 DL)	227	1513813F332	FILTRO DIESEL FC 1805-1 (VOLQ. NISSAN Y
1513813F101	50	FILTRO DIESEL MINI CARGADORA CAT	1513813F152	139	FILTRO DIESEL PRIMARIO 1R-1804 / P551354	228	1513813F338	FILTRO AIRE PRIMARIO 6698058 -
1513813F104	51	FILTRO RESPIRADOR 10MICR (REC	1513813F153	140	FILTRO HIDRAULICO 419-8528 - 179-9806(EX	229	1513813F340	FILTROS DEL HIDRAULICOS
1513813F105	52	FILTRO RETORNO HIDRAULICO (RECOL	1513813F154	141	FILTRO HIDRAULICO 093-7521(EX CAT.320	230	1513813F341	FILTRO TRANSMISION
1513813F110	53	FILTRO AIRE SECUNDARIO 6698057 - A	1513813F155	142	FILTRO SEPARADOR 438-5386 (EXCABADORA	231	1513813F344	FILTROS AGUA WF2088(TRACTOR ORUGA

1513813F111	54	FILTRO HIDRAULICO HF6552(MINI BOBCAT)	1513813F156	143	FILTRO ACEITE LF9009 -515142/LFP-16006	232	1513813F349	FILTRO DE LA TRANSMISION
1513813F112	55	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	1513813F170	144	FILTRO (CARRO DE PODAR CESPED)	233	1513813F354	FILTRO GASOLINA ALG6042/9 / AFP-6680
1513813F114	56	FILTRO HIDRAULICO (TRACTOR ORUGA)	1513813F174	145	FILTRO DIESEL SECUNDARIO EF-1509 / AFE	234	1513813F355	FILTRO AIRE AF 252 AMBULANCIA
1513813F115	57	FILTRO PURIFICADOR DE AGUA HF	1513813F175	146	FILTRO ACEITE LFP670 / C 5715	235	1513813F373	FILTRO HIDRAULICOS 07993014 -
1513813F116	58	FILTRO AIRE CALEFACCION (RETRO)	1513813F301	147	FILTRO ACEITE 220-1523 --	236	1513813F374	FILTRO ACEITE PRIMARIO O-1808 CABESAL
1513813F117	59	FILTRO AIRE CALEFACCION 2(RETRO)	1513813F302	148	FILTRO SEPARADOR L8706F/363-5819 (MINI)	237	1513813F376	FILTRO DE DIESEL SEC. F-1805 16403-99011
1513813F120	60	FILTRO TRAMPA DE AGUA 52213-80479/	1513813F303	149	FILTRO AIRE LAF8148 / P828889 (MINI CARG)	238	1513813F405	FILTRO COMBUSTIBLE CON SENSOR FS
1513813F406	61	FILTRO HIDRAULICO 1108130 -	1513813M011	150	MANGUERA DE ALTA PRESIÓN CON	239	1513813P028	PASTILLA DE FRENOS CARBON D-MAX
1513813G001	62	GRACERO TEMPLAR CADENA 203-30-42260	1513813N003	151	NEUMATICO 245/70R16 107S FR TERRCAT50	240	1513813P203	PERNO CUCHILLA ESQUINERO(KOMATSU)
1513813G002	63	GUIAS DE CUCHILLA 23B-70-31331	1513813N005	152	NEUMATICO 12R22.5 152/148L HDR2 + SA LRH	241	1513813R001	RESORTE 14Z-30-31111
1513813G003	64	GUIAS 51560 (MOTONIV. KOMATSU)	1513813N006	153	NEUMATICO 11R22.5 148/145L HSR2 SA	242	1513813R002	RODILLO SUPERIOR 14X-30-00143
1513813G011	65	GUIA DE BRONCE (STREEP WEAR) 446-1524	1513813N007	154	NEUMATICO 205/75R15 97S FR GRAB A/TX	243	1513813R003	RING WEAR -1,1,2 150-30-1
1513813I001	66	IDLER ASS Y 14X-30-00119	1513813O001	155	ORING RETRO EXCABADORA	244	1513813R004	RING 150-30-13480
1513813J003	67	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS ESQUINEROS	1513813O003	156	O-RING 02896-21018 MOTO KOAMATSU	245	1513813R005	RING SNAP 150-30-13460
1513813J004	68	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS CUCHILLA	1513813P001	157	PERNOS 01010-81865	246	1513813R006	RETEN TEMPLADOR DE CADENA 207-30-54160

1513813J007	69	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS CUCHILLA	1513813P002	158	PISTONES MARCA NPR	247	1513813R021	ROTULA SUPERIOR (555) D-MAX No 33
1513813J014	70	JUEGO DE SELLOS ACE CA0049210RETRO	1513813P003	159	PERNO RODILLO SUPER 01010-62085	248	1513813R047	RODELA EXCAVADORA No.39(3K-5234)
1513813K002	71	KIT DE PERNOS Y TUERCAS 134-32-05010	1513813P004	160	PERNOS SEGMENTO 155-27-12181	249	1513813R060	RETENEDORES (SEAL) RETRO EXCAVADORA
1513813K006	72	KIT DE BOCINES (STTEERING CILINDER-2)	1513813P005	161	PASTILLAS DE FRENO AL CARBON	250	1513813R080	RADIADOR DEL SISTEMA DE CALEFACCION
1513813K009	73	KIT SELLOS CILINDRO VOLTEO (MINI	1513813P006	162	PASTILLAS FRENOS CARBON CAMIONETAS	251	1513813S001	SEGMENTOS 141-27-32410
1513813K013	74	KIT DEL GATO HIDRAÚLICO (RECOLECTOR	1513813P007	163	PASTILLAS DE FRENO CARBON D MAX	252	1513813S002	SELLO TEMPLADO CADENA 195-50-22860
1513813K200	75	KIT DEL GATO MOTONIVELADORA	1513813P008	164	PASTILLAS FRENO CARBON (SZ JEEP)	253	1513813S003	SELLO T CADENA 150-30-13442
1513813L001	76	LLAVE DE ALETA 3/4	1513813P009	165	PERNOS DE CUCHILLA	254	1513813S004	SELLO 6736-61-1520
1513813L004	77	LLAVE ANGULAR	1513813P010	166	PERNO 0101062460	255	1513813S005	SEAL-RECTANG 6732-61-6131
1513813L005	78	LLAVE COMBINADA ni 13	1513813P024	167	PERNO DE CUCHILLA 02090-11270 (TRACTOR	256	1513813S007	SEGURO DE PUNTAS
1513813L021	79	LLANTAS 205/75R16C 110/108R	1513813P026	168	PUNTAS 324-785-1121(MOTO NIVELADOAR	257	1513813S011	SEGURO PARA UÑAS ROQUERAS 220-9090
1513813M010	80	MEDIDOR (INDUSTRIAL) DE AGUA	1513813P027	169	PASADOR RIPER V RETRO EXCAVADORA	258	1513813S078	SEPARADOR DE AGUA 156-1200 MINI BOBCAT
1513813S083	81	SENSOR (TRACTOR DE ORUGA)	1513813U006	170	UÑAS DEL CUCHARON DEL AGUILON CON	259	1513813T006	TUERCA 14X-30-13241
1513813T001	82	TUBO 13 1400 24 TR179A GOODSTONE	1513813U007	171	UÑAS DEL CUCHARON ROQUERA DEL	260	1513813T015	TUBO CONDUIT EMT 1/2

1513813T002	83	TRACK ROLLER AS 14X0-0-00089	1513813V001	172	VALVULA DE VOLTEO	261	1513813T017	TERMOSTATO (MOTO NIVELADORA
1513813T003	84	TRACK ROLLER AS 14X-30-0097 -	1513813W001	173	WASHER - ARANDELA 01643-31845	262		KOMATSU)
1513813T004	85	TUERCAS DE CUCHILLAS 4K0367 MOTO	1513813W002	174	WATER PUMP KIT 6754-61-1312 -	263	1513813T021	TURCA DE CUCHILLA 02290-11219(TRACTOR
1513813T005	86	TUERCA DE SEGMENTO 01803-02228	1513813Z001	175	ZAPATAS 510MM D65EX	264	1513813T022	TUBO DE LLANTA 3.00-21 (2.75-21)
1513813T023	87	TUBO LLANTA 110/80/18	1513813U001	176	UÑA DE RIPPER CON SUS RESPECTIVOS	265	1513813U004	UÑAS ESCARIFICADORAS CON SUS
1513813T024	88	TUBO 14/17.5(RETOEXCA KOMATSU)	1513813U002	177	UÑAS DE RIPPER 113-78-21140	266	1513813U005	UÑAS DE RIPPER D141-78-11253 MAS PERNOS
1513813T079	89	TEE 1 1/2	1513813U003	178	UÑAS ESCARIFICADOR (MOTO NIVELADORA			

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Guillermo Rodas

ANEXO B: MODELO ABC

Tabla 9-3 Modelo ABC

CODIGO	NOMBRE	DEMANDA	COSTO UNITARIO (\$)	VALOR DEMANDA ANNUAL (\$)	PART.	PART. ACUMULADA	A B C
1513803A001	ACEITE 15W40 DIESEL / SAE 15W40 CK-4 SN	927,43	4,51	4.179,70	19%	19%	A
1513813P029	PASTILLAS DE FRENO AL CARBON POSTERIORES BUS MERCEDES	7,00	283,90	1.987,30	9%	28%	A
1513803A164	ACEITE 20W80	193,06	5,24	1.010,79	5%	33%	A
1513813U009	UÑAS DEL CUCHARON ROQUERAS DEL AGUILON 475-5482	10,00	92,00	920,00	4%	37%	A
1513813F006	FILTRO DE AIRE PRIMARIO RETRO KOMATSU WB1465 848101144	5,00	132,89	664,43	3%	40%	A
1513803L003	LIQUIDO DE FRENOS	185,49	3,07	570,23	3%	43%	A
1513813C009	CUCHILLA DE CORTE CON SUS PERNOS Y TUERCAS 5D-9558 MOTONIVELADORA CAT	2,00	255,00	510,00	2%	45%	A
1513803A012	ACEITE 140 TRANSMISION	132,49	3,77	500,12	2%	47%	A
1513803A014	ACEITE HIDRAULICO SAE 10W TO-4 /	128,70	3,65	470,22	2%	49%	A
1513813P028	PASTILLA DE FRENOS CARBON D-MAX PLOMAS (JUEGO)	11,00	42,41	466,51	2%	51%	A
1513813C015	CUCHILLAS 36B-70-M2210 MAS PERNOS Y TUERCAS RETRO EXCAVADORA KOMATSU	1,00	451,33	451,33	2%	53%	A
1513813F007	FILTRO AIRE SECUNDARIO RETRO KOMATSU 848101145	5,00	81,17	405,84	2%	55%	A
1513813F009	FILTRO DE DIESEL PRIMARIO 2938602210 RETRO KOMATSU	5,00	73,59	367,94	2%	57%	A
1513813F155	FILTRO SEPARADOR 438-5386 (EXCABADORA CAT)	3,00	120,67	362,02	2%	59%	A
1513803A004	ACEITE 20W50 API SN-SM/CF	85,17	4,22	359,81	2%	60%	A
1513803R200	REFRIGERANTE	177,91	1,79	317,85	1%	62%	A

1513813F144	FILTRO DE AIRE PRIMARIO EXCAVADORA CAT 320 D2L 131-8822	3,00	105,61	316,82	1%	63%	A
1513813F046	FILTRO DE AIRE PRIMARIO P831202-16546-97013 (VOLQ. UD TRUCKS)	4,00	74,18	296,71	1%	65%	A
1513813F145	FILTRO AIRE SECUNDARIO 131-8121 EXCABADORA CAT 320D2L	3,00	97,26	291,79	1%	66%	A
1513813F044	FILTRO ACEITE SECUNDARIO P554004 (VOLQ. UD TRUCKS)	12,00	22,56	270,74	1%	67%	A
1513813F329	FILTRO ACEITE C6102/ SC- 270 (VOLQUE NISSAN Y TANQUE PCKKC21	10,00	26,07	260,72	1%	68%	A
1513813F008	FILTRO DE DIESEL SECUNDARIO P550899 6731- 72/6731-72-6220 RETRO KOMATSU	5,00	49,02	245,12	1%	69%	A
1513813P015	PASTILLAS DELANTERAS DE FRENO FRITEC CERAMICA	3,00	80,59	241,77	1%	71%	A
1513813P016	PASTILLAS POSTERIORES DE FRENO FRITEC CERAMICA	3,00	80,59	241,77	1%	72%	A
1513813F032	FILTRO ACEITE RETROEXCAVADORA KOMATSU 6731-52-5130	5,00	42,07	210,36	1%	73%	A
1513813F123	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO 05821148 RODILLO	2,00	104,10	208,20	1%	74%	A
1513813F078	FILTRO HIDRAULICO 42N-60- 11610 MOTO NIVELADORA KOMATSU	1,00	202,10	202,10	1%	74%	A
1513813F312	FILTRO SEPARADOR DE AGUA 600-411-1191 LFF4294/P554071(MOTON KOM	4,00	50,52	202,07	1%	75%	A
1513813F043	FILTRO ACEITE PRIMARIO LFP -8642 (VOLQ. UD TRUCKS)	6,00	33,42	200,52	1%	76%	A
1513813S011	SEGURO PARA UÑAS ROQUERAS 220-9090 EXCABADORA CAT	10,00	20,00	200,00	1%	77%	A

1513813F020	FILTROS DE AIRE 16546-99017 CABESAL NISSAN (JUEGO)	1,00	178,09	178,09	1%	78%	A
1513813F156	FILTRO ACEITE LF9009 - 515142/LFP-16006 MOTO KOMATSU	3,00	56,97	170,92	1%	79%	A
1513813F303	FILTRO AIRE LAF8148 / P828889 (MINI CARG CAT 232B)	3,00	56,90	170,69	1%	80%	A
1513813F369	FILTRO SEPARADOR 058-250-15 RODILLO	1,00	165,40	165,40	1%	80%	B
1513813F150	FILTRO ACEITE EXCAVADORA CAT 322-3155	4,00	38,20	152,80	1%	81%	B
1513813F121	FILTRO HIDRAULICO 07063-51100 MOTONV. KOMATSU	1,00	150,40	150,40	1%	82%	B
1513813F324	FILTRO AIRE PRIMARIO SA-1013 / SA-7607 (VOLQ. Y TANQUERO NISSAN) (JUEGO)	3,00	46,12	138,37	1%	82%	B
1513813F090	FILTRO DE AIRE 23-0168 / P829333 (MINI CAR CAT)	3,00	44,67	134,02	1%	83%	B
1513813F003	FILTRO DE AIRE SA 2252 DMAX PLOMA	14,00	9,10	127,39	1%	84%	B
1513803A002	ACEITE ISO 50	37,85	3,36	127,01	1%	84%	B
1513813F152	FILTRO DIESEL PRIMARIO 1R-1804 / P551354 (EXCABADORA CAT)	3,00	41,55	124,66	1%	85%	B
1513813F332	FILTRO DIESEL FC 1805-1 (VOLQ. NISSAN Y TANQUERO)	8,00	15,53	124,27	1%	85%	B
1513813F035	FILTRO DIESEL D MAX SF-1111 CAMIONETA PLOMA	20,00	5,90	118,04	1%	86%	B
1513813F033	FILTRO DE COMBUSTIBLE WK820/18	4,00	29,45	117,78	1%	86%	B
1513813F313	FILTRO DIESEL SEPARADOR 6732-71-6112MOTO. KOMATSU	3,00	35,78	107,35	0%	87%	B
1513813F031	FILTRO AIRE PRIMARIO AF25111M 61-2499 (MOTONIV. CATER.)	1,00	105,70	105,70	0%	87%	B
1513813F325	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO A-7617 BOLQUETA NISSAN	3,00	32,20	96,60	0%	88%	B

1513813F093	FILTRO AIRE 1108130(REC KENWORT)	1,00	95,45	95,45	0%	88%	B
1513813F103	FILTRO DE AIRE PRIMARIO A-5618 CABESAL	1,00	94,50	94,50	0%	89%	B
1513813F122	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO CA7484SY TRACTOR DE ORUGA	1,00	93,70	93,70	0%	89%	B
1513813F030	FILTRO AIRE SECUNDARIO AF 25112M -612500 (MOTONIV. CAT.)	1,00	92,68	92,68	0%	89%	B
1513813F047	FILTRO DE AIRE SECUNDARIO P831202-16546-99513 (VOLQ. UD TRUCKS)	2,00	42,36	84,72	0%	90%	B
1513813F371	FILTRO DE AIRE PRIMARIO 05821147 RODILLO	1,00	83,70	83,70	0%	90%	B
1513813F045	FILTRO DIESEL P550259 (VOLQ. UD TRUCKS)	2,00	40,97	81,94	0%	91%	B
1513813P006	PASTILLAS FRENOS CARBON CAMIONETAS BLANCAS	2,00	38,34	76,67	0%	91%	B
1513813F331	FILTRO DIESEL FC1805 (VOLQUE NISSAN Y TANQUE PCKKC2	8,00	9,09	72,70	0%	91%	B
1513813F370	FILTRO DE COMBUSTIBLE 0118-1245 RODILLO	1,00	72,00	72,00	0%	92%	B
1513813F077	FILTRO COMBUSTIBLE SECUNDARIO GD555-3A0/600-311-9121 MOTO KOMATSU	1,00	66,09	66,09	0%	92%	B
1513813F301	FILTRO ACEITE 220-1523 -- PH2835/DL2825/P551042 (MINI CARG CAT 232B)	3,00	21,99	65,96	0%	92%	B
1513813F039	FILTRO SEPARADOR SR607VS (VOLQ. HINO)	2,00	32,40	64,80	0%	92%	B
1513813F034	FILTRO DE ACEITE FL-1506 D-MAX PLOMAS	14,00	4,60	64,40	0%	93%	B
1513813F057	FILTRO DE AIRE PABS 076A6127 / AA 6127 D-MAX BLANCA	8,00	7,92	63,34	0%	93%	B
1513813F029	FILTRO DE ACEITE HU 7010Z BUS MERCEDES	5,00	12,10	60,48	0%	93%	B
1513813F026	FILTRO DIESEL PRIMARIO MOTO CAT 1R-0753	1,00	58,69	58,69	0%	94%	B

1513813F175	FILTRO ACEITE LFP670 / C 5715 RECOLECTOR ISUZU	4,00	13,83	55,30	0%	94%	B
1513813F002	FILTRO SEPARADOR UD TRUKS P551833/52227-48702	1,00	52,66	52,66	0%	94%	B
1513813F120	FILTRO TRAMPA DE AGUA 52213-80479/ P551833 (VOL.UD TRUCKS	1,00	51,52	51,52	0%	94%	B
1513813F016	FILTRO DIESEL SEPARADOR FS 19555 -117-4089 MOTONIVALADORA CAT 120H	1,00	50,84	50,84	0%	95%	B
1513813F081	FILTRO DE ACEITE 0117-4421 LFP2222 RODILLO	1,00	50,70	50,70	0%	95%	B
1513813F102	FILTRO DE AIRE PRIMARIO SA-1325 BOLQUETA HINO	2,00	25,00	50,00	0%	95%	C
1513813F126	FILTRO DE COMBUSTIBLE 416-5884 MINI CARG DE ORUGA	1,00	47,80	47,80	0%	95%	C
1513813F001	FILTRO AIRE RBA-274 / AA 28130CAMION HYUNDAI	2,00	23,40	46,80	0%	95%	C
1513813P007	PASTILLAS DE FRENO CARBON D MAX GASOLINA	1,00	45,08	45,08	0%	96%	C
1513813F302	FILTRO SEPARADOR L8706F/363-5819 (MINI CARG CAT 232B)	1,00	44,70	44,70	0%	96%	C
1513813F059	FILTRO DE ACEITE FC5713 (REC.KENWORTH)	1,00	43,66	43,66	0%	96%	C
1513813F042	FILTRO AIRE SA1330 (VOLQ. HINO)	2,00	21,50	43,00	0%	96%	C
1513813F119	FILTRO DE COMBUSTIBLE LFF3521 MOTONIV KOMATSU	1,00	41,80	41,80	0%	96%	C
1513813F085	FILTRO DE DIESEL PRIM. FC- 1805-1 TRACTO CAMION NISSAN	1,00	40,83	40,83	0%	97%	C
1513813F076	FILTRO SEPARADOR DE AGUA EF-15130 / AFE 15130 RECOLECTOR IZUSO	3,00	13,39	40,17	0%	97%	C
1513813F027	FILTRO DIESEL SECUNDARIO 1R-0751 MOTO CAT 120H	1,00	38,82	38,82	0%	97%	C
1513813F028	FILTRO ACEITE MOTO NIVALADORA CAT 1R-1807	1,00	37,62	37,62	0%	97%	C

1513813F014	FILTRO ACEITE C-1539 7D / AO1539 MAX BLANCA	9,00	4,17	37,53	0%	97%	C
1513813F011	FILTRO COMBUSTIBLE FC-1501 5 / AFP 3627 D MAX BLANCA	7,00	5,31	37,17	0%	98%	C
1513813F012	FILTRO AIRE A-6036 RECOLECTOR ISUZU	1,00	36,88	36,88	0%	98%	C
1513813F063	FILTRO DE TURBO TAMIZ ALEMAN	3,00	11,98	35,94	0%	98%	C
1513813F040	FILTRO COMBUSTIBLE P550225 (VOLQ. HINO)	2,00	16,00	32,00	0%	98%	C
1513813F056	FILTRO SEPARADOR DE AGUA FC1511 5 / AFP 1511 D MAX BLANCAS	6,00	5,30	31,82	0%	98%	C
1513813F374	FILTRO ACEITE PRIMARIO O-1808 CABESAL NISAN CWB459MTLB	1,00	31,43	31,43	0%	98%	C
1513813F015	FILTRO ACEITE BARREDORA LF3970	1,00	28,49	28,49	0%	98%	C
1513813F041	FILTRO DE CABINA ALEMAN	2,00	14,23	28,46	0%	99%	C
1513813F101	FILTRO DIESEL MINI CARGADORA CAT	1,00	27,80	27,80	0%	99%	C
1513813F068	FILTRO DE ACEITE C-1012 CAMION HYUNDAI	2,00	13,84	27,68	0%	99%	C
1513813F174	FILTRO DIESEL SECUNDARIO EF-1509 / AFE 1509 RECOLECTOR ISUZU	3,00	8,59	25,78	0%	99%	C
1513813F376	FILTRO DE DIESEL SEC. F-1805 16403-99011 TRACTO CAMION NISSAN	1,00	25,76	25,76	0%	99%	C
1513813F024	FILTRO COMBUSTIBLE 604219 - FRL-P884 / AFI 21030 GRAN VITARA	1,00	23,01	23,01	0%	99%	C
1513813F405	FILTRO COMBUSTIBLE CON SENSOR FS 1003(RECOLECT KENWORT)	1,00	22,90	22,90	0%	99%	C
1513813F050	FILTRO DE AIRE A-1518 - PABS168/MK-51943 / AA51943 (CAMIONETA A GASOLINA)	1,00	21,13	21,13	0%	99%	C
1513813F038	FILTRO DE ACEITE SC1314 (VOLQUETA HINO)	2,00	9,40	18,80	0%	99%	C
1513813F013	FILTRO AIRE A-6037 RECOLECTOR ISUZU	1,00	18,51	18,51	0%	100%	C

1513813F094	FILTRO DIESEL FC - 351/ AFP 1020 (CAMION HYUNDAI)	2,00	9,04	18,08	0%	100%	C
1513813F021	FILTRO SEPARADOR RECOLECTOR KENWOTH T370	1,00	15,81	15,81	0%	100%	C
1513813F124	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550774 RECOLECTOR KENWORTH	1,00	15,80	15,80	0%	100%	C
1513813F004	FILTRO DE AIRE SA-10839 - 78K-F01 (SA 10286) / AA-8078 (GRAN VITARA)	1,00	14,54	14,54	0%	100%	C
1513813F048	FILTRO DE ACEITE C-1920 - SPH 2849 / AO 1539 (COMIONETA A GASOLINA)	2,00	6,19	12,38	0%	100%	C
1513813F049	FILTRO COMBUSTIBLE FRL047 (CAMIONETA A GASOLINA)	2,00	5,06	10,12	0%	100%	C
1513813F104	FILTRO RESPIRADOR 10MICR (REC KENWORT)	1,00	8,12	8,12	0%	100%	C
1513813F064	FILTRO ACEITE PH 253 MINI BOTCAT	1,00	7,45	7,45	0%	100%	C
1513813F010	FILTRO ACEITE A-1406 (SPH 4386) /AO 4386 (GRAN VITARA)	1,00	3,94	3,94	0%	100%	C
1513813F053	FILTRO DE AIRE (JUEGO) TRACTOR ORUGA 600-185-5100	0,00	574,22	-	0%	100%	C
1513813C056	CUCHILLA FRONTAL 235-2CM 36B-70-B2210 RETRO KOMATSU	0,00	327,25	-	0%	100%	C
1513813G006	GUIAS DE CUCHILLA 23B-735-3320 MOTONIVELADORA KOMATSU	0,00	170,00	-	0%	100%	C
1513813G013	GUIAS DE CIRCULO 5T-2925 MOTONIVELADORA CATERPILLAR 120H	0,00	150,00	-	0%	100%	C
1513813E015	ESQUINERO CON TUERCAS Y PERNOS 232-70-52980 (MOTONIVELADORA KOMATSU)	0,00	288,89	-	0%	100%	C
1513813C014	CUCHILLAS 3/4 DE CORTE 23B-7031480 MAS PERNOS Y TUERCAS	0,00	259,90	-	0%	100%	C

	(MOTONIVELADORA KOMATSU)						
1513813F055	FILTRO TRANSMISION WB93(RETRO KOMATSU)	0,00	192,57	-	0%	100%	C
1513813F116	FILTRO AIRE CALEFACCION (RETRO KOMATSU)	0,00	217,61	-	0%	100%	C
1513813G012	GUIAS DE BRONCE PARA CUCHILLAS ST-8366	0,00	93,00	-	0%	100%	C
1513813F100	FILTRO HIDRAULICO 42N-62- 15470(RETRO KOMATSU)	0,00	216,30	-	0%	100%	C
1513813G011	GUIA DE BRONCE (STREEP WEAR) 446-1524 MOTO NIVELADORA CAT	0,00	79,88	-	0%	100%	C
1513813F117	FILTRO AIRE CALEFACCION 2(RETRO KOMATSU)	0,00	155,00	-	0%	100%	C
1513813F105	FILTRO RETORNO HIDRAULICO (RECOL KENWORT)	0,00	75,00	-	0%	100%	C
1513813C008	CUCHILLAS DEL CUCHARON MAS PERNOS Y TUERCAS (MINI CARGADORA BOBCAT	0,00	278,38	-	0%	100%	C
1513813P025	PASTILLAS DE FRENO AL CARBON DELANTERAS BUS MERCEDES	0,00	274,90	-	0%	100%	C
1513813F106	FILTRO DE AIRE SEC. A-5610 CABESAL	0,00	60,00	-	0%	100%	C
1513813F349	FILTRO DE LA TRANSMISION 154-15- 65561(ORUGA)	0,00	74,36	-	0%	100%	C
1513813C011	CEPILLO FRONTAL DULEVO 5000 MIXTO (BARREDORA)	0,00	389,86	-	0%	100%	C
1513813F118	FILTRO DE AIRE SEC, 600- 185-3120 MOTON KOMATSU	0,00	90,00	-	0%	100%	C
1513813F069	FILTRO SEPARADOR DE AGUA 156-1200 MINI BOTCAT	0,00	69,44	-	0%	100%	C
1513813U006	UÑAS DEL CUCHARON DEL AGUILON CON SUS RESPECTIVOS SEGUROS XS05SYL RETROEXCAVADORA KOMATSU	0,00	69,28	-	0%	100%	C

1513813F373	FILTRO HIDRAULICOS 07993014 - HF30747(RODILLO BOMAC MBW211-D	0,00	166,49	-	0%	100%	C
1513813F153	FILTRO HIDRAULICO 419- 8528 - 179-9806(EX CAT.320 DL)	0,00	164,50	-	0%	100%	C
1513813E004	ESQUINERO DERECHO CON PERNOS Y TUERCAS 175-71- 22282HDB TRACTOR ORUGA	0,00	328,27	-	0%	100%	C
1513813F091	FILTRO HIDRAULICO 1G (8878) MINI CAT	0,00	64,90	-	0%	100%	C
1513813E006	ESQUINERO IZQUIERDO CON PERNOS Y TUERCAS 175-71-22272HDB TRACTOR ORUGA	0,00	318,33	-	0%	100%	C
1513813F323	FILTRO HIDRAULICO 42N- 60-11610(RETROEX KOMATS WB1	0,00	315,88	-	0%	100%	C
1513813F079	FILTRO TRANSMISION CA 0040952 RETRO KOMATSU	0,00	100,50	-	0%	100%	C
1513813F025	FILTRO DE AIRE RECOLECTOE KENWORTH ESPECIAL T370	0,00	73,86	-	0%	100%	C
1513813E014	ESQUINEROS CON PERNOS Y TUERCAS 8E-5531 MOTO NIVELADORA CAT 120H	0,00	145,12	-	0%	100%	C
1513813C110	CUCHILLA MINICARGADORA BOBCAT (CUCHARON) PERNOS Y TUERCAS	0,00	288,86	-	0%	100%	C
1513813C010	CUCHILLAS CON SUS PERNOS Y TUERCAS 14X- 952-1450 TRACTOR ORUGA	0,00	280,95	-	0%	100%	C
1513813D010	DIENTES DE ESCALIFICADOR RETRO KOMATSU	0,00	45,44	-	0%	100%	C
1513813F037	FILTRO TRANSM 714-07- 28713(MOTON KOMATSU)	0,00	67,75	-	0%	100%	C
1513813F140	FILTRO COMBUSTIBLE 6754- 796140 (TRAC ORUGA)	0,00	89,07	-	0%	100%	C
1513813C012	CUCHILLA 9H TRACTOR DE ORUGA	0,00	266,47	-	0%	100%	C
1513813F138	FILTRO DE TRANSMISION (MINI BOBCAT)	0,00	83,69	-	0%	100%	C

1513813C013	CUCHILLA 8H TRACTOR ORUGA	0,00	249,85	-	0%	100%	C
1513813F111	FILTRO HIDRAULICO HF6552(MINI BOBCAT)	0,00	81,75	-	0%	100%	C
1513813F141	FILTRO SEPARADOR TRACTOR ORUGA 14X-49-32750	0,00	59,31	-	0%	100%	C
1513813F054	FILTROS AIRE 2340-1630 VOLQUETA HINO (JUEGO)	0,00	35,03	-	0%	100%	C
1513813A202	ARANDELA MOTONIVELADORA (KOMATSU)	0,00	2,65	-	0%	100%	C
1513813F338	FILTRO AIRE PRIMARIO 6698058 - AF26364(MINICARGADORA BOBCAT)	0,00	83,88	-	0%	100%	C
1513813F084	FILTRO HIDRAULICO 07-62A(RODILLO)	0,00	167,73	-	0%	100%	C
1513813F113	FILTRO DE AIRE PRIM. 600-185-3110 MOTO KOMATSU	0,00	166,50	-	0%	100%	C
1513813F321	FILTRO TRANSM 15470(RETROEX KOMATS WB146-5)	0,00	31,80	-	0%	100%	C
1513813F083	FILTRO HIDRAULICO FS 1003(RECOLECTOR KEMWORT)	0,00	75,31	-	0%	100%	C
1513813F151	FILTRO HIDRAULICO 51-8670(EX CAT.320 DL)	0,00	75,04	-	0%	100%	C
1513813F406	FILTRO HIDRAULICO 1108130 - LH4174/930118Q (R.KENWORT)	0,00	73,51	-	0%	100%	C
1513813F344	FILTROS AGUA WF2088(TRACTOR ORUGA D65EX)	0,00	66,86	-	0%	100%	C
1513813F086	FILTRO DE ACEITE SEC. O-1805 (CABESAL)	0,00	26,70	-	0%	100%	C
1513813F112	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LAF-4503(TRACTOR DE ORUGA)	0,00	133,28	-	0%	100%	C
1513813F114	FILTRO HIDRAULICO (TRACT ORUGA)	0,00	131,19	-	0%	100%	C
1513813J007	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS CUCHILLA	0,00	25,27	-	0%	100%	C

	RETROEXACAVADORA KOMATSU						
1513813F154	FILTRO HIDRAULICO 093- 7521(EX CAT.320 DL)	0,00	62,33	-	0%	100%	C
1513813F065	FILTRO HIDRAULICO (MOTON CAT)	0,00	30,23	-	0%	100%	C
1513813P009	PERNOS DE CUCHILLA 3F5108MOTONIVELADORA CAT	0,00	4,59	-	0%	100%	C
1513813B004	BANDA DE MOTOR ORUGA	0,00	59,07	-	0%	100%	C
1513813F110	FILTRO AIRE SECUNDARIO 6698057 - A 26365/ 6698058(MINI BOBCAT)	0,00	54,76	-	0%	100%	C
1513813B057	BANDA DE CANALES MOTO KOMATSU	0,00	54,72	-	0%	100%	C
1513813P008	PASTILLAS FRENO CARBON (SZ JEEP)	0,00	50,60	-	0%	100%	C
1513813F115	FILTRO PURIFICADOR DE AGUA HF 6354(TRACTOR ORUGA)	0,00	48,35	-	0%	100%	C
1513813F305	FILTRO TRANSMISION LHF4990 MINI CAT	0,00	32,13	-	0%	100%	C
1513813F340	FILTROS DEL HIDRAULICOS 6692337(MINICARGADORA BOBC	0,00	95,76	-	0%	100%	C
1513813S078	FILTRO PRIMARIO LFP -8642 / LF3654 (VOLQ. UD TRUCKS)	0,00	45,63	-	0%	100%	C
1513813F051	FILTRO DE COMBUSTIBLE 439150111 MINI CAR-CAT	0,00	45,63	-	0%	100%	C
1513813F341	FILTRO TRANSMISION 6692337(MINICARGADORA BOBCAT)	0,00	79,81	-	0%	100%	C
1513813F022	FILTRO ACEITE LF 9009 - FC5713 RECOLECTOR KENWORTH T370	0,00	38,28	-	0%	100%	C
1513813P005	PASTILLAS DE FRENO AL CARBON AMBULANCIA	0,00	37,04	-	0%	100%	C
1513813F071	FILTRO AIRE SECUNDARIO P119374(BARREDORA)	0,00	32,42	-	0%	100%	C
1513813F058	FILTRO RESPIRADOR HIDRAULICO F6710- LLFH5068-10 IZUZO	0,00	15,98	-	0%	100%	C

1513813F355	FILTRO AIRE AF 252 AMBULANCIA	0,00	12,67	-	0%	100%	C
1513813F149	FILTRO AGUA (TRACT ORUGA)	0,00	62,20	-	0%	100%	C
1513813T004	TUERCAS DE CUCHILLAS 4K0367 MOTO NIVELADORA CAT	0,00	2,17	-	0%	100%	C
1513813J004	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS CUCHILLA TRACTOR ORUGA	0,00	50,30	-	0%	100%	C
1513813T024	TUBO 14/17.5(RETOEXCA KOMATSU)	0,00	44,64	-	0%	100%	C
1513813F061	FILTRO SEPARADOR DE AGUA FS-1003 - LF9009/LFP3000XL) REC.KENWORTH)	0,00	42,45	-	0%	100%	C
1513813F066	FILTRO TRNASMISION (MOTON CAT)	0,00	20,09	-	0%	100%	C
1513813B027	BANDA 17590 LUV 2.0 D MAX	0,00	39,90	-	0%	100%	C
1513813F073	FILTRO CONBUSTIBLE SEPARADOR FF1189 (BARREDORA)	0,00	36,98	-	0%	100%	C
1513813F354	FILTRO GASOLINA ALG6042/9 / AFP-6680 (AMBULANCIA HYUNDAI)	0,00	17,99	-	0%	100%	C
1513813S008	SENSORES POSTERIORES DE FRENO ALEMAN	0,00	16,59	-	0%	100%	C
1513813F070	FILTRO AIRE PRIMARIO P181834 - P119374(BARREDORA)	0,00	31,03	-	0%	100%	C
1513813J003	JUEGO DE PERNOS Y TUERCAS ESQUINEROS MOTO NIVELADORA CAT	0,00	14,90	-	0%	100%	C
1513813F074	FILTRO DE COMBUSTIBLE P550880 (BARREDORA)	0,00	25,60	-	0%	100%	C
1513813T022	TUBO DE LLANTA 3.00-21 (2.75-21)	0,00	24,64	-	0%	100%	C
1513813F060	FILTRO DE ACEITE SH 3593 / AO 3593 AMBULANCIA HYUNDAI	0,00	6,68	-	0%	100%	C
1513813F062	FILTRO COMBUSTIBLE AMBULANCIA HYNDAI ALG6042-9	0,00	8,34	-	0%	100%	C

1513813T021	TURCA DE CUCHILLA 02290-11219(TRACTOR ORUGA)	0,00	2,98	-	0%	100%	C
1513813P024	PERNO DE CUCHILLA 02090-11270 (TRACTOR DE ORUGA)	0,00	3,93	-	0%	100%	C
1513813S006	SENSORES DELANTEROS DE FRENO ALEMAN	0,00	16,59	-	0%	100%	C

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO C: CLASIFICACIÓN POR UNIDADES DE VEHÍCULOS

Tabla 2-3 Clasificación por unidades de vehículos

UNIDAD	CODIGO	UNIDAD	CODIGO	UNIDAD	CODIGO	UNIDAD	CODIGO
30	1513813F056	23	1513813B057	24	1513813F030	15	1513803A014
30	1513813F057	23	1513813C014	24	1513813F031	15	1513813F332
30	1513813P006	23	1513813E015	24	1513813F065	15	1513813F324
30	1513813F011	23	1513813F113	24	1513813F066	18	1513813F329
30	1513803A164	23	1513813G006	24	1513813G011	18	1513813F325
30	1513803L003	23	1513813F037	24	1513813G013	18	1513803A164
30	1513803R200	23	1513813F312	24	1513813J003	18	1513803L003
30	1513803A001	23	1513813F313	24	1513813P009	18	1513803R200
30	1513803A014	23	1513813F156	24	1513813T004	18	1513803A001
30	1513813F014	23	1513813F121	24	1513803A002	18	1513803A014
30	1513813B027	23	1513813F118	24	1513803A012	18	1513813F331
31	1513813F056	23	1513813F119	24	1513803L003	18	1513813F332
31	1513813F057	23	1513813F077	24	1513803R200	18	1513813F324
31	1513813P006	23	1513813F078	24	1513803A001	21	1513813C008
31	1513813F011	23	1513803A002	24	1513803A014	21	1513813C110
31	1513813F014	23	1513803A012	24	1513813G012	21	1513813F110
31	1513803A164	23	1513803L003	42	1513813P025	21	1513813F111
31	1513803L003	23	1513803R200	42	1513813P029	21	1513813F138
31	1513803R200	23	1513803A001	42	1513813F029	21	1513813F338
31	1513803A001	23	1513803A014	42	1513813F041	21	1513813F340
31	1513803A014	23	1513813T022	42	1513813F063	21	1513813F341
31	1513813B027	23	1513813L006	42	1513813S006	21	1513803A012
32	1513813F056	23	1513813L009	42	1513813S008	21	1513803L003
32	1513813F057	25	1513813B004	42	1513813F033	21	1513803R200
32	1513813P006	25	1513813C010	42	1513813P015	21	1513803A001
32	1513813F011	25	1513813C012	42	1513813P016	21	1513803A014
32	1513813F014	25	1513813C013	42	1513813F070	21	1513813F064
32	1513803A164	25	1513813E004	42	1513803A164	21	1513813F069
32	1513803L003	25	1513813E006	42	1513803L003	24	1513813C009
32	1513803R200	25	1513813F053	42	1513803R200	24	1513813E014
32	1513803A001	25	1513813F112	42	1513803A001	24	1513813F016
32	1513803A014	25	1513813F114	42	1513803A014	24	1513813F026
32	1513813B027	25	1513813F115	42	1513813F071	24	1513813F027
33	1513813F056	25	1513813F122	41	1513813F073	24	1513813F028
33	1513813F057	25	1513813F126	41	1513813F074	38	1513803A014
33	1513813P006	25	1513813F140	41	1513813C011	38	1513813F024
33	1513813F011	25	1513813F141	41	1513813F015	20	1513813S078
33	1513813F014	25	1513813F149	41	1513813F374	20	1513813F120
33	1513803A164	25	1513813F344	41	1513803A164	20	1513813F043
33	1513803L003	25	1513813F349	41	1513803L003	20	1513813F044

33	1513803R200	25	1513813J004	41	1513803R200	20	1513813F045
33	1513803A001	25	1513813P024	41	1513803A001	20	1513803A012
33	1513803A014	25	1513803A012	41	1513803A014	20	1513803L003
33	1513813B027	25	1513803L003	41	1513813F020	20	1513803R200
3	1513813P028	25	1513803R200	19	1513813F086	20	1513803A001
3	1513813F034	25	1513803A001	19	1513813F103	20	1513803A014
3	1513813F035	25	1513803A014	19	1513813F106	20	1513813F046
3	1513803A164	25	1513813T021	19	1513813F085	20	1513813F047
3	1513803L003	26	1513813C015	19	1513803A164	17	1513813F038
3	1513803R200	26	1513813C056	19	1513803L003	17	1513813F039
3	1513803A001	26	1513813D010	19	1513803R200	17	1513813F040
3	1513803A014	26	1513813F006	19	1513803A001	17	1513813F042
3	1513813F003	26	1513813F007	19	1513803A014	17	1513803A012
4	1513813P028	26	1513813F008	19	1513813F376	17	1513803L003
4	1513813F034	26	1513813F009	19	1513813F002	17	1513803R200
4	1513813F035	26	1513813F032	9	1513813F001	17	1513803A001
4	1513803A164	26	1513813F055	9	1513813F068	17	1513803A014
4	1513803L003	26	1513813F079	9	1513813F094	17	1513813F054
4	1513803R200	26	1513813F100	9	1513803A164	17	1513813F102
4	1513803A001	26	1513813F116	9	1513803L003	7	1513813P005
4	1513803A014	26	1513813F117	9	1513803R200	7	1513813F354
4	1513813F003	26	1513813J007	9	1513803A001	7	1513813F355
5	1513813P028	26	1513813T024	9	1513803A014	7	1513803A164
5	1513813F034	26	1513813U006	9	1513813F150	7	1513803L003
5	1513813F035	26	1513813F321	9	1513813F151	7	1513803R200
5	1513803A164	26	1513813F323	39	1513813F152	7	1513803A004
5	1513803L003	26	1513803A002	39	1513813F153	7	1513803A014
5	1513803R200	26	1513803A012	39	1513813F154	7	1513813F060
5	1513803A001	26	1513803L003	39	1513813F155	7	1513813F062
5	1513803A014	26	1513803R200	39	1513813F144	23	1513813A202
5	1513813F003	26	1513803A001	39	1513813F145	38	1513803R200
6	1513813P028	26	1513803A014	39	1513813S011	38	1513803A001
6	1513813F034	26	1513813L007	39	1513813U009	40	1513803A014
6	1513803A164	26	1513813L008	39	1513803A012	40	1513813F124
6	1513803L003	13	1513813F329	39	1513803L003	37	1513813F104
6	1513803R200	13	1513813F331	39	1513803R200	37	1513813F105
6	1513803A001	13	1513813F325	39	1513803A001	37	1513813F093
6	1513803A014	13	1513803A164	39	1513803A014	37	1513813F083
6	1513813F035	13	1513803L003	39	1513813F301	37	1513813F076
6	1513813F003	13	1513803R200	39	1513813F302	37	1513813F061
35	1513813F048	13	1513803A001	44	1513813F303	37	1513813F059
35	1513813F049	13	1513803A014	44	1513813F305	37	1513813F025
35	1513813F050	13	1513813F332	44	1513813F101	37	1513813F021

35	1513803A164	13	1513813F324	44	1513813F090	37	1513813F022
35	1513803L003	14	1513813F329	44	1513813F091	37	1513813F406
35	1513803R200	14	1513813F325	44	1513813F051	37	1513813F369
35	1513803A004	14	1513813F331	44	1513813F174	37	1513803A164
35	1513803A014	14	1513803A164	44	1513803A012	37	1513803L003
35	1513813P007	14	1513803L003	44	1513803L003	37	1513803R200
16	1513813S078	14	1513803R200	44	1513803R200	37	1513803A001
16	1513813F120	14	1513803A001	44	1513803A001	37	1513803A014
16	1513813F043	14	1513803A014	44	1513803A014	37	1513813F370
16	1513813F044	14	1513813F332	44	1513813F175	28	1513813F371
16	1513813F046	14	1513813F324	40	1513813F012	28	1513813F373
16	1513803A012	15	1513813F329	40	1513813F013	28	1513813F081
16	1513803L003	15	1513813F325	40	1513813F058	28	1513803A012
16	1513803R200	15	1513813F331	40	1513813F405	28	1513803L003
16	1513803A001	15	1513803A164	40	1513803A164	28	1513803R200
16	1513803A014	15	1513803L003	40	1513803L003	28	1513803A001
16	1513813F045	15	1513803R200	40	1513803R200	28	1513803A014
16	1513813F046	15	1513803A001	40	1513803A001	28	1513813F084
38	1513813F010	38	1513803L003	28	1513813F123		
38	1513803A164	38	1513813P008	38	1513813F004		

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO D: ANÁLISIS DE FALLAS

Tabla 7.3 Análisis de fallas

ANALISIS DE FALLAS					
CAMIONETAS, UNIDADES: 30,31,32,33,3,4,5,6,35,38					
FALLA	NUMERO DE FALLAS EN FLOTA DE CAMIONETAS	DURANTE	FRECUENCIA	FRECUENCIA'	FRECUENCIA' ACUMULADA
S. MOTOR	76	12	6,333333333	28%	28%
S. DIRECION	68	12	5,666666667	25%	53%
S. TRASMISION	50	12	4,166666667	18%	71%
S. ELECTRICO	39	12	3,25	14%	86%
S. SUSPENSION	28	12	2,333333333	10%	96%
S FRENOS	11	12	0,916666667	4%	100%
TOTAL	272	72	22,66666667	100%	
VOLQUETAS, CAMIONES, BUS, CABEZAL, UNIDADES: 16, 20, 17, 13, 14, 15, 18, 9, 19, 7					
FALLA	NUMERO DE FALLAS EN FLOTA DE CAMIONETAS	DURANTE	FRECUENCIA	FRECUENCIA'	FRECUENCIA' ACUMULADA
S. TRASMISION	82	12	6,833333333	28%	28%
S. MOTOR	57	12	4,75	20%	48%
S. DIRECION	40	12	3,333333333	14%	62%
S FRENOS	35	12	2,916666667	12%	74%
S. SUSPENSION	32	12	2,666666667	11%	85%
S. Volteo	22	12	1,833333333	8%	93%
S. ELECTRICO	20	12	1,666666667	7%	100%
TOTAL	288	84	24	100%	
BARREDORA UNIDAD: 41					
FALLA	NUMERO DE FALLAS EN FLOTA DE CAMIONETAS	DURANTE	FRECUENCIA	FRECUENCIA'	FRECUENCIA' ACUMULADA
S. DE BARRIDO	20	8	2,5	74%	74%
S. HIDRAULICO	3	8	0,375	11%	85%
S. ELECTRICO	2	8	0,25	7%	93%
S. SUSPENSION	1	8	0,125	4%	96%
S. DIRECION	1	8	0,125	4%	100%
TOTAL	27	40	3,375	100%	
RECOLECTORES UNIDADES: 40,37					
FALLA	NUMERO DE FALLAS EN	DURANTE	FRECUENCIA	FRECUENCIA'	FRECUENCIA' ACUMULADA

	FLOTA DE CAMIONETAS				
S. TRASMISION	17	12	1,416666667	23%	23%
S. DIRECCION	15	12	1,25	21%	44%
S. MOTOR	10	12	0,833333333	14%	58%
S FRENOS	9	12	0,75	12%	70%
S. SUSPENSION	7	12	0,583333333	10%	79%
S.DE CARGA Y RECOLECCION DE RESIDUOS.	7	12	0,583333333	10%	89%
S. HIDRAULICO	5	12	0,416666667	7%	96%
S. ELECTRICO	3	12	0,25	4%	100%
TOTAL	73	96	6,083333333	100%	
MAQUINARIA PESADA UNIDADES: 23,24,25,26,21,44,39,28					
FALLA	NUMERO DE FALLAS EN FLOTA DE CAMIONETAS	DURANTE	FRECUENCIA	FRECUENCIA % corchetes	FRECUENCIA' ACUMULADA
S. MOTOR Y COMBUSTIBLE	50	12	4,166666667	19,31%	19,31%
S. DE TRANSMISIÓN	41	12	3,416666667	15,83%	35,14%
S. HIDRÁULICO	40	12	3,333333333	15,44%	50,58%
S. DIRECCION	25	12	2,083333333	9,65%	60,23%
S. FRENOS	40	12	3,333333333	15,44%	75,68%
S. SUSPENSION	27	12	2,25	10,42%	86,10%
S. ELECTRICO	31	12	2,583333333	11,97%	98,07%
S. DE REFRIGERACION	4	12	0,333333333	1,54%	99,61%
S. LUBRICACION	1	12	0,083333333	0,39%	100,00%
TOTAL	259	108	21,583333333	100%	

Fuente: GAD de Guano

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO E: CUESTIONARIO

Cuestionario que va como parte del análisis de la gestión que se lleva actualmente me parece que es el objetivo 3

Se llevó a cabo una encuesta con el propósito de evaluar el estado actual de la gestión de inventarios en el departamento de bodega del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Guano. La encuesta constó de una serie de preguntas para obtener información detallada sobre el manejo de inventarios en dicho departamento. El formato que se les ha presentado es el siguiente:

Sra. y Sr. Que comprenden el grupo de trabajo en las inmediaciones de la Bodega del GAD Municipal de Guano.
 El Cuestionario presenta una serie de preguntas diseñadas para evaluar la gestión actual del modelo de gestión de inventarios en el Gad Municipal de Guano, previo a la implementación de modelo económico de pedido propuesta en la Tesis: "DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO"
 La misma que está enfocada en el mantenimiento preventivo. Este proceso de gestión de inventarios ha sido asesorado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Automotriz, como parte de un trabajo de titulación.
 Por favor, proporcione calificaciones del 1 al 4 para cada pregunta, donde 1 representa "deficiente" y 4 representa "Excelente". Estas preguntas están diseñadas para evaluar la eficacia y eficiencia de la gestión de inventarios en su contexto específico.
 Agradecemos su participación en esta evaluación, que contribuirá a medir el impacto y la efectividad de la implementación del modelo de gestión de inventarios y a mejorar continuamente las operaciones del taller automotriz en el Gad Municipal de Guano.

No.	Pregunta	Calificación			
		1	2	3	4
1	¿Cómo calificaría la precisión de la gestión actual del inventario en la bodega?				
2	¿Se han identificado carencias en el control de inventario que afectan el suministro de los productos necesarios?				
3	¿La forma en la que se lleva a cabo el inventario evita que se experimenten retrasos en la entrega de productos debido a la falta de stock en la bodega?				
4	¿Qué nivel de impacto considera que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock en la bodega?				
5	¿Que calificación le da al sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos?				
6	¿Se lleva a cabo una revisión regular de los niveles de inventario para evitar excesos o insuficiencias?				
7	¿La metodología con la que cuenta bodega es clara para priorizar la adquisición de productos en función de su urgencia?				
8	¿Se registran y analizan los datos de la demanda pasada para prever necesidades futuras de inventario?				
9	¿Existen medidas para reducir el tiempo de espera en la reposición de inventario cuando se agotan productos?				
10	¿Se lleva un registro de los costos asociados a la falta de stock, como pérdida de productividad y oportunidades?				

Ilustración 23-anexo 5 Cuestionario de satisfacción

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Resultado del cuestionario de satisfacción inicial

Sra. y Sr. Que comprenden el grupo de trabajo en las Inmediaciones de la Bodega del GAD Municipal de Guano.

El Cuestionario presenta una serie de preguntas diseñadas para evaluar la gestión actual del modelo de gestión de inventarios en el Gad Municipal de Guano, previo a la implementación de modelo económico de pedido propuesta en la Tesis: "DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO" La misma que está enfocada en el mantenimiento preventivo. Este proceso de gestión de Inventarios ha sido asesorado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Automotriz, como parte de un trabajo de titulación.

Por favor, proporcione calificaciones del 1 al 4 para cada pregunta, donde 1 representa "deficiente" y 4 representa "Excelente". Estas preguntas están diseñadas para evaluar la eficacia y eficiencia de la gestión de Inventarios en su contexto específico.

Agradecemos su participación en esta evaluación, que contribuirá a medir el impacto y la efectividad de la implementación del modelo de gestión de inventarios y a mejorar continuamente las operaciones del taller automotriz en el Gad Municipal de Guano.

No.	Pregunta	Calificación			
		1	2	3	4
1	¿Cómo calificaría la precisión de la gestión actual del inventario en la bodega?		X		
2	¿Se han identificado carencias en el control de inventario que afectan el suministro de los productos necesarios?			X	
3	¿La forma en la que se lleva a cabo el inventario evita que se experimenten retrasos en la entrega de productos debido a la falta de stock en la bodega?		X		
4	¿Qué nivel de impacto considera que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock en la bodega?				X
5	¿Que calificación le da al sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos?	X			
6	¿Se lleva a cabo una revisión regular de los niveles de inventario para evitar excesos o insuficiencias?	X			
7	¿La metodología con la que cuenta bodega es clara para priorizar la adquisición de productos en función de su urgencia?		X		
8	¿Se registran y analizan los datos de la demanda pasada para prever necesidades futuras de inventario?	X			
9	¿Existen medidas para reducir el tiempo de espera en la reposición de inventario cuando se agotan productos?	X			
10	¿Se lleva un registro de los costos asociados a la falta de stock, como pérdida de productividad y oportunidades?	X			

Ilustración 24-anexo 5 Cuestionario de satisfacción

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

Análisis y resultado

Se realiza la encuesta una vez implementada el modelo económico de pedido planteado en la tesis, esta es la misma que se llevó a cabo al inicio para conocer sobre las carencias que tiene El GAD Municipal de Guano, en esta determinada área.

A continuación, se analizará los resultados obtenidos:

Sra. y Sr. Que comprenden el grupo de trabajo en las inmediaciones de la Bodega del GAD Municipal de Guano.

El Cuestionario presenta una serie de preguntas diseñadas para evaluar la gestión actual del modelo de gestión de inventarios en el Gad Municipal de Guano, una vez aplicado el modelo económico de pedido propuesta en la Tesis: "DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO"

La misma que está enfocada en el mantenimiento preventivo. Este proceso de gestión de inventarios ha sido asesorado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Automotriz, como parte de un trabajo de titulación.

Por favor, proporcione calificaciones del 1 al 4 para cada pregunta, donde 1 representa "deficiente" y 4 representa "Excelente". Estas preguntas están diseñadas para evaluar la eficacia y eficiencia de la gestión de inventarios en su contexto específico.

Agradecemos su participación en esta evaluación, que contribuirá a medir el impacto y la efectividad de la implementación del modelo de gestión de inventarios y a mejorar continuamente las operaciones del taller automotriz en el Gad Municipal de Guano.

No.	Pregunta	Calificación			
		1	2	3	4
1	¿Cómo calificaría la precisión de la gestión actual del inventario en la bodega?				X
2	¿Se han identificado carencias en el control de inventario que afectan el suministro de los productos necesarios?			X	
3	¿La forma en la que se lleva a cabo el inventario evita que se experimenten retrasos en la entrega de productos debido a la falta de stock en la bodega?				X
4	¿Qué nivel de impacto considera que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock en la bodega?			X	
5	¿Que calificación le da al sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos?				X
6	¿Se lleva a cabo una revisión regular de los niveles de inventario para evitar excesos o insuficiencias?				X
7	¿La metodología con la que cuenta bodega es clara para priorizar la adquisición de productos en función de su urgencia?				X
8	¿Se registran y analizan los datos de la demanda pasada para prever necesidades futuras de inventario?				X
9	¿Existen medidas para reducir el tiempo de espera en la reposición de inventario cuando se agotan productos?			X	
10	¿Se lleva un registro de los costos asociados a la falta de stock, como pérdida de productividad y oportunidades?				X

Ilustración 25-anexo 5 Cuestionario de satisfacción final
Realizado por Guillermo Rodas

Sra. y Sr. Que comprenden el grupo de trabajo en las inmediaciones de la Bodega del GAD Municipal de Guano.

El Cuestionario presenta una serie de preguntas diseñadas para evaluar la gestión actual del modelo de gestión de inventarios en el Gad Municipal de Guano, una vez aplicado el modelo económico de pedido propuesta en la Tesis: "DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO"

La misma que está enfocada en el mantenimiento preventivo. Este proceso de gestión de inventarios ha sido asesorado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Automotriz, como parte de un trabajo de titulación.

Por favor, proporcione calificaciones del 1 al 4 para cada pregunta, donde 1 representa "deficiente" y 4 representa "Excelente". Estas preguntas están diseñadas para evaluar la eficacia y eficiencia de la gestión de inventarios en su contexto específico.

Agradecemos su participación en esta evaluación, que contribuirá a medir el impacto y la efectividad de la implementación del modelo de gestión de inventarios y a mejorar continuamente las operaciones del taller automotriz en el Gad Municipal de Guano.

No.	Pregunta	Calificación			
		1	2	3	4
1	¿Cómo calificaría la precisión de la gestión actual del inventario en la bodega?				X
2	¿Se han identificado carencias en el control de inventario que afectan el suministro de los productos necesarios?				X
3	¿La forma en la que se lleva a cabo el inventario evita que se experimenten retrasos en la entrega de productos debido a la falta de stock en la bodega?				X
4	¿Qué nivel de impacto considera que tiene una parada en la operación municipal debido a la falta de stock en la bodega?				X
5	¿Que calificación le da al sistema de alerta temprana para notificar cuando los niveles de inventario están bajos?				X
6	¿Se lleva a cabo una revisión regular de los niveles de inventario para evitar excesos o insuficiencias?				X
7	¿La metodología con la que cuenta bodega es clara para priorizar la adquisición de productos en función de su urgencia?				X
8	¿Se registran y analizan los datos de la demanda pasada para prever necesidades futuras de inventario?				X
9	¿Existen medidas para reducir el tiempo de espera en la reposición de inventario cuando se agotan productos?			X	
10	¿Se lleva un registro de los costos asociados a la falta de stock, como pérdida de productividad y oportunidades?				X

Ilustración 26 anexo 5 Cuestionario de satisfacción final
 Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO F: ESQUEMA PARA LA UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE

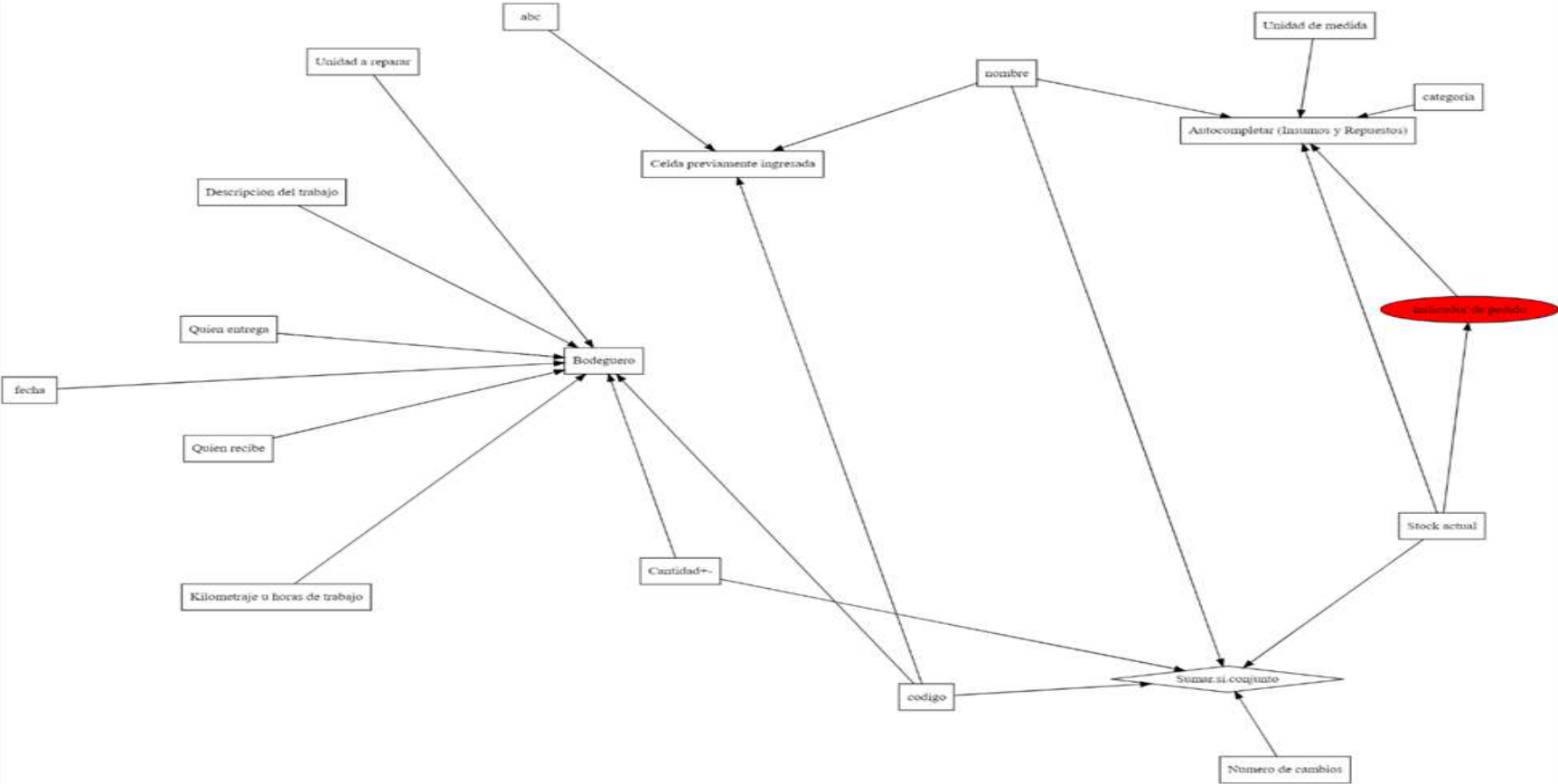


Ilustración 26--anexo 6
Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO G: INFORMACIÓN PREVIA AL MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO

CODIGO	ABC	U. MEDIDA	C (costo unitario) (\$)	D (demanda anual) (\$)	TOTAL DE PEDIDOS EN EL AÑO	EIQ previo (\$)	Costo total previo (\$)	PA (plazo de aprovisionamiento en días)	(saldo actual en bodega)	días laborables en el 2022
1513803A001	A	LITROS	940,11	4,38	2	2,19	4.123,20	122	8,19541265	251
1513813P029	A	JUEGO	283,90	7,00	1	7,00	2.001,13	122	2	251
1513803A164	A	LITROS	5,24	193,06	1	193,06	1.373,47	122	2,9147657	251
1513813U009	A	U	92,00	10,00	1	10,00	939,46	122	15	251
1513813F006	A	U	132,89	5,00	1	5,00	674,51	122	11	251
1513803L003	A	LITROS	3,07	185,49	1	185,49	978,72	122	2,9147657	251
1513813C009	A	U	255,00	2,00	1	2,00	514,46	122	6	251
1513803A012	A	LITROS	3,77	132,49	1	132,49	749,25	122	2,9147657	251
1513803A014	A	LITROS	3,65	128,70	1	128,70	732,25	122	2,9147657	251
1513813P028	A	juego	42,41	11,00	1	11,00	787,85	122	8	251
1513813C015	A	U	451,33	1,00	1	1,00	453,91	122	1	251
1513813F007	A	U	81,17	5,00	1	5,00	415,92	122	11	251
1513813F009	A	U	73,59	5,00	1	5,00	378,02	122	9	251
1513813F155	A	U	120,67	3,00	1	3,00	368,35	122	7	251
1513803A004	A	LITROS	4,22	85,17	2	42,59	441,07	122	3,49961155	251
1513803R200	A	LITROS	1,79	177,91	1	177,91	672,15	122	2,9147657	251
1513813F144	A	U	105,61	3,00	1	3,00	323,16	122	6	251
1513813F046	A	U	74,18	4,00	1	4,00	304,92	122	7	251
1513813F145	A	U	97,26	3,00	1	3,00	298,13	122	3	251
1513813F044	A	U	22,56	12,00	1	12,00	893,95	122	23	251
1513813F329	A	U	26,07	10,00	1	10,00	280,18	122	33	251
1513813F008	A	U	49,02	5,00	1	5,00	255,20	122	9	251
1513813P015	A	JUEGO	80,59	3,00	4	0,75	246,01	122	3	251
1513813P016	A	U	80,59	3,00	4	0,75	276,01	122	3	251
1513813F032	A	U	42,07	5,00	1	5,00	220,44	122	13	251

1513813F123	A	U	104,10	2,00	1	2,00	212,66	122	5	251
1513813F078	A	U	202,10	1,00	1	1,00	204,68	122	2	251
1513813F312	A	U	80,52	4,00	1	4,00	1210,28	122	4	251
1513813F043	A	U	33,42	6,00	1	6,00	212,48	122	10	251
1513813S011	A	U	20,00	10,00	1	10,00	219,46	122	15	251
1513813F020	A	U	178,09	1,00	1	1,00	180,67	122	2	251
1513813F156	A	U	56,97	3,00	1	3,00	177,25	122	6	251
1513813F303	A	U	56,90	3,00	1	3,00	177,03	122	6	251
1513813F369	B	U	165,40	1,00	1	1,00	167,98	122	3	251
1513813F150	B	U	38,20	4,00	1	4,00	161,01	122	5	251
1513813F121	B	U	150,40	1,00	1	1,00	152,98	122	1	251
1513813F324	B	U	46,12	3,00	1	3,00	144,70	122	35	251
1513813F090	B	U	44,67	3,00	1	3,00	160,35	122	6	251
1513813F003	B	U	9,10	14,00	1	14,00	154,34	122	25	251
1513803A002	B	LITROS	3,36	37,85	1	37,85	198,69	122	2,0819755	251
1513813F152	B	U	41,55	3,00	1	3,00	171,00	122	4	251
1513813F332	B	U	15,53	8,00	1	8,00	139,98	122	25	251
1513813F035	B	U	5,90	20,00	1	20,00	156,25	122	33	251
1513813F033	B	U	29,45	4,00	1	4,00	125,99	122	9	251
1513813F313	B	U	35,78	3,00	1	3,00	113,68	122	4	251
1513813F031	B	U	105,70	2,00	1	1,00	216,56	122	9	251
1513813F325	B	U	32,20	3,00	1	3,00	102,93	122	36	251
1513813F093	B	U	95,45	1,00	1	1,00	98,04	122	1	251
1513813F103	B	U	94,50	1,00	1	1,00	97,08	122	6	251
1513813F122	B	U	93,70	1,00	1	1,00	96,28	122	6	251
1513813F030	B	U	92,68	1,00	1	1,00	95,26	122	7	251
1513813F047	B	U	42,36	2,00	1	2,00	89,18	122	9	251
1513813F371	B	U	83,70	1,00	1	1,00	86,28	122	5	251
1513813F045	B	U	40,97	2,00	1	2,00	86,40	122	9	251
1513813P006	B	JUEGO	38,34	2,00	1	2,00	81,13	122	26	251

1513813F331	B	U	9,09	8,00	1	8,00	88,41	122	25	251
1513813F370	B	U	72,00	1,00	1	1,00	74,58	122	5	251
1513813F077	B	U	66,09	1,00	1	1,00	68,67	122	2	251
1513813F301	B	U	21,99	3,00	1	3,00	72,30	122	6	251
1513813F039	B	U	32,40	2,00	1	2,00	69,26	122	6	251
1513813F034	B	U	4,60	14,00	1	14,00	91,36	122	28	251
1513813F057	B	U	7,92	8,00	1	8,00	79,04	122	24	251
1513813F029	B	U	12,10	5,00	1	5,00	70,56	122	6	251
1513813F026	B	U	58,69	1,00	1	1,00	61,28	122	6	251
1513813F175	B	U	13,83	4,00	1	4,00	63,51	122	9	251
1513813F002	B	U	52,66	1,00	1	1,00	55,24	122	8	251
1513813F120	B	U	51,52	1,00	1	1,00	54,10	122	2	251
1513813F016	B	U	50,84	1,00	1	1,00	53,43	122	3	251
1513813F081	B	U	50,70	1,00	1	1,00	53,28	122	7	251
TOTAL							25.157,36			

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

ANEXO H: CÁLCULOS TOTALES DEL MODELO ECONÓMICO DE PEDIDO

CA (costo de almacenamiento) (\$)	CP (COOSTO DE PEDIDO) (\$)	EOQ (cantidad económica de pedido)	DDP (demanda diaria promedio)	PP (punto de pedido)	DE (desviacion standar diaria)	NPA (número de pedidos en el año)	Z (factor de seguridad asado en el nivel de servicio deseado)	SS (stock de seguridad)	Costo total (\$)
3,75	0,71	1,28589013	0,02	2,1289243	106,89224	3,4	1,65	176,372195	4.121,97
3,75	0,71	1,625608	0,03	3,40239044	1,18083003	4,3	1,65	1,94836956	1.992,22
3,75	0,71	8,53706049	0,77	93,8359403	22,1479061	22,6	1,65	36,5440451	1.028,67
3,75	0,71	1,94297319	0,04	4,86055777	2,0300596	5,1	1,65	3,34959834	925,52
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	668,88
3,75	0,71	8,36799305	0,74	90,1560995	21,0162264	22,2	1,65	34,6767735	587,80
3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,57577109	2,3	1,65	0,9500223	513,50
3,75	0,71	7,07224493	0,53	64,3972139	17,9660104	18,7	1,65	29,6439172	515,26
3,75	0,71	6,9704807	0,51	62,5572935	17,9452928	18,5	1,65	29,6097331	485,16
3,75	0,71	2,03780747	0,04	5,34661355	1,42416588	5,4	1,65	2,3498737	472,21
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	454,35
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	410,29
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	372,39
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	365,89
3,75	0,71	5,67041089	0,34	41,398209	10,3946315	15,0	1,65	17,151142	372,32
3,75	0,71	8,19543858	0,71	86,4762587	20,9891886	21,7	1,65	34,6321612	335,09
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	320,69
3,75	0,71	1,22884414	0,02	1,94422311	0,90887259	3,3	1,65	1,49963977	300,89
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	295,66
3,75	0,71	2,12842049	0,05	5,83266932	1,98354341	5,6	1,65	3,27284662	276,61
3,75	0,71	1,94297319	0,04	4,86055777	1,05883992	5,1	1,65	1,74708587	266,24
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	249,57
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	1,03618558	2,8	1,65	1,70970621	245,64

3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	1,03618558	2,8	1,65	1,70970621	245,64
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	214,81
3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,40601192	2,3	1,65	0,66991967	211,70
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	205,12
3,75	0,71	1,22884414	0,02	1,94422311	0,70193735	3,3	1,65	1,15819663	206,25
3,75	0,71	1,50502056	0,02	2,91633466	0,9917717	4,0	1,65	1,63642331	205,22
3,75	0,71	1,94297319	0,04	4,86055777	2,0300596	5,1	1,65	3,34959834	205,52
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	181,12
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	174,79
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	174,56
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	168,43
3,75	0,71	1,22884414	0,02	1,94422311	0,57100734	3,3	1,65	0,94216211	156,98
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	153,43
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	142,24
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	137,89
3,75	0,71	2,29895688	0,06	6,80478088	1,44133212	6,1	1,65	2,37819799	133,57
3,75	0,71	3,78027393	0,15	18,399204	10,8976482	10,0	1,65	17,9811195	135,97
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	128,53
3,75	0,71	1,73784805	0,03	3,88844622	0,89677061	4,6	1,65	1,47967151	129,41
3,75	0,71	2,74777904	0,08	9,72111554	2,51354356	7,3	1,65	4,14734688	125,07
3,75	0,71	1,22884414	0,02	1,94422311	0,57100734	3,3	1,65	0,94216211	121,96
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	111,22
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	108,73
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	100,47
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	98,48
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	97,53
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	96,73
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	95,71
3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,57577109	2,3	1,65	0,9500223	88,22
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	86,73

3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,57577109	2,3	1,65	0,9500223	85,45
3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,57577109	2,3	1,65	0,9500223	80,18
3,75	0,71	1,73784805	0,03	3,88844622	0,89677061	4,6	1,65	1,47967151	77,83
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	75,03
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	69,12
3,75	0,71	1,06421025	0,01	1,45816733	0,49588585	2,8	1,65	0,81821166	69,83
3,75	0,71	0,86892403	0,01	0,97211155	0,40601192	2,3	1,65	0,66991967	68,30
3,75	0,71	2,29895688	0,06	6,80478088	1,70609836	6,1	1,65	2,81506229	70,59
3,75	0,71	1,73784805	0,03	3,88844622	1,06655092	4,6	1,65	1,75980902	68,47
3,75	0,71	1,37388952	0,02	2,43027888	0,63662037	3,6	1,65	1,05042361	64,93
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	61,72
3,75	0,71	1,22884414	0,02	1,94422311	0,70193735	3,3	1,65	1,15819663	59,48
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	55,69
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	54,55
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	53,87
3,75	0,71	0,61442207	0,00	0,48605578	0,28788554	1,6	1,65	0,47501115	53,73
									21.087,59

Realizado por: Rodas, Guillermo. 2023.

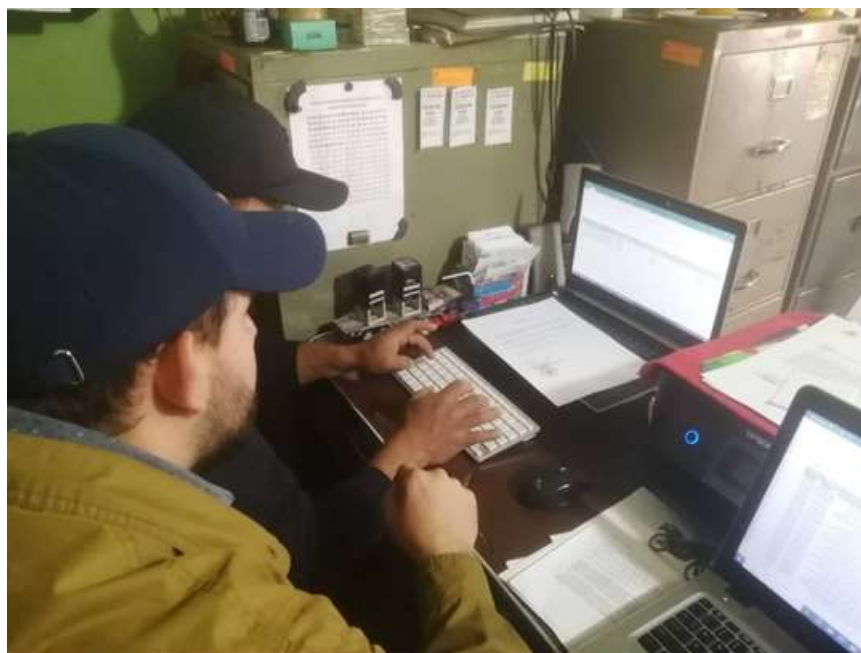
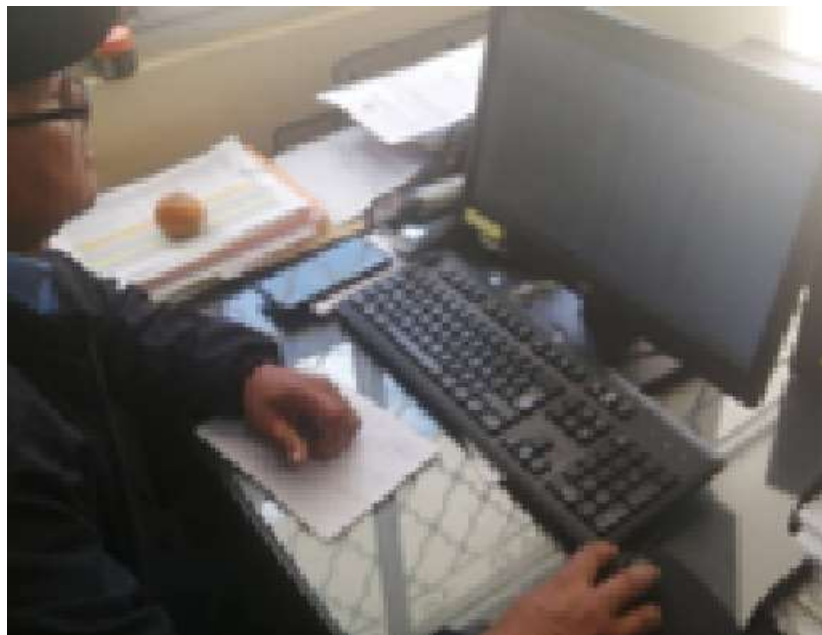
ANEXO I: FOTOS DEL ALMACÉN DE PIEZAS DE REPUESTO DEL GAD DE GUANO



ANEXO J: VISTAS DEL PARQUE E AUTOMOTOR DEL GAD DE GUANO





ANEXO K: CAPACITACIÓN DE MIEMBROS DEL DEPARTAMENTO DE TALLERES Y DE ALMACÉN





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA NORMALIZACIÓN
DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 04/ 01 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Guillermo Miguel Rodas Villaseñor
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Mecánica
Carrera: Ingeniería Automotriz
Título a optar: “DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIO DE REPUESTOS E INSUMOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA FLOTA AUTOMOTRIZ DEL GAD MUNICIPAL DE GUANO”
 Firma del Director del Trabajo de Titulación Ing. Luis Fernando Buenaño Moyano  Firma del Asesor del Trabajo de Titulación Olga Beatriz Barrera Cárdenas

