

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

“INDOAMÉRICA”

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA BODEGA DEL TALLER
TECNISERVICIOS A&J PARA EL CONTROL Y MANEJO DE REPUESTOS.

Informe de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero
Industrial

AUTOR:

Godoy Lozada Diego Rene

TUTORA:

Ing. Ana Álvarez Sánchez MSc.

QUITO – ECUADOR

2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Informe de tesis sobre el tema: **“DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA BODEGA DEL TALLER TÉCNISERVICIOS A&J PARA EL CONTROL Y MANEJO DE REPUESTOS”** presentado por Godoy Lozada Diego Rene, estudiante del programa de la “Universidad Tecnológica Indoamérica” para optar por el título de Ingeniero Industrial, CERTIFICO que dicho informe de tesis ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Quito, 17de Febrero del 2017

TUTORA:

Ing. Ana Álvarez Sánchez MSc.

C.I. 1756301675

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

El abajo firmante, declara que los contenidos y resultados obtenidos en el presente informe de tesis, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 17 de Febrero del 2017

EL AUTOR:

Godoy Lozada Diego Rene

CI. 1711879898

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACION**

Yo, Diego Rene Godoy Lozada declaro ser autor del proyecto de Tesis, titulado “Diseño de la gestión logística de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos”, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que, con fines netamente académicos, divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y el exterior, con las cuales la universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de (Quito), a los (17) del (Febrero) del (2017), firmo conforme:

Autor: Diego Rene Godoy Lozada

Firma:

Número de Cédula: 1711879898

Dirección: Rafael Calvache N9-183, Leonidas Puebla

Correo Electrónico: diegogodoy0806@hotmail.com

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el Informe de tesis, sobre el Tema: “DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA BODEGA DEL TALLER TÉCNISERVICIOS A&J PARA EL CONTROL Y MANEJO DE REPUESTOS” del estudiante Godoy Lozada Diego Rene, de la carrera de Ingeniería Industrial de la “Universidad Tecnológica Indoamérica”

Quito..... 2017

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

.....

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

VOCAL 1

.....

VOCAL 2

DEDICATORIA

Dedico el siguiente trabajo primero a mis padres, ya que fueron ellos los que me dieron la vida, a mi esposa Katty la razón de vivir y su luchar constante para conseguir lo que siempre deseamos, con mis hijos Karen Nicole y Miguel Ángel por quien vivir y desvelarme, mis, familiares, amigos y todas las personas, que hicieron posible que llegue a culminar este capítulo bello en mi vida convirtiéndome en un buen ser humano y profesional.

Diego.

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios, por darme la oportunidad de vivir mis sueños, a mi amada esposa por ser el pilar en el cual me apoyado en esta trayectoria que es mi carrera, a mis hijos que son la razón por el cual seguir luchando, a mis padres, hermanos y familiares que fueron parte de este camino recorrido, al Ing. Ana Álvarez en quien pude encontrar el apoyo estructural y científico y a todas las personas que hicieron posible este hermoso sueño, que darme la oportunidad de incrementar mi conocimiento, para forjarme principalmente como un mejor ser humano, padre e hijo para afrontar el futuro y un porvenir feliz.

Gracias

Diego.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| APROBACIÓN DEL TUTOR..... | ii |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO..... | iii |
| AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACION | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | v |
| DEDICATORIA..... | vi |
| AGRADECIMIENTO..... | vii |
| ÍNDICE GENERAL..... | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xiii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xv |
| RESUMEN EJECUTIVO | xvii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I. EL PROBLEMA | 3 |
| Tema:..... | 3 |
| Línea de investigación..... | 3 |
| Planteamiento del problema | 4 |
| Contextualización..... | 4 |
| Árbol de problemas | 7 |

| | |
|---|-----------|
| Análisis Crítico..... | 8 |
| Prognosis | 8 |
| Formulación del problema..... | 9 |
| Delimitación del objeto de la investigación | 9 |
| Justificación..... | 10 |
| Objetivos | 11 |
| Objetivo General | 11 |
| Objetivo Específico | 11 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| Antecedentes investigativos | 12 |
| Fundamentación técnica tecnológicas | 14 |
| Fundamentación legal..... | 18 |
| Categorías Fundamentales..... | 19 |
| Gráficas de inclusión | 19 |
| Constelación de ideas | 20 |
| Desarrollo de marco teórico | 22 |
| Hipótesis | 47 |
| Señalamiento de variables | 47 |
| Variable dependiente | 47 |

| | |
|---|-----------|
| Variable independiente..... | 47 |
| Definición de términos técnicos | 47 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA..... | 50 |
| Enfoque de la Modalidad | 50 |
| Cuantitativa | 50 |
| Cualitativa | 50 |
| Modalidad básica de la investigación..... | 50 |
| Tipo de investigación | 50 |
| Comparativo | 50 |
| Experticia..... | 51 |
| Pericia..... | 51 |
| Población y muestra | 51 |
| Operacionalización de variable. | 56 |
| Plan de recolección de información | 58 |
| CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y SITUACIÓN ACTUAL..... | 60 |
| Procesamiento y análisis de la información | 60 |
| Análisis..... | 64 |
| Proceso de pronóstico..... | 66 |
| Suavizamiento Exponencial | 67 |

| | |
|--|-----|
| Interpretación de datos | 71 |
| Análisis de la situación actual | 72 |
| Conclusiones y Recomendaciones de la Investigación | 73 |
| Conclusiones | 73 |
| Recomendaciones..... | 73 |
| CAPÍTULO V. PROPUESTA | 74 |
| Titulo | 74 |
| Datos Informativos | 74 |
| Antecedentes de la propuesta | 74 |
| Objetivos de la propuesta | 75 |
| General | 75 |
| Específico | 75 |
| Justificación de la propuesta..... | 75 |
| Técnico | 75 |
| Económico..... | 76 |
| Desarrollo de la propuesta..... | 77 |
| Estudio de la ingeniería básica | 80 |
| Manuales | 91 |
| Plan de implementación del manual de operaciones..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Costos de administración operación..... | 103 |
| Conclusiones | 109 |
| Recomendaciones..... | 110 |
| Bibliografía..... | 111 |
| ANEXOS..... | 115 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Árbol de problemas..... | 7 |
| Figura 2. Cadena logística | 14 |
| Figura 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos . | 17 |
| Figura 4. Red de categorías | 19 |
| Figura 5. Constelación de ideas de la variable independiente..... | 20 |
| Figura 6. Constelación de ideas de la variable dependiente..... | 21 |
| Figura 7. Bujías | 23 |
| Figura 8. Disco de embrague..... | 24 |
| Figura 9. Disco de freno | 24 |
| Figura 10. Pastilla de freno..... | 25 |
| Figura 11. Banda | 25 |
| Figura 12. Filtros | 26 |
| Figura 13. Curva de demanda..... | 27 |
| Figura 14. Carga laboral..... | 29 |
| Figura 15. Infraestructura | 30 |
| Figura 16: Ruptura de stock. | 34 |
| Figura 17: Modelo básico de cantidad fija de pedido. | 36 |
| Figura 18. Metodología PHVA | 38 |

| | |
|--|-----|
| Figura 19. Métodos de pronóstico cuantitativos | 42 |
| Figura 20. Servicios y Clientes del Taller de Tecniservicios A&J | 51 |
| Figura 21. Diagrama de Gantt | 59 |
| Figura 22. Análisis ABC | 63 |
| Figura 23. Costo total anual de insumos y repuestos | 65 |
| Figura 24. Demanda total anual | 66 |
| Figura 25. Demanda real vs demanda pronosticada..... | 69 |
| Figura 26. Layout del Taller A&J | 84 |
| Figura 27. Galón de aceite de lubricación..... | 85 |
| Figura 28. Barril de aceite de lubricación | 85 |
| Figura 29. Layout bodega del Taller A&J..... | 88 |
| Figura 30. Diagrama de manejo de inventarios..... | 90 |
| Figura 31: Flujograma del área de bodega | 98 |
| Figura 32. Utilidad acumulada | 108 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Repuestos e insumos del Taller Tecniservicios A&J | 52 |
| Tabla 2: Tabla por niveles de certeza para cálculo de muestra | 53 |
| Tabla 3: Variable Independiente Demanda de Repuestos e insumos..... | 56 |
| Tabla 4: Variable Dependiente Gestión logística | 57 |
| Tabla 5: Cronograma..... | 58 |
| Tabla 6: Costo y demanda anual de repuestos e insumos | 63 |
| Tabla 7: Pronóstico de demanda aceite de lubricación | 68 |
| Tabla 8: Demanda semanal y anual de repuestos e insumos..... | 71 |
| Tabla 9: Tabla de pesos específicos | 78 |
| Tabla 10: Tabla de criterio costo | 78 |
| Tabla 11: Tabla de criterio implementación..... | 79 |
| Tabla 12: Tabla de criterio duración | 79 |
| Tabla 13: Tabla de conclusiones | 80 |
| Tabla 14: Organización logística..... | 83 |
| Tabla 15: Distribución de zonas en bodega..... | 87 |
| Tabla 16: Codificación repuestos e insumos | 96 |
| Tabla 17: Ficha identificativa del proceso | 99 |
| Tabla 18: Resumen tabla de anexos | 99 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 19: Costo stock..... | 104 |
| Tabla 20: Flujo de caja..... | 105 |
| Tabla 21: Tasa de inflación..... | 106 |
| Tabla 22: Indicadores de viabilidad..... | 108 |

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMÉRICA”

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA: “DISEÑO DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA BODEGA DEL TALLER TÉCNISERVICIOS A&J PARA EL CONTROL Y MANEJO DE REPUESTOS”.

AUTOR: Godoy Lozada Diego Rene.

TUTORA: Ing. Ana Álvarez Sánchez MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo es identificar en el Taller Tecniservicios A&J, los problemas que tienen es sus sistemas de manejo de repuestos. Adicionalmente realizar una guía práctica que sirva para la implementación de un sistema formal sencillo para el manejo y control de inventarios.

En la investigación de campo se encontró que la organización no se preocupa por el manejo correcto de sus repuestos ni de los costos que le pueden generar, ve pasar los problemas y reacciona frente a ellos, pero nunca piensan en organizar sus sistemas de gestión. Por otro lado, se encuentra teoría para el manejo de bodegas, para el control de inventarios, para pronósticos de demanda y categorización de productos, temas ya bien desarrollados por varios autores de forma muy completa, el sistema de gestión logístico y el manual de operaciones no necesita un conocimiento estadístico alto y la organización debe entender la importancia y el impacto que la implementación de estos sistemas pueden tener para tomar la decisión y comprometerse en su implementación.

En el documento encontraran información sobre tema de control de repuestos y manejo de bodegas e inventarios y los pasos necesarios para iniciar con pronósticos de demanda.

DESCRIPTORES: demanda, pronóstico, manual de procesos

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMÉRICA”

INGENIERÍA INDUSTRIAL

TOPIC: "DESIGN OF THE LOGISTICS MANAGEMENT OF THE A & J TÉCNISERVICIOS WORKSHOP WAREHOUSE FOR THE CONTROL AND MANAGEMENT OF SPARE PARTS".

Research report submitted as a prerequisite to obtaining the title of Industrial Engineer

AUTHOR: Godoy Lozada Diego Rene

TUTORA: Ing. Ana Álvarez Sánchez MSc

ABSTRACT

The objective is to identify in the Workshop Tecniservicios A & J, the problems that have the systems of handling of spare parts. Additionally, make a practical guide to the implementation of a formal system for the management and control of inventories.

In the field research, it was found that the organization does not care about the correct handling of its spare parts nor the costs that can generate, pass the problems and react to them, but never think about the organization of the management systems. On the other hand, is the theory for the management of warehouses, for the control of inventories and for demand forecasts, issues and well developed by several authors in a very complete way but it needs a high statistical knowledge and the organization must understand the importance and the impact that the implementation of these systems can have to make the decision and commit to its implementation.

In the document, will find information about control of spare parts and management of warehouses and inventories and the steps necessary to start with demand forecasts.

WORDS: Demand, forecast, manual of processes

INTRODUCCIÓN

Tecniservicios A&J es un taller dedicado al mantenimiento de toda clase de vehículos, furgonetas y buses, con una experiencia de 17 años en el mercado contando con varios servicios automotrices como cambio de aceite, revisión de frenos, reparación de motores, medición de gases, revisión con scanner y todo lo que se refiere a mantenimiento automotriz.

Actualmente el taller cuenta con una bodega automotriz donde se abastece su necesidad teniendo una muy buena variedad de repuestos que le agiliza con el servicio de mantenimiento preventivo y contando con proveedores calificados por el propietario que hace que las entregas de repuestos sean de buena calidad.

Con la amplia experiencia que cuenta el propietario se llegó a ganar la confianza de sus clientes por la entrega de su trabajo a tiempo y de calidad y esto hace que el taller siga creciendo tecnológicamente y con un personal capacitado.

La presente investigación para alcanzar la especialización en Ingeniería Industrial tiene como tema “Diseño de la gestión logística de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.” que se pretende diseñar un sistema en que ayude a organizar y gestionar los repuestos, para ser más eficientes y obtener un mejor rendimiento en el área de mantenimiento automotriz.

La factibilidad del proyecto es indispensable por la necesidad de mantener un control adecuado de inventario de bodega y la gestión logística de justo a tiempo.

En el Capítulo I, que es EL PROBLEMA se refiere al tema a ser investigado que es: Diseño de la gestión logística de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos, se encontró las generalidades del taller con las contextualizaciones (macro, meso, micro), el árbol de problemas donde se inicia el análisis de las variables encontrando sus causas y efectos, la prognosis, formulación del problema, delimitación del objeto de investigación, su justificación y terminando con el objetivo general y específicos.

El capítulo II, que es, MARCO TEÓRICO se estudia los antecedentes investigativos, Fundamentaciones (Filosófica, Axiológica, Técnica, psicológica, sociológica y legal), donde se recopila información técnica que regirá en la investigación con normas establecidas, una vez realizada la normativa se fundamenta teóricamente todo el proceso para el control y manejo de materia prima basándose en las categorías fundamentales de las variables independientes y dependientes y así se tendrá un planteamiento de una Hipótesis.

El capítulo III que es, METODOLOGÍA contiene el enfoque de la modalidad cuantitativo, Modalidades de la investigación directas o de campo, recolección de datos. En esta investigación se realizará la recolección de la información mediante la observación directa en el área de bodega, con técnicas de instrumentos de recolección de datos (registros) y análisis FODA.

El capítulo IV se presenta el ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, al enfoque, modalidad, tipos y niveles de la investigación, con el objeto de dar soluciones al proceso de almacenamiento optimizando recursos tanto en tiempo, económico y humano.

El Capítulo V se plantea LA PROPUESTA donde se establece, los antecedentes, los objetivos generales y específicos de la propuesta y el posterior desarrollo, este se realizó enfocado al árbol de problemas donde se pudo observar las causas y los efectos del problema central, al cual este proyecto de investigación propondrá una solución.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema:

“Diseño de la gestión logística de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.”

Línea de investigación

En el mundo actual se habla de nuevas tecnologías, el cambio en la matriz productiva y la mejora continua que son parte fundamental de la Productividad de las Empresas, con el objetivo de fortalecer las organizaciones y aumentar el valor agregado en los productos o servicios que oferta, de acuerdo a la línea de investigación de “Empresarialidad y productividad” que propone la Universidad Tecnológica Indoamérica, se realizará la investigación.(Senplades, 2012, p. 3)

Indoamérica Universidad Tecnológica, (2011)

“Esta línea de investigación se orienta por un lado al estudio de la capacidad de emprendimiento o Empresarial de la región, así como su entorno jurídico-empresarial: es decir, de repotenciación y/o creación de nuevos negocios o industrias que ingresan al mercado con un componente de innovación. Por otro lado, el estudio de las empresas existentes en un mercado, en una región, se enmarcará en la productividad de este tipo de empresas, los factores que condicionan su productividad, la gestión de la calidad de las mismas, y que hacen que estas empresas crezcan y sobrevivan en los mercados. En este ámbito es de interés estudiar aspectos como exportaciones, diversificación de la producción y afines”
Extraído el junio de 2016 desde “(Universidad Tecnológica Indoamérica, 2014). (p.1)

Planteamiento del problema

Contextualización

Macro

En el Ecuador existen grandes talleres que son dedicados al mantenimiento automotriz que cuentan con políticas, procesos de manejo y estandarización ya establecidos por su gran capacidad de mercadería (repuestos) que ellos poseen contando con un programa de software avanzado.

Ministerio de Industrias y Productividad, (2014)

“La iniciativa de sustitución programática de importaciones, impulsada por el MIPRO, representa una oportunidad para incrementar e innovar la producción nacional con calidad; La política del Gobierno y del Ministerio con el economista Ramiro González además de fortalecer la economía ecuatoriana genera un impacto social positivo”. (p.1)

El MIPRO, representa la oportunidad de innovación de la producción en los procesos de las organizaciones a nivel de la región ecuatoriana ya sea costa sierra u oriente, para impulsar el mejoramiento de los procesos de calidad, ya sea mecánico como social, con esto fortalecer la economía del Ecuador.

La industria de autoservicios, debido al incremento de los carros creció en el Ecuador según El Comercio, (2015), en los años 2013 y 2014 se sumaron a la flota vehicular de la ciudad Quito 100000 carros, esto incide directamente en la demanda de servicio de mantenimiento correctivo y preventivo, el crecimiento del parque automotor asciende a un ritmo anual del 10%, es decir la demanda para la industria de autoservicios aumentara en el futuro.

Por estas razones es necesario tecnificar los servicios y mejorar la calidad de la industria, para asegurar su crecimiento y poder complacer todos los servicios que los clientes demanden, es vital en general que la industria ecuatoriana aplique metodologías y procedimientos para mejorar sus operaciones.

Meso

Desde el punto de vista geográfico se ha delimitado la demanda de servicios de mantenimiento de automóviles en el Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito sector norte, el cual está localizado en la Provincia de Pichincha que comprende 290.746 hectáreas, en este mercado competitivo existen muchos oferentes y muchos demandantes.

De acuerdo a datos obtenidos de Villagómez, (2011) la oferta de servicios de mantenimiento automotriz, se estima la demanda insatisfecha en relación a la demanda potencial de autos en la provincia de Pichincha, así como su proyección para los siguientes 10 años:

Se estima que los vehículos realizan algún tipo de mantenimiento preventivo o correctivo una vez por mes para realizar esta proyección se consideró los datos estadísticos que manejan la policía nacional y la AEADE, las cuales señalan que el parque automotor crece en un 14% anual en la provincia de Pichincha, mientras que el número de mecánicas convencionales crece al 5% y una mecánica tecnificada crece al 8%.(Villagómez, 2011)

En la industria automotriz el taller de vehículos automóviles puede ser definido como un establecimiento industrial, en el cual se desarrolla la prestación de servicios derivados del mantenimiento de automoción, cuando se decide implantar un taller de reparación de automóviles, el dueño o gerente debe conocer todos los aspectos técnicos, manejo de recursos y sistemas de gestión, todos estos aspectos afectan en la gestión rentable de la organización, en las pequeñas y medianas industrias se observaron deficiencias en la gestión de las organizaciones por parte del dueño, como se indica en una publicación enfocada en el transporte y mantenimiento de vehículos.(Payá, 2012, p. 16)

Existen ciertas limitantes en el manejo, control de repuestos e inventarios en bodegas, debido a la falta de administración del flujo de bienes y servicios, que va desde la adquisición de materias primas hasta el producto o servicio final, esto

provoca percances en la administración y gestión de las pequeñas y medianas empresas.

Por tal motivo la mayoría de talleres, han sido gestionados y administrados, de manera incorrecta no siempre basándose en metodologías técnicas y científicas, debido principalmente a que la accesibilidad a este tipo de información que puedan tener los talleres actualmente es muy limitada, y no se adapta a las necesidades de un taller artesanal.

Con el pasar del tiempo los talleres que aumenten su demanda, deberán invertir en programas para un control eficiente de inventarios, así poder manejar y controlar los repuestos de la mejor manera teniendo una base de datos exacta de lo que posee en la bodega.

Micro

El taller de Tecniservicios A&J ubicado en el distrito metropolitano de Quito sector norte de Quito, brinda servicio de mantenimiento correctivo y preventivo, para pequeños, medianos y grandes automóviles, en la actualidad incremento su demanda de servicios, esto provoco percances en la administración y dirección de la microempresa.

El área de bodega presenta inconvenientes como la falta de planificación y organización en el stock de repuestos e insumos, debido a que no existe una gestión logística implementada en la bodega, esto en el futuro podría tener efectos que disminuyan la eficiencia y calidad en los servicios, creando clientes insatisfechos y la pérdida de recursos económicos.

Todas las actividades que se encuentran involucradas en el manejo de bodega en el Taller de Tecniservicios A&J, no poseen ningún control adecuado, estas tareas como almacenamiento y administración de inventarios, no se encuentran coordinadas entre sí, disminuyendo la eficiencia en toda la organización.

Árbol de problemas

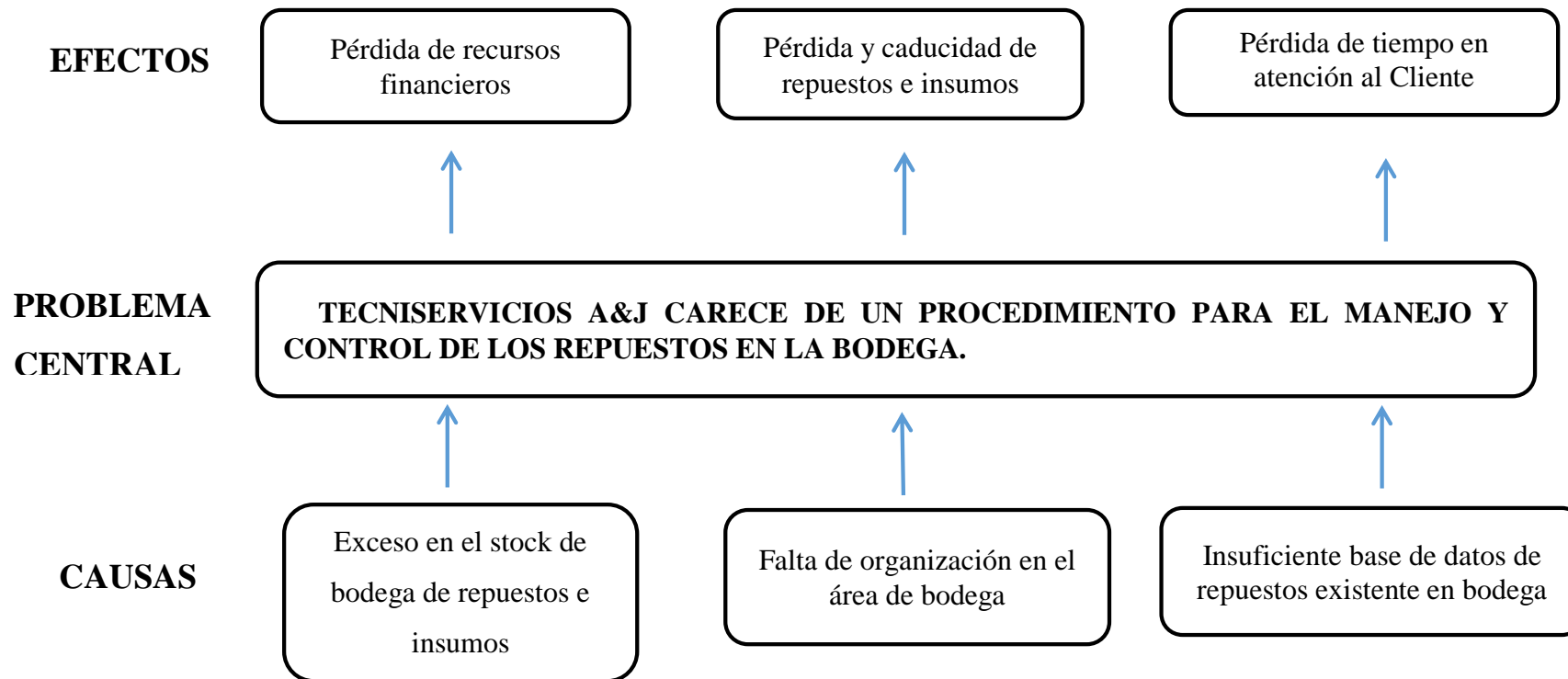


Figura 1. Árbol de problemas
Fuente: Propia
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Análisis Crítico

Tecniservicios A&J desde sus inicios carece de una administración de bodega, sus pedidos de mercadería lo realizan basándose en la experiencia y la observancia de hechos pasados, no es confiable ya que, al momento de requerir un repuesto o insumo, el propietario no posee un registro guía ni un proceso que le permita solicitar.

Actualmente la bodega de repuestos e insumos presenta problemas en el manejo de inventario, esto provoca tiempos muertos para los trabajadores, inexactitud en el inventario y escasas de stock de los mismos.

Otro problema del taller es que no posee control de repuestos e insumos, para esto se necesita saber el historial de ventas, pronóstico de inventario y disponibilidad del proveedor, de tal manera que esta información le permita al propietario realizar una compra acertada y de acuerdo a las necesidades del cliente.

El taller no tiene políticas y procedimientos adecuados para poder administrar y llevar el control en la entrada y salida de repuestos, por lo que tampoco cuenta con espacio físico para el almacenamiento y poder identificarlos.

Cada año se realiza un inventario total y que siempre presenta inexactitudes en las cantidades que constan en el archivo de facturas del proveedor y cliente con el stock físico de los repuestos, lo que provoca pérdidas de recursos económicos y de mano de obra.

Adicionalmente existe el problema de la organización del área, debido a que su ubicación debe estar respecto a su rotación, porque se debería dar lo que es el FIFO, lo primero en entrar es lo primero en salir.

Prognosis

Una vez realizado un estudio se recomienda implementar un procedimiento para el control y manejo de inventarios de la bodega del taller Tecniservicios A&J, con

lo cual permita ir corrigiendo errores entre la situación actual a un futuro programado.

Proponer y elaborar una documentación del estado actual que examine la demanda, el inventario de la bodega y un sistema operativo mediante la elaboración de un procedimiento para la gestión logística de inventarios y responsabilidad de sus colaboradores.

Ya que con el pasar del tiempo este taller debe ir implementando técnicas de control para ofrecer un servicio de calidad ya que si se sigue manejando con el sistema actual y sigue creciendo abruptamente va hacer imposible tener un control de su mercadería ocasionando pérdidas y sustracciones por parte de sus colaboradores.

Formulación del problema

¿Por qué Tecniservicios A&J carece de un procedimiento para el manejo y control de los repuestos en la bodega?

Delimitación del objeto de la investigación

Campo: Ingeniería Industrial

Área: Bodega de repuestos

Aspecto: Gestión logística para el manejo y control de inventarios

Delimitación Espacial

Taller Tecniservicios A&J.

Ubicado: Sector Mariana de Jesús Calderón, Calle París N° 9-60 y Amalia Uriguen

Delimitación Temporal: Enero 2016 – Julio 2016

Justificación

Este proyecto de investigación tiene como objetivo, proponer una solución a la falta de gestión en el manejo de repuestos e insumos del área de bodega en el taller de Tecniservicios A&J, la importancia de la implementación de un sistema de gestión logística, es controlar el flujo del proceso desde la entrada de materia prima (repuestos e insumos), hasta la entrega del servicio

La trascendencia de la realización de este proyecto, será muy importante para la mejora de la organización, esto le permitirá aumentar su oferta de servicios al taller, teniendo un respaldo del manejo y control del inventario de una manera adecuada, eficiente y óptima de los repuestos e insumos, que le permita expandir sus servicios y crear clientes satisfechos.

La implementación de un sistema de gestión logístico con respecto a los costos es muy factible, en realidad se debe adjuntar a los análisis financieros de la empresa como una inversión, los costos de la ejecución tienen relación directa con el tamaño de la organización, en nuestro caso de estudio es un taller pequeño.

La originalidad de la propuesta, se basará en métodos que sean de fácil aplicación para que todos los involucrados en la mejora de la organización, puedan adaptarse en el menor tiempo posible, el investigador creara herramientas versátiles y de fácil uso para que el personal actual y nuevo pueda ejecutarlo sin ninguna complicación.

El principal beneficiario será el personal laboral del Taller Tecniservicios A&J, debido a que, con la implementación de un sistema de gestión logístico, no solo aumentará la productividad de la organización, también ayudará en la realización de funciones del personal volviéndolas más eficientes, para finalmente generar más valor para los clientes de los servicios que oferta.

Finalmente, la propuesta guarda relación con la misión y visión de la empresa, la de misión Tecniservicios A&J, es ofrecer servicios de calidad para sus clientes, con la adquisición de maquinaria y equipos de alta tecnología, y como visión

Tecniservicios A&J, pretende en los siguientes 5 años aumentar su oferta de servicios, aumentando su infraestructura e implementando sistemas de gestión que garanticen el mejoramiento continuo y la satisfacción del cliente.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la gestión logística de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.

Objetivo Específico

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la bodega del Taller Tecniservicios A&J.
- Seleccionar los repuestos de mantenimiento preventivo de la bodega a los cuales se realizará la gestión logística.
- Proponer una mejora en el manejo de inventario en el área de bodega del Taller Tecniservicios A&J.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes investigativos

Para la elaboración de este estudio se recopiló información de documentos investigativos como normas y libros, sobre métodos de organización y gestión de empresas, también se investigó sobre cadenas logísticas, enfoque just in time, gestión de stocks, función de compras y aprovisionamientos y gestión de almacenes según, finalmente para la implementación del sistema de gestión, metodologías como el método de las 5s.(Castán, López, & Nuñez, 2012)

La bodega del taller Tecniservicios A&J se dedica a la realización de mantenimiento preventivo y correctivo de automóviles livianos y pesados, desde su fundación en el año del 2001, es direccionado y gestionado basándose en la experiencia de hechos pasados por su propietario Edwin Ramiro Godoy Lozada, en sus inicios el taller de servicios no tenía gran cantidad de demanda, pero con el pasar del tiempo fue incrementando su cartera de clientes debido a los servicios de calidad que oferta, este incremento de clientes permitió que el taller mejore en su infraestructura e incremente la cantidad de trabajadores, pero surgió el problema de la gestión del taller.

Como se conoce en la mayoría de microempresas por lo general el propietario se encuentra en todas las actividades de la organización y no necesariamente tiene los conocimientos de gestión y organización de empresas, específicamente en el taller surge el problema de manejo de inventarios ya que el propietario no destina tiempo en la planificación y gestión de su empresa, esto ha generado varios problemas de organización como demora en los servicios que oferta, desorden en la entrada y salida de repuestos, pérdida y daño de repuestos y falta de planificación en los pedidos.

Este proyecto tiene como objetivo el diseño de un sistema de gestión logística de la bodega para controlar y planificar la entrada y salida de repuestos de una manera correcta, para optimizar los procesos de todos los servicios que oferta el taller Tecniservicios A&J, con esto aumentar la satisfacción del cliente y dar la iniciativa de una gestión de calidad.

Anteriormente se han realizado investigaciones respecto al tema y son las siguientes.

En el 2011 se realizó una investigación en la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil, con el tema *“Diseño de la gestión logística de la bodega de producto terminado de la división de cartón en papelera nacional S.A”*, este proyecto servirá como referencia bibliográfica, como ejemplo de una implementación de Gestión Logística desde la recepción del producto hasta la entrega final al cliente. (p.5)

En la anterior referencia bibliográfica se puede obtener información de metodologías de análisis previo al diseño de un sistema de gestión logística, también ejemplos de flujogramas de procesos y tipos de formato de producción.

En el año 2010 en la Universidad Industrial de Santander se propone como proyecto de grado la realización de una *“Guía de gestión de inventarios, repuestos y pronóstico de demandas en pequeñas empresas de manufactura”*, este documento servirá como una guía para la realización de un sistema de gestión logística y se realizó enfocada para pequeñas industrias.

Este documento aportará en la investigación donde se encontrará información para iniciar en el tema de control de repuestos y manejo de bodegas e inventarios y los pasos necesarios para iniciar con pronósticos de demanda.

Finalmente, en el año del 2011, en la Universidad de San Carlos de Guatemala se realizó la investigación *“Diseño, control y manejo adecuado del proceso logístico de un almacén central de abastecimiento de repuestos, en una empresa importadora, distribuidora y comercializadora de motocicletas y repuestos”*, el

documento contiene metodologías para la implementación de gestión logística en una empresa, como las 5S y el plan de mejoramiento Kaizen. (p.8)

Todos los documentos anteriormente referenciados servirán como guía para la realización de este proyecto de graduación, se escogio proyectos referentes al tema propuesto por el investigador y se tomara información que sea relevante para el caso de estudio.

Fundamentación técnica tecnológicas

Cadena logística

Se define como el canal de movimientos en el proceso industrial o de servicios desde la obtención de materia prima e insumos hasta la entrega de un servicio o producto al cliente o consumidor final como se indica en la Figura 2.

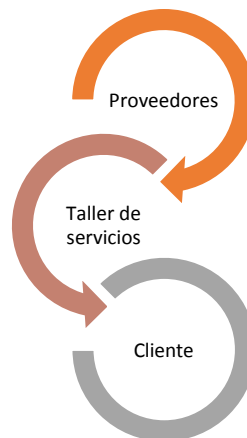


Figura 2. Cadena logística

Fuente: (International Organization for Standardization, 2008, p. 10)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Sistema de producción Just in time (JIT)

Traducido este sistema de producción al español significa justo a tiempo, este fue desarrollado por la empresa Toyota Motor Corporation y se enfoque en tres objetivos primordiales según Castán, López, & Nuñez, (2012).

1. Control cuantitativo, al permitir la adaptación, en cantidad y variedad, a las fluctuaciones diarias y mensuales de la demanda

2. Calidad asegurada, al tenerse la certeza de que cada proceso únicamente proporciona al proceso siguiente unidades o servicios adecuados.
3. Respeto a la dimensión humana, en cuanto el sistema utiliza recursos humanos para alcanzar sus objetivos de coste.

Plan logístico

Este plan pretende asegurar la eficacia y eficiencia en la organización, debe abarcar una serie de facetas según Castán, López, & Nuñez, (2012).

- a) La clasificación de materiales y productos según sus características logísticas y el análisis del nivel de actividad logística a desarrollar para cada una de ellos.
- b) Las etapas de transporte y almacenamiento que deben tener los materiales y productos.
- c) La distribución y organización del proceso logístico.

Gestión de stocks

Son recursos almacenados que poseen las organizaciones que brindan productos o servicios para la satisfacción de la demanda de los clientes, técnicamente para la realización de este proyecto de titulación se indicara definiciones e indicadores para la realización de la investigación y son los siguientes.

- a) Costes asociados a los inventarios.
- b) Evolución temporal de inventarios
- c) Ruptura de stock
- d) Análisis selectivo de inventarios (Análisis ABC)
- e) Pronóstico de demanda
- f) Gestión de almacenes

Norma ISO 9001

Para la comprensión de este proyecto se utilizará la norma ISO 9000 que trata de fundamentos y vocabulario para la implementación de sistemas de calidad, se citó algunas palabras claves que se utilizó en la realización de este proyecto.

“La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.” (ISO 9000 ,2008)

En la norma ISO 900 se encontró vocabulario y definiciones que se utilizó para esto se seleccionó los más utilizados para nuestra planificación.

Enfoque al cliente

La organización se debe encargar de conocer y comprender las necesidades futuras y presentes de sus clientes para satisfacer los requisitos y expectativas de los mismos.

Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Las relaciones que existen entre la organización y los proveedores son un eje fundamental para el mejoramiento de las actividades que desarrollan cada una de las partes, por tanto, deben considerar beneficios mutuos en base a la comunicación clara y actividades conjuntas que permitan aumentar la capacidad de crear valor y oportunidades tanto para la organización como para los proveedores.

Papel de la alta dirección dentro del sistema de gestión de la calidad

La alta dirección se encargará de brindar todos los recursos necesarios para la mejora continua y satisfacción al cliente.

Para la realización de una gestión logística es necesario tener lineamientos de cómo llevar la documentación para el manejo de inventario, la norma ISO 9001 se recomienda algunos parámetros a considerar:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad;
- Proveer la información apropiada;

- La repetibilidad y la trazabilidad;
- Proporcionar evidencia objetiva; y
- Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión.

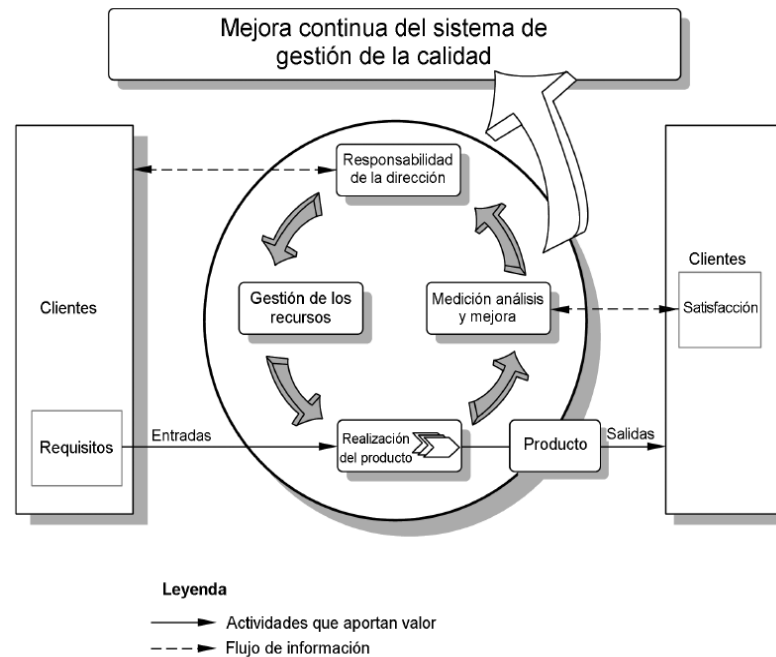


Figura 3. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

Fuente: (International Organization for Standardization, 2008, p. 10)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Se debe tomar en cuenta que la elaboración de la documentación no debería ser un fin en sí mismo, sino que debería ser una actividad que aporte valor a la organización.

La norma ISO 9001 representa los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de calidad, y su implementación en las organizaciones considera parámetros que se observan en la Figura 3.

Los Principios de la Gestión de la Calidad descritos en la norma ISO 9001 manifiestan que el principio “Enfoque basado en procesos” hace referencia a que un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos se gestionan como un proceso.

Los cuatro procesos principales que se describen en el Figura 3 son: la responsabilidad de la dirección que debe incluir el compromiso de la dirección, el enfoque al cliente, la política de calidad, entre otros; la gestión de los recursos que debe considerar aspectos relacionados con el recurso humano, la infraestructura y el ambiente de trabajo; la realización del producto donde deben describirse la planificación y los procedimientos para la fabricación del producto; y la medición análisis y mejora del proceso.

La norma ISO 9001 es muy extensa para su planificación e implementación por esta razón para este proyecto, se considera únicamente los procesos referentes a la gestión de los recursos, específicamente la logística del proceso; y la medición.

Gestión de recursos

Este requisito indicará que de acuerdo a la norma debe existir el compromiso de la alta dirección en proveer todo lo necesario para la planificación de proyectos que ayuden a la mejora de la organización, en este caso se realizó varias visitas a la bodega donde se obtuvieron datos e información que ayude a la solución del problema, para poder realizar una propuesta que sea aplicable y objetiva para la organización.

Esta propuesta deberá cumplir varios requisitos que exige la norma como un óptimo manejo de recursos, infraestructura y ambiente de trabajo.

Fundamentación legal

La Ley Orgánica de Defensa del Consumidor del Ecuador establece los derechos que tiene toda persona natural o jurídica que adquiera, utilice o consuma un bien o servicio determinado, así como las obligaciones de todo proveedor para garantizar los derechos del consumidor.

Existen derechos fundamentales para el consumidor, los cuales se pueden agrupar de la siguiente manera: El derecho a recibir productos y servicios de óptima calidad, garantizando la salud, vida, seguridad en el consumo y la satisfacción de necesidades fundamentales.

Categorías Fundamentales

Gráficas de inclusión

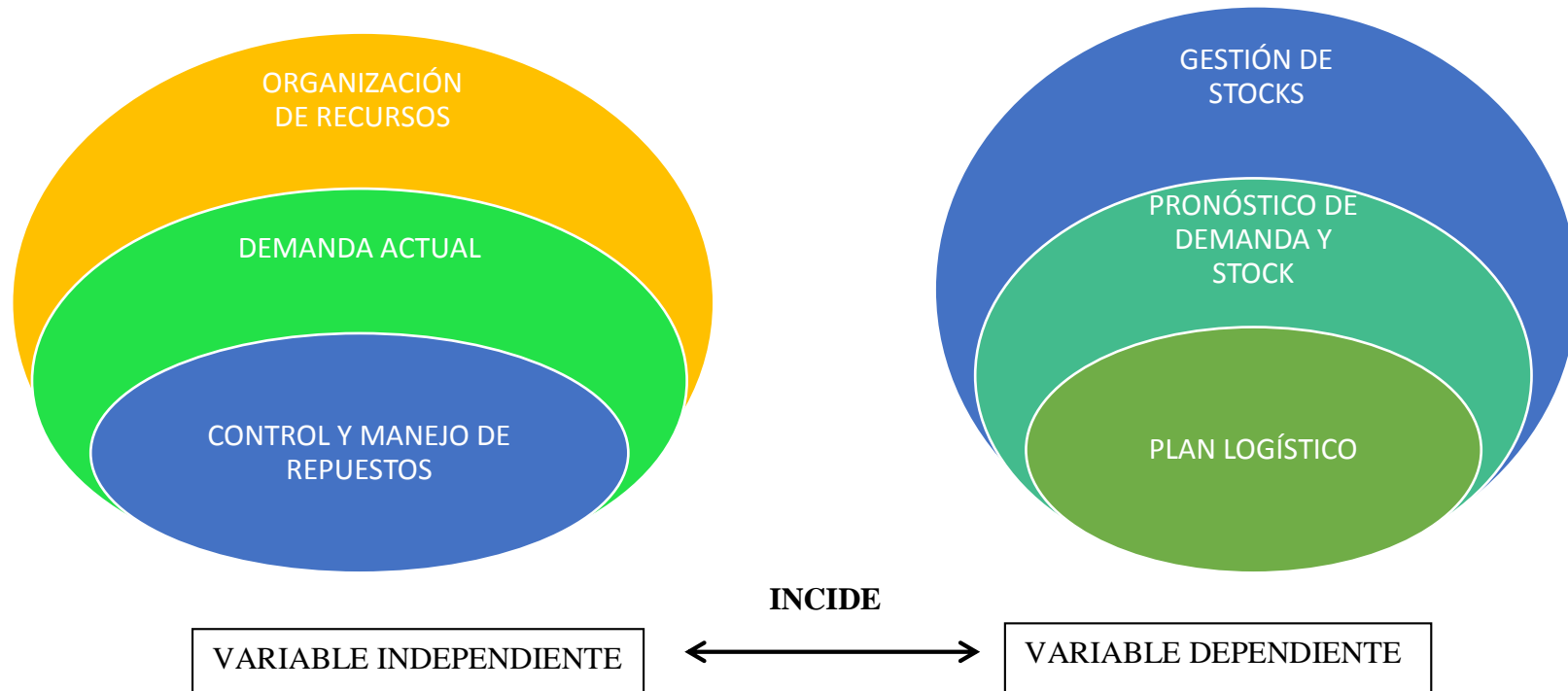


Figura 4. Red de categorías

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Constelación de ideas



Figura 5. Constelación de ideas de la variable independiente

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

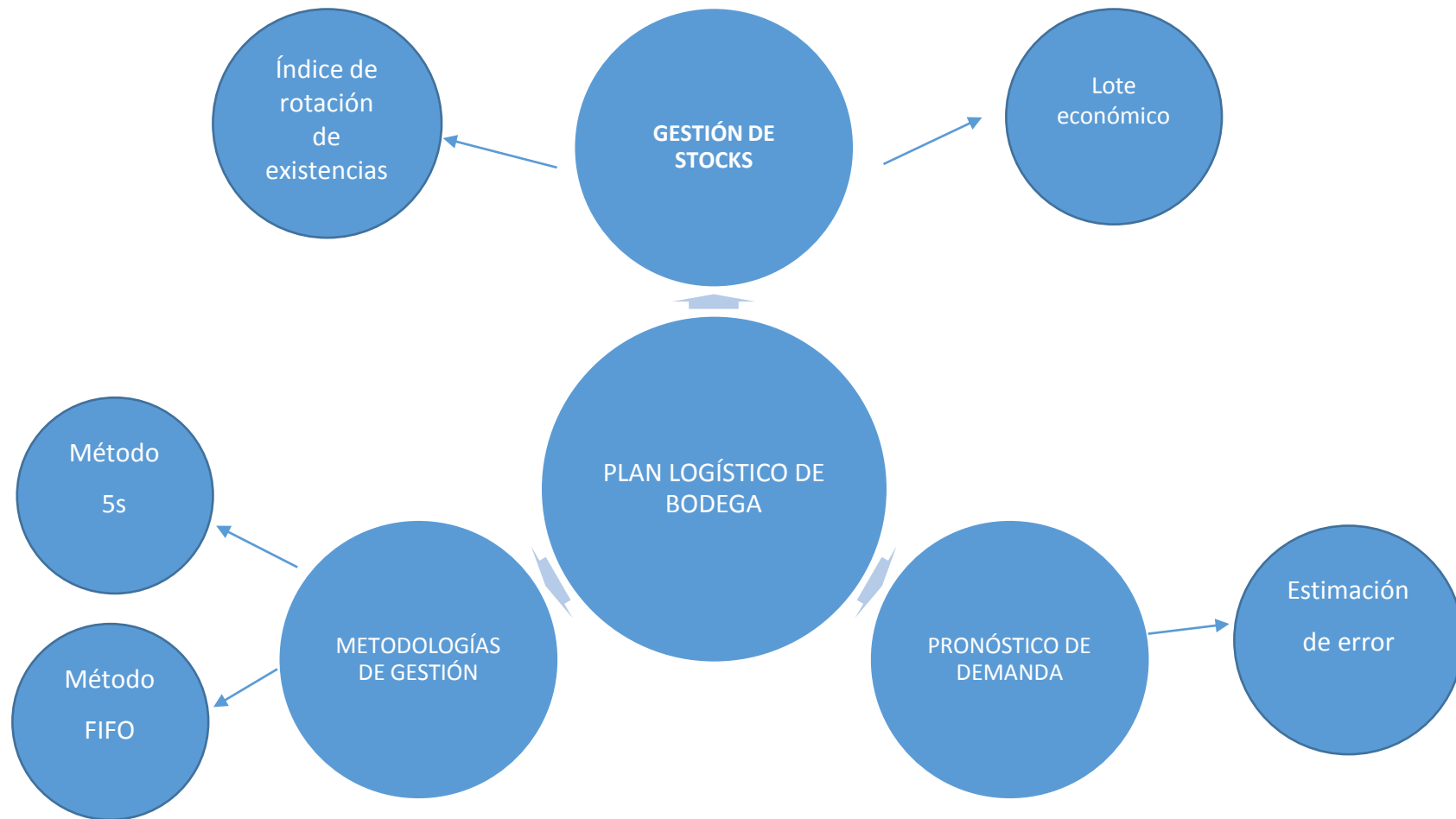


Figura 6. Constelación de ideas de la variable dependiente

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Desarrollo de marco teórico

VARIABLE INDEPENDIENTE

Control y manejo de repuestos

Desde tiempos inmemorables, los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge o nace el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez, que le asegurarán la subsistencia de la vida y el desarrollo de sus actividades normales. Esta forma de almacenamiento de todos los bienes y alimentos necesarios para sobrevivir motivó la existencia de los inventarios.(Narval, 2017)

Como es de saber; la base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios; de aquí viene la importancia del manejo de inventario por parte de la misma, el control y manejo de repuestos en la empresa de servicios de mantenimiento, tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de repuestos e insumos, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, el inventario tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y de esta forma afrontar la demanda.

Demanda actual

La demanda del taller Tecniservicios A&J, actualmente se obtuvo mediante observación en campo para el año 2016, presento una demanda de 1453 servicios, se tomó en cuenta para la recolección de datos los mantenimientos que se realizaron los automóviles cada 5000, 10000, 20000, 30000 y 40000 kilómetros.

Organización de recursos

La organización de los elementos que se requieren para que una empresa pueda lograr sus objetivos son muy importantes existen recursos humanos, financieros, materiales y técnicos o tecnológicos y se deben analizar, seleccionar, evaluar y controlar.(Luyo, 2013)

Tipos de repuestos e insumos

Es un componente que se utiliza para reemplazar un elemento que ha sufrido deterioro o ruptura, puede ser parte de un mecanismo o conjunto de mecanismo, por lo general se utiliza cuando se realiza mantenimiento correctivo a equipos o automóviles.

Para objeto de nuestro estudio se dividirá según su utilidad para

Mantenimiento correctivo → Repuestos

Mantenimiento preventivo → Insumos

Repuestos para mantenimiento

Para objeto de nuestro estudio, se identificará los repuestos más utilizados en el mantenimiento correctivo de automóviles, y se describirán en la siguiente lista.

- a) **Bujías:** es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y oxígeno en los cilindros, mediante una chispa, en un motor de combustión interna.



Figura 7. Bujías

Fuente: (Guioteca, 2017)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

- b) **Disco de embrague:** elemento fundamental del embrague de fricción. Al ser apretado contra la superficie del volante, permite la transmisión

gradual del movimiento de rotación entre el volante y el primario del cambio.(motorgiga, 2017)



Figura 8. Disco de embrague
Fuente: (actualidadmotor, 2017)
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

c) **Disco de frenos:** Es un sistema de frenado utilizado normalmente en automóviles que trabajan con el principio físico del rozamiento.



Figura 9. Disco de freno
Fuente: (km77, 2015)
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

d) **Pastillas de frenos:** son elementos que están diseñados para producir alta fricción en el disco de freno y con esto frenar el automóvil.



Figura 10. Pastilla de freno

Fuente: (km77, 2015)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

- e) **Correa de transmisión:** Se conoce como correa de transmisión a un tipo de transmisión mecánica basado en la unión de dos o más ruedas, sujetas a un movimiento de rotación, por medio de una cinta o correa continua, la cual abraza a las ruedas ejerciendo fuerza de fricción suministrándoles energía desde la rueda motriz.



Figura 11. Banda

Fuente: (akron, 2016)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

- f) **Filtros:** elementos que se utilizan para filtrar impurezas de un fluido, este se lo utiliza para los siguientes fluidos

- Gasolina
- Aceite
- Líquido de frenos
- Refrigerante



Figura 12. Filtros
Fuente: (akron, 2016)
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Insumos para mantenimiento

Para objeto de nuestro estudio se definió, que tipos de insumos son necesarios para realizar el mantenimiento correctivo en un automóvil.

Los insumos que necesita el auto para un mantenimiento preventivo correcto son

- Aceite
- Refrigerante
- Líquido de frenos

Demanda

Se define como la existencia de cantidad de servicio o bien que el mercado necesita, para cumplir con las necesidades del cliente.(Bolívar, 2007). En otras

palabras, la demanda puede definirse como la cantidad de compras de bienes o servicios que realiza un grupo de personas o consumidores en un momento determinado, considerando que el precio de estos bienes o servicios puede modificarse a lo largo del tiempo bajo las condiciones o necesidades de los fabricantes, comerciantes o productores.

Cuando un producto o servicio tiene gran popularidad, es demandado por mayor cantidad de consumidores, lo que provoca que en poco tiempo el productor tenga menos cantidad para ofrecer en el mercado e incrementa el precio para obtener mayores beneficios económicos. Caso contrario sucede cuando un producto o servicio no es de mayor interés para los consumidores, por lo que los productores bajan el precio para poder obtener mayores beneficios económicos. Esta explicación define a la curva de demanda.(Paul R. Krugman, Martha L. Olney, n.d., p. 60)



Figura 13. Curva de demanda
Fuente: (Krugman, 2012)
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

En la actualidad el servicio de mantenimiento correctivo y preventivo de automóviles se ha convertido en demanda de tipo real, el cual se diferencia por la liquidación de stocks, para esta, la organización del inventario es importante ya que

permite disminuir el precio conforme la cantidad aumenta, como se indica en la Figura 13.

Necesidades del cliente

Para el mejor entendimiento de las necesidades del cliente y satisfacción de los requerimientos, se tomará como referencia a la norma ISO 9001, donde se puede encontrar los requisitos de la implementación de un sistema de gestión de calidad, este se dirige al mismo tiempo a la satisfacción de los clientes de una organización que brinda bienes o servicios.

NORMA ISO 9001

Requisitos básicos del sistema de gestión de la calidad (SGC) para demostrar la habilidad para proveer productos o servicios que consistentemente logren satisfacer las necesidades de los clientes, así como los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

Generalidades

El sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica de la organización, considerando:

- Su entorno, así como los cambios y riesgos asociados al mismo
- Las necesidades cambiantes
- Los productos que proporciona
- Los procesos que emplea
- Su tamaño y estructura.

Fundamentos de los Sistemas de Gestión de Calidad

Los sistemas de gestión de calidad, se basan en la satisfacción del cliente con la mejora continua y cumpliendo los requisitos.

Organización de recursos

Se define, como un proceso sistemático de la mezcla de recursos para llegar a un propósito u objetivo, en las organizaciones pueden existir varios tipos de recursos, pero para objeto de nuestro estudio se enfocará en los siguientes

- Recursos humanos
- Infraestructura
- Recursos financieros

Cargas laborales

La carga laboral se define como el conjunto de requerimientos que debe tener un recurso humano ya sea físico, mental y sentimental para realizar una función, esta carga o exigencia puede tener efectos negativos hacia el trabajador, por esta razón existen normas y métodos para el cálculo de la misma.

Entre las formas para determinar las condiciones de un puesto de trabajo, según la Universidad Politécnica de Valencia, las metodologías basadas en la ergonomía son las más utilizadas, entre las más conocidas se tienen las siguientes:

Método Rula: Evalúa la carga postural

Ecuación de NIOSH: Evalúa el levantamiento de carga.

BIO: Análisis biomecánico de las tareas

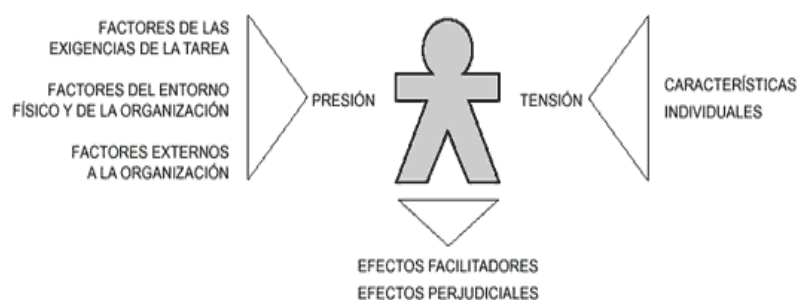


Figura 14. Carga laboral

Fuente:(Concepto, n.d.)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Infraestructura

Se define como el conjunto de instalaciones, mobiliario, inmobiliario y equipos que servirán para realizar un objetivo o una función.

El Taller Tecniservicios A&J cuenta con equipos y espacio suficiente para ofertar sus servicios de mantenimiento preventivo y correctivo para automóviles,



Figura 15. Infraestructura
Fuente: Taller Tecniservicios A&J
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

VARIABLE DEPENDIENTE

Plan logístico

Se define como la estrategia que tiene como objetivo analizar el conjunto de actividades que intervienen durante el proceso productivo de la empresa, desde el aprovisionamiento de materias primas hasta la entrega de las mercancías a los clientes.(Castán et al., 2012).

Pronóstico de demanda

Es una predicción de lo que sucederá con las ventas existentes de los repuesto e insumos de la empresa. Lo ideal es determinar el pronóstico de la demanda con un enfoque multifuncional. Se debe considerar las entradas de ventas y mercadeo, finanzas y producción.(Castán et al., 2012)

Gestión de stocks

Se puede definir stock como las existencias de un determinado producto almacenados en una determinada empresa. La gestión de stocks comprende la gestión de todos los elementos relacionados con el almacenamiento de productos (inventarios, valoración, etc.).(Castán et al., 2012)

Plan logístico

Se entiende por gestión logística todas aquellas acciones o conocimientos que posee una empresa para captar, acceder o hacer uso de los recursos necesarios que hacen posible el desarrollo de su actividad.

La gestión logística tiene como objetivos:

- Aumentar la competitividad de la empresa
- Disminuir costos
- Mejorar los niveles de calidad del producto
- Velar por la eficacia de los procesos

Para cumplir con los objetivos se deberá dar inicio con la elaboración de un plan logístico, dicho plan debe diseñarse con la idea de reducir al máximo el proceso logístico, a un coste razonable, este plan deberá cumplir y abarcar las siguientes facetas según Castán et al., (2012).

a) Clasificación de materiales, productos y actividad logística.

Debe hacerse en función de sus características logísticas y tiene como objetivo determinar la unidad de carga, su resistencia, estabilidad y manejo.

Unidad de carga. - es el conjunto de productos de pequeña dimensión que deben ser agrupados con el fin de facilitar su manejo.

Resistencia. - la manera de apilarse una encima de la otra de repuestos e insumos.

Estabilidad. - en cuanto las cargas estén en movimiento bruscos o vayan a ser manejadas.

Para todo ello deben especificarse, ya sea elaborando listas o fichas, las características según Castán et al., (2012).

- Transporte, en las que figuran embalajes, unidades que contienen, peso, volumen, dimensiones y condiciones de expedición.
- Manejo, donde se detallará la resistencia, rigidez, tipo de contenedores, soportes y/o abrazaderas para poderlos manejar.
- Almacenaje: tipos de envases, volatilidad, combustibilidad.
- Tráfico, en el que se especifican las cantidades o lotes de pedido y su frecuencia, stock máximo y consumos, ya sean anuales, mensuales, semanales o incluso diarias.

Según Castán et al., (2012), se recomienda establecer un análisis de Pareto, que para nuestro caso de investigación se clasificara mediante una metodología ABC, que se explicara posteriormente en el proyecto de titulación.

b) Etapa de transporte y almacenamiento: escalonar el proceso logístico

El escalonamiento del proceso logístico intenta reducir el coste de transporte procurando que el traslado de los materiales se realice por lotes cuya dimensión responda al método de gestión de stock que se haya elegido en función de las características productivas de cada organización y que los almacenamientos necesarios sean mínimos y que el servicio resulte rápido. (Castán et al., 2012)

La utilización de un solo almacén suele presentar ventajas para materiales y productos (repuestos e insumos), que representa mucho valor en términos monetarios, pero que requieren poco movimiento y aporta las siguientes alternativas según Castán et al., (2012).

- Reduce los stocks y mejora el control
- Requiere menos espacio de almacenaje y personal

- Concentra los medios logísticos permitiendo hacer mejor uso de los mismos y proporcionando la calidad necesaria.

c) Distribución y organización del proceso logístico

Las organizaciones, requieren de diversos tipos de almacenes según el tamaño y el volumen de actividad que realiza, y su sistema de distribución será proporcional al tamaño de la empresa, un proyecto de estas características debe realizarse bajo la perspectiva de la producción, la demanda, y el coste, las variables para analizar son las siguientes según Castán et al., (2012).

- Producto:
 - Tipo y características del mismo
 - Cantidad total al almacenar
- Costes:
 - Terrenos, edificación y equipos
 - Mano de obra directa e indirecta
 - Transporte y manipulación
- Competencia
 - Localización de sus almacenes
 - Eficiencia y servicio de sus instalaciones

Gestión de stocks

Es un recurso almacenado que se utiliza para tender una necesidad actual y futura, los inventarios son recursos almacenados, posee un valor económico que la empresa debe rentabilizar. Esta rentabilización será mayor cuanto más correcta sea la gestión de los mismos.

Tipos de inventarios

El inventario de consumos para el mantenimiento y reparaciones, cuyo objetivo se desprende de su propia definición, este tipo requiere una gestión adecuada y poseen las siguientes funciones.

- Proporcionar servicio a los clientes para satisfacer demandas variables
- Mantener la continuidad del proceso productivo sin que tenga que verse interrumpido por falta de repuestos e insumos.
- Conseguir descuentos de los proveedores por mayor volumen de compra.
- Protegerse de las rupturas de inventario.

Ruptura de stock. Stock activo y stock de protección o seguridad

Antes de definir la ruptura de stock, se deberá definir el punto de pedido, este será igual a la siguiente ecuación según Castán et al., (2012) y se define como la cantidad de repuestos e insumos necesarios para que no se produzca una ruptura de stock.

$$\text{Punto de pedido} = \text{Consumo diario} * \text{tiempo de entrega del pedido} \quad (1)$$

La ruptura de stock se puede explicar de la mejor manera de acuerdo a la Figura 16.

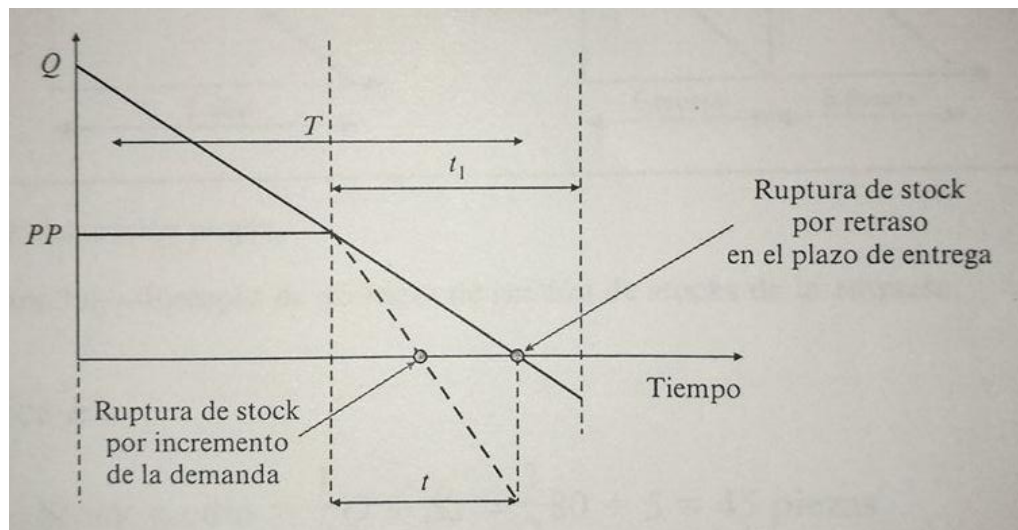


Figura 16: Ruptura de stock.
Fuente: (Castán et al., 2012)
Elaborado: (Castán et al., 2012)

Índice de rotación de existencias (IR)

Nos da una idea de la actividad del almacén y mide el número de veces que se ha renovado la existencia que por término medio mantenemos en el almacén, este se calcula con la siguiente ecuación que será igual a según Castán et al., (2012).

$$IR = \frac{\text{Salidas de mercancías del almacén por unidad de tiempo}}{\text{Valor de stock medio}} \quad (2)$$

El aumento de la rotación de los stocks en general es uno de los objetivos que se consideran básicos hoy en día en la gestión de la logística.

Análisis selectivo de inventarios

Las razones por las cuales algunos artículos tienen más importancia que otros vienen determinados, entre otros, por el valor monetario de su consumo, si son determinantes en el proceso productivo, su precio y movimiento o la dificultad en su aprovisionamiento.

Tradicionalmente, un sistema muy utilizado para gestionar los inventarios según Castán et al., (2012), es el análisis ABC, o también conocido como análisis de Pareto, que consiste en clasificar los artículos en tres categorías: clase A, los más importantes; clase B, de importancia intermedia, y clase C, los menos importantes.

Modelo básico de cantidad fija de pedido o lote económico

La investigación sobre lote económico se remonta a 1915, efectuada por Ford W. Harris, aunque se conoce como fórmula de Wilson por haber sido un consultor así llamado quien más la divulgó y la aplicó en diferentes empresas.

Este modelo contempla que el lote llegue completo, de una vez, en el momento en que el nivel de existencias del almacén llegue a cero, con lo cual se evitara la ruptura de stocks, contempla que se pedirá en cada reposición una misma cantidad Q , denominada lote económico, y que las emisiones de los pedidos se realizaran

cuando el almacén alcance un determinado nivel de inventario, llamado punto de pedido (PP).

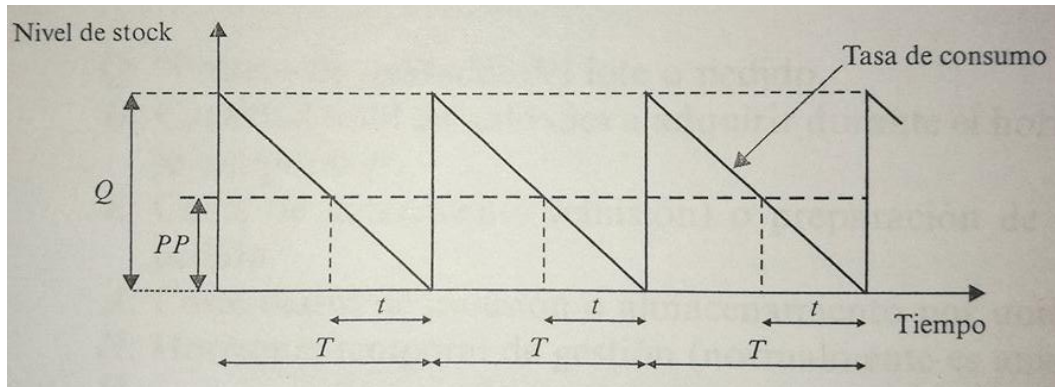


Figura 17: Modelo básico de cantidad fija de pedido.

Fuente: (Castán et al., 2012)

Elaborado: (Castán et al., 2012)

La **Figura 17**, muestra la utilización del inventario a través del tiempo, donde Q representa la cantidad pedida. El objetivo de la mayoría de los modelos destinados a la gestión de inventarios es el de minimizar los costes de tal gestión. En el caso del lote económico, los costes significativos son el coste de preparación (lanzamiento) y el coste de posesión (almacenamiento). Todos los demás costes en si son constantes. En consecuencia, si minimizamos la suma de los costes de preparación y almacenamiento, también estaremos minimizando los costes totales.

El tamaño óptimo de pedido Q será aquella cantidad que minimice los costos totales y que se produce cuando se establece el equilibrio o igualdad entre los costes de almacenamiento y los de preparación, en el modelo del lote económico, la cantidad optima se produce en el cual el coste total de preparación o lanzamiento es igual al coste total de almacenamiento.

Podemos utilizar este planteamiento de equilibrio entre costes para desarrollar las expresiones algebraicas que determinarán directamente Q de acuerdo a la ecuación según a Castán et al., (2012, p. 90) .

$$Q = \sqrt{\frac{2 * E * D}{A * H}} \quad (3)$$

Donde

Q: Número de unidades del lote o pedido

D: Cantidad de unidades a adquirir durante el horizonte temporal H.

E: Coste de lanzamiento (emisión) o preparación de cada pedido

A: Coste diario de posesión o almacenamiento por unidad

H: Horizonte temporal de gestión (normalmente anual)

Formas de aprovisionamiento de stocks

Luego de haber definido el número de lote o pedido, el paso siguiente será fijar una adecuada política de reaprovisionamiento de los stocks, para lo cual debemos dar una respuesta correcta según (Castán et al., 2012) a las siguientes preguntas.

- ¿Cuándo debe solicitarse un pedido para reponer el stock?
- ¿Cuál debe ser el tamaño o cantidad del pedido a emitir?

Ambas preguntas están estrechamente interrelacionadas, pues la respuesta a una de ellas suele determinar la otra, antes de esto debemos definir qué tipo de sistema se deberá implementar a los stocks y tenemos los siguientes.

- Sistema pull (Tira del producto)
- Sistema push (Empuja el producto)

Para la investigación se definirá el sistema push, debido a que este será el aplicable, este sistema determina la cantidad a enviar a cada almacén mediante un cálculo consolidado de las necesidades previstas, el conocimiento del stock disponible en cada almacén y de una regla de reparto establecida.

Metodologías de la gestión

Metodología PHVA



Figura 18. Metodología PHVA

Fuente: (Castán, 2002)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para alcanzar los requisitos

Hacer: implementar los procesos

Verificar: realizar el seguimiento, medición y análisis

Actuar: realizar acciones para mejorar continuamente el desempeño

Método 5s

El método de 5S, así denominada 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.

Los objetivos de este método son los siguientes:

- Permite lograr un control de calidad total en el trabajo
- Mejora la limpieza de los puestos de trabajo y estar mejor organizados
- Las actividades en los talleres y en las oficinas llegan a ser más fáciles y seguras.

Las actividades de “5S” son una técnica básica para el control de calidad.

Estas actividades son básicas y necesarias para la producción de la fábrica o la actividad de la organización.

Al ejecutar la metodología de las 5S:

- Se puede mejorar la calidad.
- Se puede mejorar la producción.
- Se puede tener un lugar seguro.
- Se puede formar buenos empleados

De acuerdo al método la 5s son las siguientes etapas y se ordenan de la siguiente manera.

1. Seiri → Clasificación
2. Seiton → Organización
3. Seiso → Limpieza
4. Seiketsu → Bienestar Personal
5. Shitsuke → Disciplina

Metodología de implementación de las 5s

Las actividades de las 5” S” son fáciles, pero son difíciles de continuar. En las empresas se tiene prioridad por la producción y muchas veces no se presta atención a metodologías de mejora continua, y es diferente el pensamiento sobre las 5S dependiendo de cada persona.

Para la implementación de las 5s se debió tener claro las definiciones

Seiri

Clasificar las cosas que son necesarias e innecesarias, desechar los objetos innecesarios.

Seiton

Las cosas necesarias siempre deben estar en orden para ser utilizadas, se debe decidir el lugar y la manera de colocarlas, con su respectiva identificación.

Seiso

Mientras se realiza la limpieza y mantenimiento de las cosas, se debe todo inspeccionar al detalle.

Seiketsu

Se continúa ejecutando completamente las 3 S. (SEIRI: Clasificación, SEITON: Organización, SEISO: Limpieza).

Shitsuke

Acostúmbrese a ejecutar inconscientemente las reglas establecidas

Método por pronóstico de demanda y estimación de error

Pronóstico

Se conoce como la ciencia de predecir sucesos futuros, y se utilizan para mejorar las decisiones industriales como inventario, producción, personal, instalaciones y presupuesto.

Existen varios tipos de pronósticos y se definen de la siguiente manera.

Cualitativos. - Este tipo de pronósticos se basan en estimaciones, son de carácter subjetivos y son utilizados para la programación de compromisos y asignación de trabajos.

Series de tiempo. - Este tipo de pronóstico se basa en modelos matemáticos que nos sirven para predecir eventos futuros, este tipo de pronóstico ocupa las siguientes metodologías para su cálculo.

- Promedio móvil simple
- Promedio móvil ponderado
- Suavizamiento exponencial
- Análisis de regresión de tiempo
- Técnico de Box Jenkis
- Series de tiempo de Shiskin: Descomponer series de tiempo en estacionalidad

Para la realización de un pronóstico se debe definir para que periodo de tiempo y se tiene los siguientes tipos.

Pronósticos a corto plazo. - Este tiene un periodo de un año como máximo y se utiliza para planificación de trabajos, asignación de tareas y adquisiciones.

Pronósticos a medio plazo. – Este tiene un periodo de tres años como máximo y se utiliza para planificación de presupuestos, ventas y producción.

Pronósticos a largo plazo. – Este tiene un periodo de tres años como mínimo y se utiliza para planificación de localización de instalaciones, liquidaciones y creación de nuevos productos.

Etapas del proceso de pronóstico

Las etapas que se debe seguir para el proceso según (UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR, 2016).

1. Determinar el objetivo del pronóstico.

2. Seleccionar los artículos sobre los que se va a realizar el pronóstico.
3. Determinar el horizonte temporal del pronóstico.
4. Seleccionar el(los) modelo(s) de pronóstico.
5. Recolección de datos.
6. Realizar el pronóstico.
7. Validar e implementar los resultados.

Los métodos de pronósticos cuantitativos se dividen de acuerdo al Figura 19.

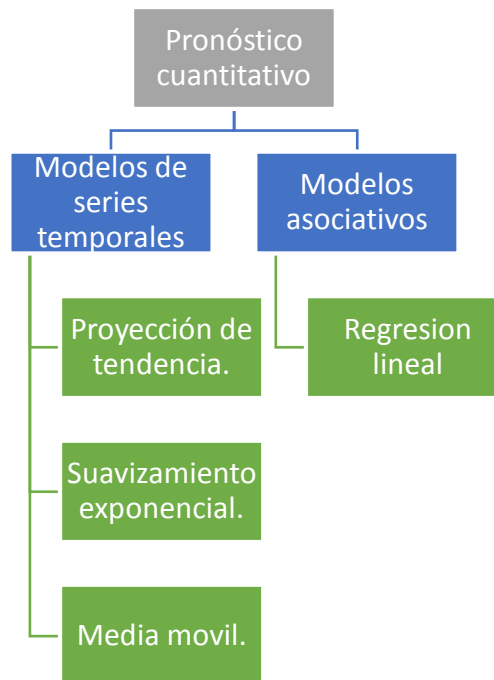


Figura 19. Métodos de pronóstico cuantitativos

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Series temporales

Se define como una secuencia de datos uniformemente espaciada, que son obtenidos mediante observación en periodos de tiempo regulares, y se utiliza para realizar un pronóstico basado en datos pasados.

Las series temporales se descomponen de los siguientes elementos:

- Tendencia

- Ciclos
- Estacionalidad
- Variaciones aleatorias

Tendencia

La tendencia puede definirse como el movimiento de las observaciones obtenidas y su preferencia de permanecer en una o en otra posición, es decir, cuando las observaciones tienden a incrementar gradualmente a lo largo del tiempo se puede concluir que los datos tienen una tendencia de aumento a largo plazo.(Oyarzo, n.d.) La tendencia gradual de ascenso de los datos a lo largo del tiempo.

Estacionalidad

Muestra de datos de ascenso o descenso que se repite y se produce dentro de un periodo anual.

Ciclos

Movimientos de ascenso o descenso que se repiten y se pueden ver afectados por interacciones de factores que influyen en la economía.

Variaciones aleatorias

Son “brincos” en los datos causados por el azar y situaciones inusuales, son de corta duración, no se repiten y son debidas a situaciones esporádicas.

Estimación del modelo de pronóstico:

La elección de un modelo de pronóstico depende de que tan bien explica la información o las observaciones en el tiempo, es decir, que se deberá escoger aquel modelo que mejor se ajuste a la tendencia, la estacionalidad, el ciclo y las variaciones aleatorias de la serie. Los modelos de selección del pronóstico más óptimo no tienen una regla universalmente aceptada, puesto que la elección de un

mejor modelo de pronóstico depende de la experticia de cada investigador (García, 1996).

Se pueden definir los siguientes modelos de pronóstico para estimar la demanda para el Taller Tecniservicios A&J:

Media Móvil

Se define como una media aritmética de datos recopilados anteriormente según Bolívar, (2007) .

- *“La media móvil es la media aritmética de las demandas de los periodos anteriores, se utiliza si no hay tendencia o si ésta es escasa, las demandas son estables a lo largo del tiempo”.*
- *“Se suelen utilizar para suavizar o alisar las irregularidades a corto plazo en las series de datos”:*
 - *Proporciona una impresión general de los datos a lo largo del tiempo.*

La media móvil será igual a la siguiente ecuación según Bolívar, (2007)

$$MM = \frac{\text{Suma de demanda } n \text{ periodos previos}}{n} \quad (4)$$

Donde

$MM = \text{Media móvil}$

$n = \text{Número de periodos previos}$

Método de la media móvil ponderada

Este método se lo utiliza cuando se tiene como información la tendencia, este se basa en el análisis de datos recolectados y la intuición.

La media móvil ponderada será igual a la siguiente ecuación según Bolívar, (2007)

$$MMP = \frac{\sum(\text{ponderación para el periodo } n) * \text{demanda en el periodo } n}{\sum \text{ponderaciones}} \quad (5)$$

Esta metodología consiste en asignar pesos o ponderaciones a cualquier dato del promedio, en el cual la sumatoria de las ponderaciones equivale al 100 %. El algoritmo del modelo aplica una mayor ponderación al dato o a la observación que sea más reciente.

La aplicación de este método presenta los siguientes inconvenientes según (UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR, 2016).

- Al aumentar n veces, los pronósticos son menos sensibles a los cambios.
- No es posible predecir bien la tendencia.
- Se necesitan muchos datos históricos.
- El horizonte de proyección es corto.

Suavizamiento Exponencial

Es una técnica de pronóstico de media móvil ponderada:

- Las ponderaciones disminuyen exponencialmente.
- Se ponderan más los datos más recientes.

El modelo necesita una constante denominada la Constante de Suavizamiento (α) que tiene las siguientes características:

- Toma valores entre 0 y 1.
- Se escoge de forma subjetiva.

Mayor α : Pondera más la demanda reciente, el periodo reciente

Menor α : Pondera poco la demanda reciente. Les da peso a demandas anteriores.

- Necesita una cantidad reducida de datos históricos.

Para desarrollar este método se necesita definir las siguientes ecuaciones de Suavizamiento exponencial.

El valor pronosticado por el método Suavizamiento exponencial será igual a la siguiente ecuación según Bolivar, (2007)

$$F_t = \alpha A_{t-1} + \alpha (1-\alpha)A_{t-2} + \alpha (1-\alpha)^2 A_{t-3} + \dots + \alpha (1-\alpha)^{t-1} A_0 \quad (6)$$

Donde

$F_t =$ Valor del pronóstico

$A_t =$ Valor real

$\alpha =$ Constante de Suavizamiento ($0 \leq \alpha \leq 1$)

La ecuación utilizada según Bolivar, (2007) para el cálculo de pronóstico se define de la siguiente manera.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (7)$$

Errores de Pronóstico

Permite calcular el error global del modelo de pronóstico.

Error de pronóstico = demanda – pronóstico de la demanda

Se trata de seleccionar el valor de α que minimice el error de pronóstico, calculado como.

- El error cuadrático medio (ECM)

El error cuadrático medio será igual a la siguiente ecuación según Bolivar, (2007).

$$ECM = \frac{(\sum \text{errores de pronóstico})^2}{n} \quad (8)$$

A través del error de pronóstico se puede escoger el modelo que mejor ajuste tenga con las observaciones, en este caso, aquel modelo que tenga un error de pronóstico más pequeño será el que deberá ser escogido.

El manejo de los inventarios para cualquier empresa es de vital importancia ya que un adecuado control permitirá conocer al final de un período un estado confiable de la situación económica de la misma. Para el Taller Tecniservicios A&J el manejo de los inventarios da origen a las operaciones diarias de compra y venta por lo que es importante tener en tiempo real la información resumida y analizada sobre sus inventarios (Muller, n.d.).

Método FIFO

El método FIFO (First in, first out), en español PEPS (Primeras en Entrar Primeras en Salir), se basa en que aquellas mercancías que ingresaron primero, son aquellas mercancías que deben salir primero.

Hipótesis

El diseño de la gestión logística en el área de bodega del Taller Tecniservicios A&J, mejorará el control y manejo de repuestos e insumos.

Señalamiento de variables

Variable dependiente

- Gestión logística

Variable independiente

- Número de piezas de demanda

Definición de términos técnicos

Mantenimiento preventivo. – Evitar el daño o desgaste piezas móviles o fijas del vehículo.

Mantenimiento correctivo. – Aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.

Aceite para motores de combustión interna. – Líquido lubricante de viscosidad determinada por el fabricante.

Filtro de combustible. – Elemento de papel utilizado para retener las impurezas del combustible.

Filtro. – Elemento utilizado para retener impurezas que tiene el aire, aceite, combustible, etc.

Bandas de distribución. – Correa dentada (Nº dientes según el motor) que va colocada en los piñones del eje cigüeñal, eje de levas, bomba de combustible, templador, todo esto para la perfecta sincronización de los ejes anterior mencionados.

Pastillas de frenos. – Base de metal revestida por un lado de material de fricción el cual sirve para frenar el vehículo al momento de presionar contra un disco de freno.

Zapatas. – Base metálica tipo ½ luna revestida de material de fricción.

Frenos. – Sistema compuesto por una bomba principal, cilindros de frenos, zapatas y/o pastillas accionadas hidráulica o neumáticamente.

Embrague. – Placa metálica en forma de disco revestida por los dos lados del material de fricción que transmite el movimiento del motor hacia la caja de cambios.

Automóviles pesados. – Vehículos de carga y /o pasajeros.

Automóviles livianos. – Vehículos familiares.

Engrase. – Sustancia gelatinosa lubricante de alta viscosidad que sirve para lubricar rodamientos que resisten altas presiones.

Cambio de aceite caja. – Reemplazo de líquido lubricante de la caja de cambios.

Cambio de aceite corona. – Reemplazo de líquido lubricante de la caja de cambios.

Juego de cadenas. – Conjunto de eslabones semejantes a los de una cadena de bicicleta que sirve para sincronizar el eje de levas y el eje cigüeñal.

Refrigerante. – Líquido para enfriar el motor el cual lleva un paquete de aditivos de antioxidante, anticongelante y lubricante.

ABC. – Trabajos que se realizan en el motor para el afinamiento del mismo.

Caneca de aceite. – Recipiente que lleva 5 galones de aceite.

Tanque de aceite. – Recipiente que lleva 55 galones de aceite.

Bomba de gasolina. – Dispositivo eléctrico o mecánico el cual alimenta de gasolina al sistema de inyección del motor desde el tanque de combustible.

Motor de combustión interna. – Motor que funciona mediante la liberación de energía que se produce al explotar el combustible en el interior de un cilindro

Caja. – Conjunto de piñones que multiplican o desmultiplican la velocidad del motor hacia la transmisión dándole mayor o menor fuerza, mayor o menor velocidad de acuerdo a la relación de los dientes.

Transmisión. - Conjunto de piñones encargados de transmitir movimiento de la caja de cambios hacia las ruedas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la Modalidad

Cuantitativa

La investigación se basa en metodologías de pronóstico y estimación de errores para el manejo de inventario, que mediante modelos matemáticos y datos estadísticos busca pronosticar la entrada y salida de repuestos para mantenimiento, finalmente con esto mejorar la gestión del Taller Tecniservicios A&J de servicio de mantenimiento de automóviles.

Cualitativa

La investigación utilizará una metodología cualitativa para determinar parámetros que depende de la experticia del investigador, en el método de pronóstico de demanda se deberá cuantificar y calificar, que datos presenta mayor veracidad, para así, poder determinar el stock en el área de bodega.

Modalidad básica de la investigación

Esta investigación relacionará aspectos sin ninguna manipulación directa de las condiciones que son experimentadas, se propondrá una planificación basada en las modalidades descriptivas, comparativa y de correlación.

Tipo de investigación

Comparativo

Este tipo de investigación estudia si existen diferencias entre la situación actual del taller y la propuesta de planificación de la mejora de la gestión logística.

Experticia

Es la cualidad de una persona en la experiencia y pericia en el campo, mediante la cual se utilizará para desarrollar un sistema de gestión logística que se adapte a las necesidades de la organización.

Pericia

Es la habilidad para resolver con facilidad y rapidez los problemas que se presenten, en la investigación y es indispensable la toma de decisiones inmediata para optimizar recursos financieros y humanos.

Población y muestra

El taller de Tecniservicios A&J realiza mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos de combustión interna livianos y pesados, en el Figura 20 se indica los servicios y clientes que posee actualmente el taller.

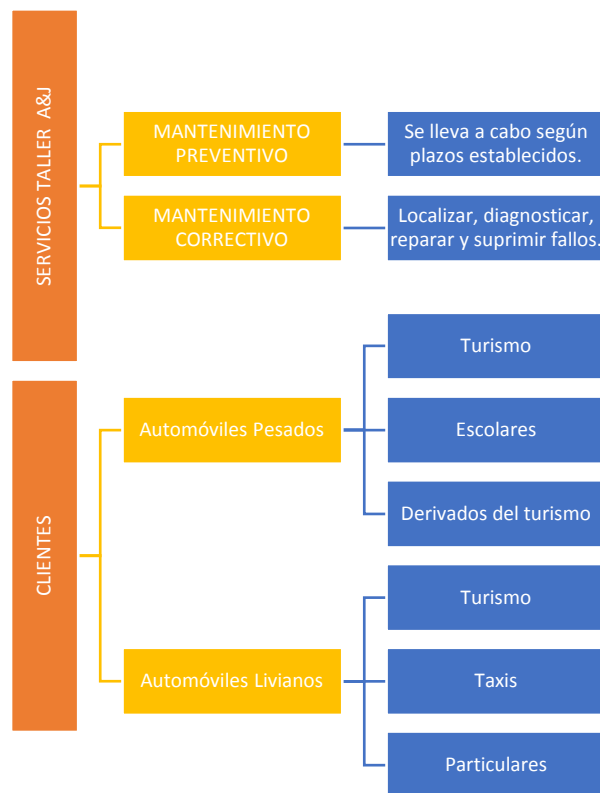


Figura 20. Servicios y Clientes del Taller de Tecniservicios A&J

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Actualmente en el Taller de Tecniservicios A&J no existe ningún tipo de gestión logística, la información se ha recolectado mediante observación basándose en la demanda semanal, esta información se realizó en un periodo desde octubre del 2015 hasta diciembre del 2016 indicados en el anexo 1, para mejor comprensión de este proyecto de investigación a los elementos encontrados se los dividió en repuestos e insumos.

En la Tabla 1 se indicará los repuestos e insumos con sus respectivas unidades de compra:

Tabla 1: Repuestos e insumos del Taller Tecniservicios A&J

| | Descripción | Unidad | Precio referencial USD |
|-----------|-----------------------|---------|------------------------|
| Insumos | Aceite de motor | Galones | \$ 25,00 |
| | Aceite de caja | Galones | \$ 16,00 |
| | Aceite de transmisión | Galones | \$ 16,00 |
| Repuestos | Filtro de aceite | unidad | \$ 10,00 |
| | Filtro de aire | unidad | \$ 13,00 |
| | Filtro de combustible | unidad | \$ 15,00 |
| | Pastillas de freno | unidad | \$ 17,50 |
| | Zapatillas | unidad | \$ 14,83 |

Fuente: (Mercado libre, 2017)

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

De toda la información recolectada en el taller se tiene una base de datos de 62 ítems que corresponde a la demanda de servicios de 62 semanas (población) indicado en el anexo 1.

Entre los repuestos e insumos que son parte del inventario, se observa que las unidades de medida no son iguales, los aceites se miden en galones, mientras que el resto de los productos se mide en unidades, por lo tanto, para que los datos sean comparables entre sí, es necesario considerar otro tipo de referencia, por ejemplo, el costo unitario referencial como se indica en la Tabla 1.

Muestra

Es un grupo de unidades seleccionadas de un grupo mayor (la población), para el cálculo de la muestra de este proyecto de titulación, se utilizó el método de error prefijado y considerando la siguiente ecuación según (Galindo, 2006):

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N * e^2) + (Z^2 * p * q)} \quad (9)$$

Donde

$N =$ Universo

$Z =$ nivel de confianza

$e =$ error de estimación

$p =$ probabilidad a favor

$q =$ probabilidad en contra

$n =$ tamaño de la muestra

Para este caso se requiere determinar cuál es el tamaño de la muestra teniendo en cuenta los siguientes datos:

Tabla 2: Tabla por niveles de certeza para cálculo de muestra

| TABLA POR NIVELES DE CERTEZA | | | | | | |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Certeza | 95% | 94% | 93% | 92% | 91% | 90% |
| Z | 1,96 | 1,88 | 1,81 | 1,75 | 1,70 | 1,64 |
| Z^2 | 3,84 | 3,54 | 3,28 | 3,06 | 2,87 | 2,71 |
| e | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 10% |
| e^2 | 0,0025 | 0,0036 | 0,0049 | 0,0064 | 0,0081 | 0,0100 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Cuando se trabaja con una confiabilidad del 95%, se tiene un error del 5%, que para nuestro cálculo de población será igual a.

$$e = (100\% - 95\%) * 62 \text{ datos} = 3.1 \approx 3 \text{ datos}$$

Este valor depende del investigador ya que el método de muestreo que se aplicó depende de un error prefijado, se estimó un valor de 3 semanas de demanda de servicio de toma de datos, para definir este valor se tomó en cuenta el error prefijado (e) a un nivel de confianza de 95 % es un valor conservador ya que si este error es muy bajo el tamaño de la muestra aumentará, caso contrario si este valor va incrementando el tamaño de la muestra disminuirá, este dato debe ser práctico y eficaz para el dimensionamiento del tamaño de la muestra.

Se puede concluir que la muestra es un grupo representativo de la población, en ese caso, se calculará una muestra que permitirá efectuar un pronóstico que describa el comportamiento de la demanda de servicios del Taller de Tecniservicios A&J. El monto de error que se puede tolerar para el cálculo de la muestra depende estrictamente de la decisión del investigador, para que el margen de error garantice un número que disminuya la incertidumbre de pronosticar algo erróneo.

Para poder realizar el cálculo de la muestra es necesario los siguientes datos de la fórmula como se observa a continuación:

$N = 62$ *semanas (datos disponibles totales)*

$Z = 1.96$ *(tabla 2)*

$e = 5\%$ *(tabla 2)*

$p = 50\%$ *probabilidad a favor*

$q = 50\%$ *probabilidad en contra*

Tomando la ecuación 9, tenemos.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 62}{(62 * 0.05^2) + (1.96^2 * 0.5 * 0.5)}$$

$$n = 53.38 \approx 53 \text{ semanas}$$

El tamaño de la muestra tendrá 53 semanas de observación de la demanda de servicios indicado en el anexo 2, el cual se utilizará para el cálculo del pronóstico de inventario.

Para cuantificar los repuestos e insumos para mantenimiento preventivo, se tomará como referencia los elementos utilizados para el mantenimiento preventivo como se indica en Kia, (2017) adjunto al documento como el anexo 3, de acuerdo a la demanda recogida en campo, se tomó como referencia este documento debido a que la furgoneta de marca Kia y modelo Pregio es el principal automóvil que

demanda los servicios del Taller A&J, y para cada mantenimiento recomienda el cambio de los siguientes repuestos e insumos.

Mantenimiento 5000 Kilómetros

- a) Cambio aceite y filtro de aceite de motor

Mantenimiento 10000 Kilómetros

- a) Cambio aceite y filtro de aceite de motor
- b) Cambio filtro de aire del A/A.
- c) Cambio filtro de combustible

Mantenimiento 20000 Kilómetros

- a) Cambio aceite y filtro de aceite de motor
- b) Cambio filtro de aire del A/A.
- c) Cambio filtro de combustible
- d) Cambio pastillas de freno

Mantenimiento 30000 Kilómetros

- a) Cambio aceite y filtro de aceite de motor
- b) Cambio filtro de aire del A/A.
- c) Cambio filtro de combustible
- d) Cambio de zapatas

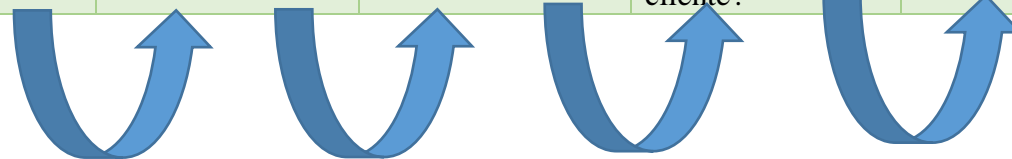
Mantenimiento 40000 Kilómetros

- a) Cambio aceite y filtro de aceite de motor
- b) Cambio filtro de aire del A/A.
- c) Cambio filtro de combustible
- d) Cambio de zapatas
- e) Cambio de aceite de caja y de motor de transmisión

Operacionalización de variable.

Tabla 3: Variable Independiente Demanda de Repuestos e insumos

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIÓN | INDICADOR | ÍTEMES | TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS |
|---|--|---|---|---|
| La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o por el conjunto de consumidores, esta demanda definirá la oferta de servicios del Taller y con esto mejorar el servicio hacia los clientes. | Cantidad de demanda anual de repuestos e insumos | Unidades de medición como galones y unidades. | ¿Cuál es la demanda de servicios y que cantidad de insumos y repuestos son necesarios para la satisfacción del cliente? | Registros y documentos de Servicios, repuestos e insumos. - Observación en campo |



Fuente: Propia.

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Tabla 4: Variable Dependiente Gestión logística

| CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIÓN | INDICADOR | ÍTEMES | TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS |
|--|--|---|--|--|
| <p>La gestión en una organización es muy importante, esta permite la planificación, realización, medición y mejora continua, y tiene como objetivo principal la satisfacción del cliente.</p> <p>La gestión logística asegura la eficacia y eficiencia del proceso, buscando reducir al máximo el proceso logístico, buscando sencillez, comodidad y rapidez a un coste razonable.</p> | <p>Medición de indicadores de rotación de existencias mediante el manejo de inventarios.</p> | <p>Índice de rotación de existencias.</p> | <p>¿Cuál es la actividad de la bodega del Taller A&J y el número de veces que se debería haber renovado las existencias?</p> | <p>Metodologías de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de stocks. • Pronóstico de demanda |



Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Plan de recolección de información

Para la realización de este proyecto se estableció un cronograma, en el cual se encuentra detallado todas las actividades realizadas para la obtención de información de esta investigación, en la **Tabla 5** se puede observar la duración de cada actividad y su fecha de comienzo y fin, solo se tomaron en cuenta los días laborables para su planificación.

Tabla 5: Cronograma

| Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin |
|--|----------|--------------|--------------|
| Realizar un análisis de la situación actual | 2 días | jue 17/11/16 | vie 18/11/16 |
| Realizar un plan de recolección de datos | 3 días | lun 21/11/16 | mié 23/11/16 |
| Recolección de datos | 3 días | jue 24/11/16 | sáb 26/11/16 |
| Recolección de fundamentación técnica y teórica | 3 días | lun 28/11/16 | mié 30/11/16 |
| Operacionalización de variables | 10 días | jue 1/12/16 | mar 13/12/16 |
| Análisis e interpretación estadístico | 10 días | mié 14/12/16 | mar 27/12/16 |
| Planificar el sistema de gestión logístico | 5 días | mié 28/12/16 | mié 4/1/17 |
| Realizar un plan de implementación del sistema logístico | 18 días | jue 5/1/17 | jue 26/1/17 |
| Manual de operaciones | 6 días | vie 27/1/17 | vie 3/2/17 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

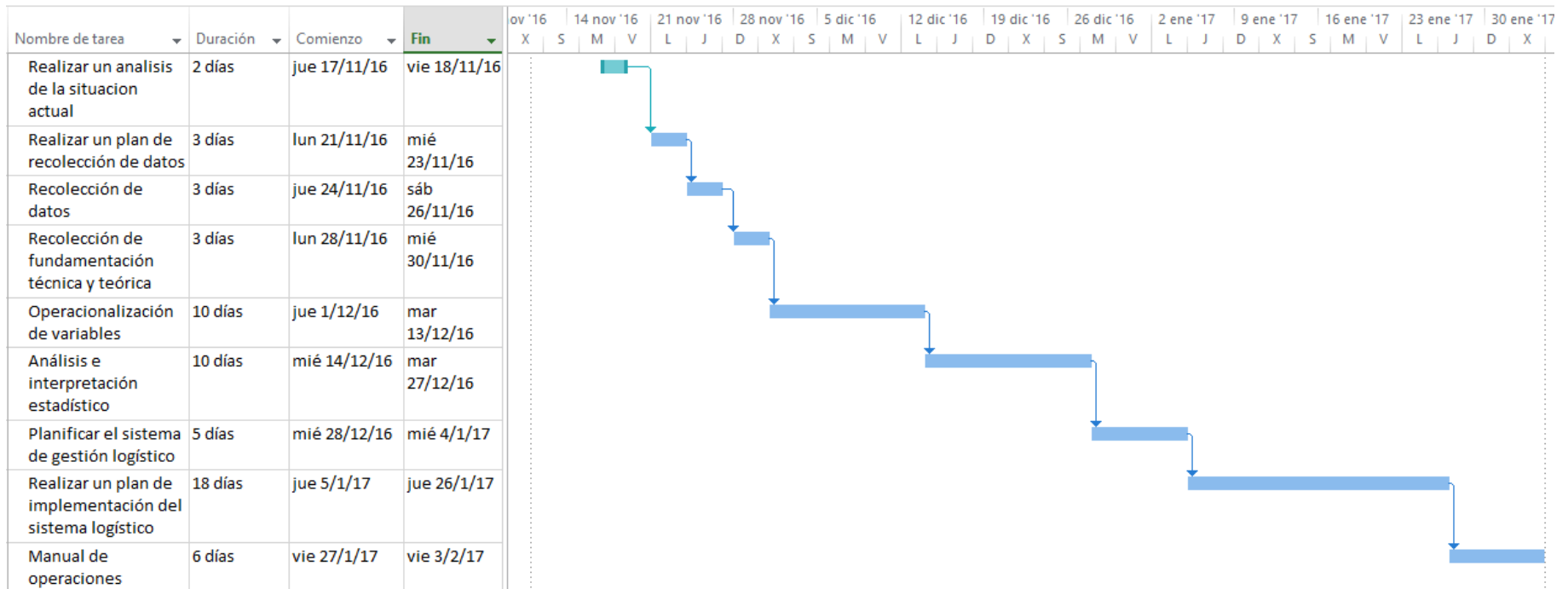


Figura 21. Diagrama de Gantt
Fuente: Propia
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y SITUACIÓN ACTUAL

Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de la información se escogerá la muestra calculada en capítulos anteriores, primero se realizará un análisis ABC.

Clasificación ABC

La clasificación de los productos que se demandan acorde al grado de importancia de los mismos, esto se realiza mediante una clasificación ABC, derivada del principio de Pareto.

Los productos se clasifican de acuerdo a variables del precio de venta al público y las unidades vendidas, teniendo la recaudación total que representa el consumo en un periodo de tiempo, de acuerdo a esto se determinara las categorías A, B y C.

Para realizar la clasificación se siguen las siguientes actividades.

- a) Tabular los datos o descripción de los productos
- b) Calcular la recaudación total, la ecuación que se utiliza es la siguiente.

La recaudación total será igual a la siguiente ecuación según Lokad, (2016).

$$Y = C * PU \quad (10)$$

Donde

Y: recaudación total

C: cantidad

PU: precio unitario

- c) Ordenar los valores de mayor a menor respecto a la recaudación total
- d) Calcular el porcentaje de participación de la recaudación total de cada producto que se calcula con la siguiente fórmula.

El porcentaje de participación de la recaudación total será igual a la siguiente ecuación según Lokad, (2016).

$$y = \frac{Y_1}{\sum_1^n Y} * 100\% \quad (11)$$

Donde

y: porcentaje de participación de la recaudación total

n: cantidad de productos

Y₁: recaudación total del producto de item 1

- e) Calcular el porcentaje acumulado de artículos.

El porcentaje acumulado de artículos será igual a la siguiente ecuación según Lokad, (2016)

$$x = \frac{C_1}{\sum_1^n C} * 100\% \quad (12)$$

Donde

x: porcentaje acumulado de artículos

- f) Calcular el apoyo logístico con la siguiente formula.

El apoyo logístico será igual a la siguiente ecuación según Lokad, (2016)

$$A = \frac{x * (1 - y)}{(y - x)} \quad (13)$$

Donde

De la ecuación 11, se puede despejar las variables porcentaje acumulado de artículos y porcentaje acumulado de la recaudación total, entonces.

$$y = \frac{x * (1 - A)}{(A + x)} = \frac{1 + A}{1 + A/x} \quad (14)$$

$$x = \frac{A * (y - 1)}{1 - y} \quad (15)$$

La variable de apoyo logístico, indica que, si es opuesta entre los porcentajes acumulado de recaudación total y artículos, no existe una metodología de categorización y prioridad en el manejo de productos.

Este análisis indica que la cantidad de artículos vendidos deben guardar relación con la recaudación total para la empresa, mediante el principio de Pareto se puede concluir con un análisis ABC, que el 20% de los artículos vendidos representa el 80% del porcentaje de recaudación total, esto es muy interesante porque nos permite categorizar a los artículos que generan más ingresos para la organización.

Este principio de Pareto ayudará en la categorización de los artículos en grupos A, B y C.

“Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene como objetivo llamar la atención hacia los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales”.(Lokad, 2016)

El taller de Tecniservicios A&J ha definido las categorías de sus productos de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Los artículos de categoría A son productos cuyo valor de porcentaje de consumo anual es del 80% de la Figura 22.

- Los artículos de categoría B son los productos cuyo valor de porcentaje de consumo anual se encuentra del 80% al 90% según la Figura 22.
- Los artículos de categoría C son los productos cuyo valor de porcentaje de consumo anual se encuentra del 90% al 100% según la Figura 22.

Para el cálculo de los artículos se realizó un tratamiento de datos, en los cuales se organizó por grupos, este análisis permite identificar los productos que mayor recaudación tienen, en la siguiente tabla se puede observar un resumen de los grupos de los elementos encontrados en el taller Tecniservicios A&J.

Tabla 6: Costo y demanda anual de repuestos e insumos

| Descripción | Unidad | Precio referencial | DEMANDA ANUAL | COSTO TOTAL ANUAL |
|-----------------------|---------|--------------------|---------------|-------------------|
| Aceite de motor | Galones | \$ 25,00 | 2179,5 | \$ 54.487,50 |
| Aceite de caja | Galones | \$ 16,00 | 210 | \$ 3.360,00 |
| Aceite de transmisión | Galones | \$ 16,00 | 210 | \$ 3.360,00 |
| Filtro de aceite | unidad | \$ 10,00 | 1453 | \$ 14.530,00 |
| Filtro de aire | unidad | \$ 13,00 | 1173 | \$ 15.249,00 |
| Filtro de combustible | unidad | \$ 15,00 | 1173 | \$ 17.595,00 |
| Pastillas de freno | unidad | \$ 17,50 | 590 | \$ 10.325,00 |
| Zapatatas | unidad | \$ 14,83 | 280 | \$ 4.152,40 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

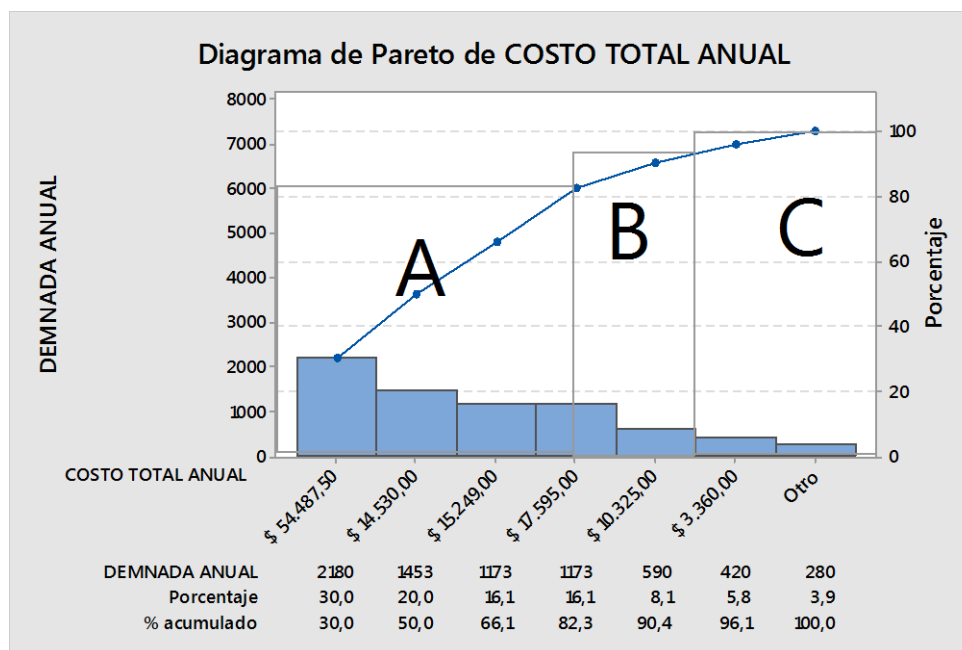


Figura 22. Análisis ABC

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Finalmente se concluyó que los insumos y repuestos se ordenaran por nivel de importancia, siendo A la más importante y C la menos importante.

Categoría A

- Aceite de motor
- Filtro de aceite
- Filtro de aire
- Filtro de combustible

Categoría B

- Pastillas de freno

Categoría C

- Aceite de transmisión
- Aceite de caja
- Zapatas

Análisis

El análisis de los datos en este proyecto de titulación permitirá seleccionar e identificar los elementos con mayor rotación (categoría A) en la bodega del taller determinado por el análisis estadístico que se muestra en la clasificación ABC, con el propósito de facilitarnos en el cálculo del pronóstico de demanda y estimación de error del inventario.

Se identificó los tipos de repuestos e insumos que se utiliza para el mantenimiento preventivo de automóviles, lo que permitió calcular un porcentaje que representa el nivel de participación de cada uno de los productos en función del costo total respecto a la demanda del año 2016, es decir, el producto “aceite de motor” representa en promedio el 44 % de la recaudación total del Taller, estos resultados se muestra en un diagrama de pastel de repuestos e insumos del

mantenimiento preventivo, indicando el porcentaje de demanda de cada uno, como se indica en la Figura 22.

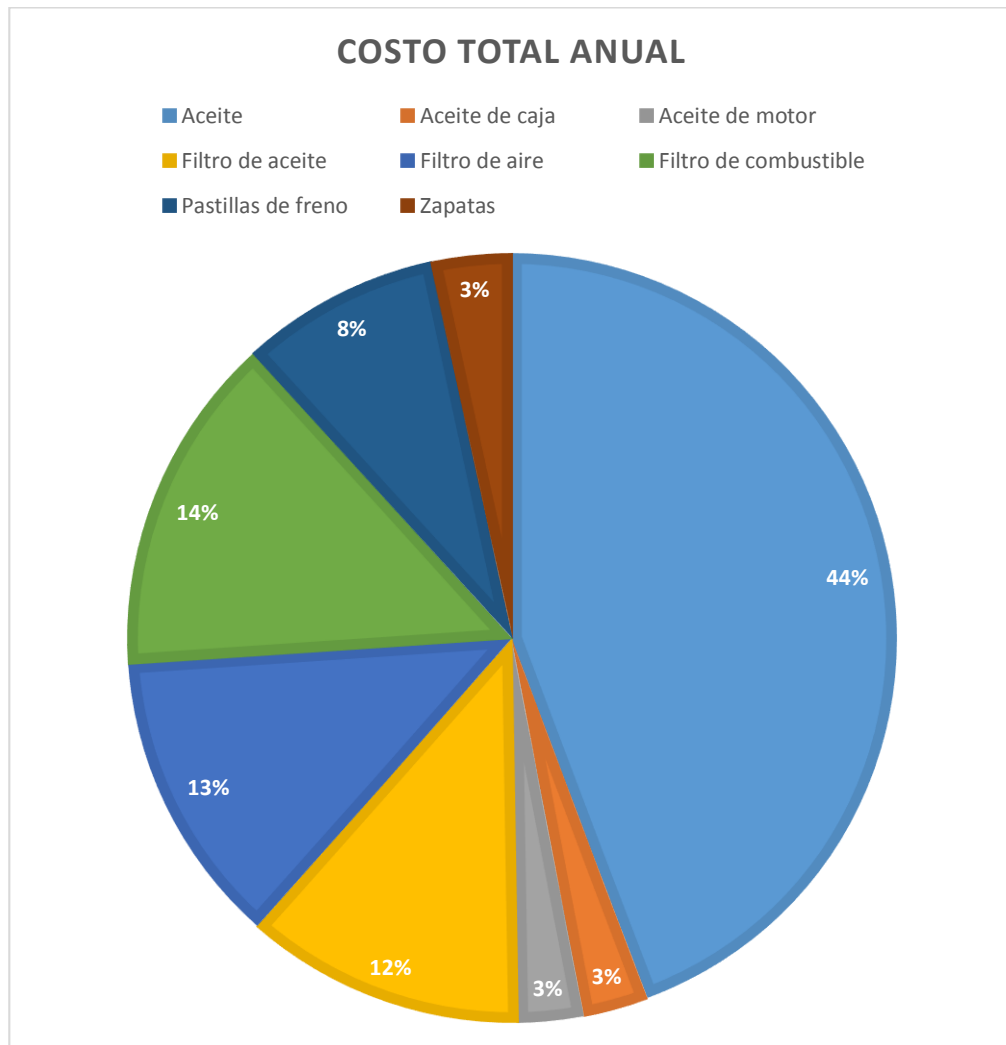


Figura 23. Costo total anual de insumos y repuestos

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Después se procederá a analizar los repuestos e insumos respecto a su demanda, como se puede observar en la siguiente figura, el aceite de lubricación representa el 30% de la demanda de los productos que se utilizan anualmente para el mantenimiento preventivo de automóviles, por esta razón y por qué representa el mayor porcentaje respecto al costo total se lo ubicara en la categoría A para su clasificación.

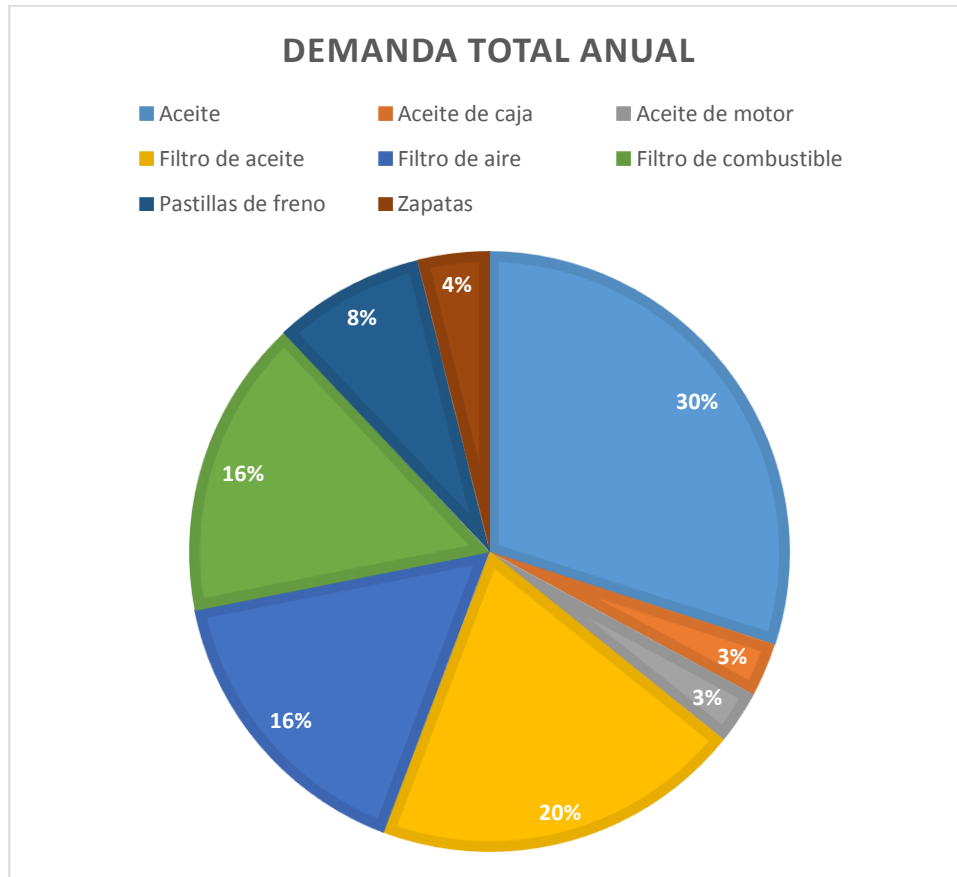


Figura 24. Demanda total anual
Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Proceso de pronóstico

Objetivo. - Calcular el pronóstico de la demanda de repuestos e insumos para la bodega del Taller de Tecniservicios A & J.

Selección de artículos. – Filtros y aceite

Horizonte temporal del pronóstico. - 5 Años comprendidos entre 2017 y 2021.

Modelo del pronóstico. – Modelos de series temporales

Suavizamiento Exponencial

Para la aplicación de este método cuantitativo se debe escoger de forma subjetiva el valor de la constante de Suavizamiento según Bolivar, (2007), para la aplicación se recomienda una constante que este en el siguiente dominio.

$$0.05 \leq \alpha \leq 0.5$$

Mientras el valor se aproxime a 0 es que se le da menor importancia a la base de datos tomado, en cambio sí se aproxima a 1 significa que se le da mayor importancia a la base de datos tomada, para hacer un cálculo conservador se determinara el valor de 0.5, y se aplicó la ecuación 8 para el cálculo del pronóstico.

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

$$\alpha = 0.5$$

Finalmente tomando las ecuaciones mencionadas en el capítulo 2 se procederá al cálculo, para esto se necesita una demanda de pronóstico semanal y se calculará de la siguiente manera.

La demanda de pronóstico semanal será igual a la siguiente ecuación según Castán et al., (2012)

$$F_t = \frac{\text{Demanda total anual}}{\text{número de semanas del año 2016}} \quad (16)$$

Como ejemplo de cálculo se realizará para el aceite de lubricación, de acuerdo a la **Tabla 6** la demanda total anual del aceite es igual a 2179.5 galones, entonces.

$$F_t = \frac{2179.5 \text{ galones}}{53 \text{ semanas}} = 41.12 \text{ galones/semanas}$$

Para realizar el pronóstico de un valor promedio semana de demanda de aceite se utilizará para el cálculo los 53 datos tomados de la demanda 2016 que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7: Pronóstico de demanda aceite de lubricación

| SEMANA # | DEMANDA REAL | DEMANDA PRONOSTICADA |
|----------|--------------|----------------------|
| 1 | 39 | 41,12 |
| 2 | 61,5 | 40,06 |
| 3 | 25,5 | 50,78 |
| 4 | 51 | 38,14 |
| 5 | 37,5 | 44,57 |
| 6 | 36 | 41,04 |
| 7 | 24 | 38,52 |
| 8 | 60 | 31,26 |
| 9 | 30 | 45,63 |
| 48 | 34,5 | 35,54 |
| 49 | 51 | 35,02 |
| 50 | 46,5 | 43,01 |
| 51 | 39 | 44,75 |
| 52 | 46,5 | 41,88 |
| 53 | 43,5 | 44,19 |
| 54 | | 43,84 |

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Para el pronóstico de la segunda semana será igual a

$$F_t = 41.12 + 0.5(39 - 41.12) = 40.06 \text{ galones}$$

Se realizará este cálculo por 52 veces consecutivas hasta llegar a la primera semana del 2017 que será el pronóstico promedio semanal para finalmente encontrar el pronóstico promedio anual.

El valor del pronóstico semanal promedio para el año 2017 será igual a

$$F_t = 44.19 + 0.5(43.5 - 44.19) = 43.84 \text{ galones}$$

Finalmente se procede a comparar las dos curvas para la demanda real observada respecto a la demanda pronosticada.

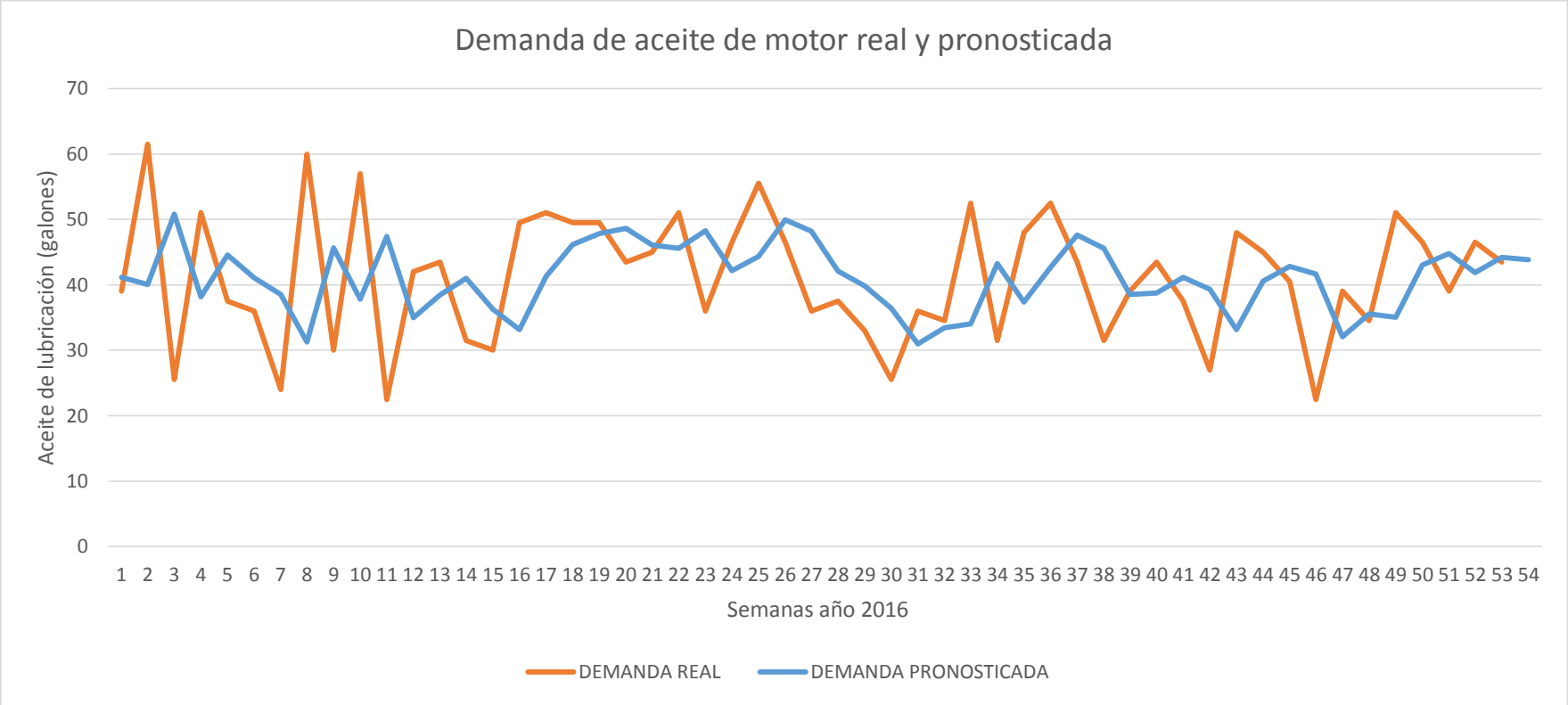


Figura 25. Demanda real vs demanda pronosticada.

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Análisis: Para determinar la precisión del pronóstico calculado respecto a la demanda real se debe calcular el error cuadrático con la ecuación 8, y tenemos

$$ECM = \frac{(\sum \text{errores de pronóstico})^2}{n}$$

Se tomó los datos de la **Tabla 7**, y se obtuvo para la primera semana el error

$$\text{error de pronóstico}_{\text{semana } 1} = 39 - 41.12$$

$$\text{error de pronóstico}_{\text{semana } 1} = -2.12$$

$$\text{error de pronóstico}_{\text{semana } 53} = 43.5 - 44.19$$

$$\text{error de pronóstico}_{\text{semana } 53} = -0.69$$

Luego de haber realizado este cálculo anteriormente indicado en las 53 semanas de la diferencia entre la demanda real y la pronosticada, tenemos.

$$ECM = \frac{(\text{error de pronóstico}_{\text{semana } 1} + \dots + \text{error de pronóstico}_{\text{semana } 53})^2}{53}$$

$$ECM = 0,009541594$$

Se puede concluir que la curva calculada de pronóstico respecto a la curva real de demanda tiene un error mínimo, por esta razón es adecuada para los cálculos que se realizó en este proyecto.

Este cálculo indicado anteriormente se realizó a todos los repuestos e insumos y se obtuvo la demanda pronosticada semanal que se indica en la **Tabla 8**.

Tabla 8: Demanda semanal y anual de repuestos e insumos

| Descripción | Unidad | DEMÁND SEMANAL PRONOSTICADA | DEMANDA ANUAL PRONOSTICADA |
|-----------------------|---------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Aceite de motor | Galones | 43,84 | 2.279,90 |
| Aceite de caja | Galones | 5,22 | 271,53 |
| Aceite de transmisión | Galones | 5,22 | 271,53 |
| Filtro de aceite | unidad | 43,84 | 2.279,90 |
| Filtro de aire | unidad | 23,52 | 1.222,91 |
| Filtro de combustible | unidad | 23,52 | 1.222,91 |
| Pastillas de freno | unidad | 15,28 | 794,37 |
| Zapatatas | unidad | 6,96 | 362,04 |

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Interpretación de datos

Inicialmente se realizó un análisis general de la muestra de datos obtenidos de la bodega del Taller A&J, se procedió a determinar qué tipos de repuestos e insumos para el mantenimiento de automóviles son los utilizados según el manual de fábrica, la base de datos anteriormente fue realizada mediante observación en campo de la demanda, y se tomó como referencia un periodo de tiempo semanal, por esta razón el pronóstico mediante el suavizamiento exponencial, se obtuvo un pronóstico semanal para el año 2017 con este podemos calcular el anual simplemente multiplicando por el número de semanas que tiene el año 2017 .

Otro parámetro, que hay que tomar en cuenta es que la empresa no cuenta con ningún tipo de registro ni seguimiento de la entrada y salida de repuestos e insumos de la bodega.

Posteriormente se procedió a determinar las unidades de medidas de los repuestos e insumos esto sirvió para cuantificar y poder realizar cálculos y gráficos de relación, que nos ayudan a detectar los productos con mayor demanda y con antecedentes proponer una gestión logística viable.

En seguida, se analizó que tipos de repuestos tienen mayor rotación en la bodega, se enfocó en el análisis de los repuestos e insumos pertenecientes a la categoría A debido a que presenta el mayor porcentaje de los costes de inventario y la mayor cantidad de existencias que se utilizan para el mantenimiento preventivo de automóviles.

Finalmente, se realizó un proceso de pronóstico que nos permita cuantificar cual será la demanda del año 2017, esto nos facilitara para la creación del manual de operaciones y la implementación de un sistema de gestión logística.

Análisis de la situación actual

El taller de Tecniservicios A&J en la actualidad, es gestionado con metodologías empíricas, esto ha provocado el desorden de la organización y la pérdida de recursos humanos, de maquinaria e infraestructura, que con el pasar del tiempo se transforman en pérdidas económicas, en la investigación en campo se determinó la carencia de requisitos para la gestión de la organización y son las siguientes.

- La organización no cuenta con un manual de operaciones
- La organización no cuenta con un sistema de gestión
- No cuenta con registros y documentos de ningún tipo.
- No cuenta con un inventario en la bodega.
- Los colaboradores no poseen funciones específicas

Conclusiones y Recomendaciones de la Investigación

Conclusiones

- En la base de datos obtenida existe varios tipos de repuestos e insumos, se escogió los de mayor demanda y rotación de acuerdo al análisis ABC de categorización de productos, se concluyó que tipo de repuestos e insumos se debe prestar más atención en su gestión.
- El repuesto e insumo con mayor demanda es el aceite y el filtro, debido a que se utilizan en el mantenimiento más común de un automóvil que se realiza cada 5000 Km.
- Se concluye que la bodega de taller de Tecniservicios A&J necesita una organización en la logística de repuestos e insumos basándose en las variables demanda y costos.

Recomendaciones

1. Para la realización de un pronóstico se recomienda tener una base amplia de datos, esto ayudará en la precisión del pronóstico de demanda.
2. Se recomienda utilizar métodos de pronóstico cuantitativos cuando no se cuenta con antecedentes ni un estudio de mercado.
3. Se recomienda realizar una solución para el problema de control y manejo de repuestos e insumos en el área de bodega del Taller Tecniservicios A&J, la alternativa propuesta deberá tener criterios como costos, implementación y duración en su aplicación, como se está realizando una investigación para un pequeña empresa el criterio costo tiene mayor peso debido a que los recursos son limitados, también es importantes que sea accesible para los usuarios debido a que utilizaran personas con poca preparación, para el análisis de alternativas se utilizara el método ordinal de ponderados corregidos propuesto por Riba, (2002).

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Título

“Diseño de un plan logístico para la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.”

Datos Informativos

Empresa: Taller Tecniservicios A&J.

Beneficiarios: El beneficiario principal es la empresa Taller Tecniservicios A&J; debido al manejo eficiente de recursos mediante una gestión eficiente.

Ubicación: Sector Mariana de Jesús Calderón, Calle París N° 9-60 y Amalia Uriguen.

Tiempo: El tiempo estimado para la ejecución es de (Agosto 2016-Febrero 2017).

Equipo Técnico Responsable: Área de Bodega.

Antecedentes de la propuesta

Para el planteamiento de la propuesta de gestión logística, se realizó un análisis de datos, la información que se obtuvo del inventario de la bodega no fue concisa ni clara debido a la mala gestión logística en esta área.

Luego de haber realizado un análisis exhaustivo de la información recolectada se determinó la mayor demanda de repuestos e insumos, y se categorizó los repuestos e insumos de acuerdo a un análisis ABC, una de las principales funciones de la alta gestión es la toma de decisiones, estas deben ir acorde al tamaño de la

organización, recursos disponibles y la eficiencia, debido a esto los cálculos fueron solo a la información de repuestos e insumos con mayor demanda.

Para el pronóstico se estimó un error de 5.51 productos que puede variar el pronóstico, esta información es muy importante para la gestión de recursos, también el pronóstico nos servirá para definir variables en la realización del manual de operaciones, para el área de bodega como, capacidad de la bodega e información para la elaboración de registros.

Objetivos de la propuesta

General

Diseñar un plan logístico en la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.

Específico

- Realizar un plan de implementación del sistema logístico, basándose en la metodología “5 S” (1- Seiri -Clasificación, 2- Seiton –Organización, 3- Seiso -Limpieza, 4- Seiketsu -Mantenimiento, 5- Shitsuke- Disciplina) y FIFO (First in, First out) en el Taller Tecniservicios A&J.
- Realizar un manual de operaciones del manejo y control de inventarios de la bodega del Taller Tecniservicios A&J.

Justificación de la propuesta

Técnico

La implementación de un plan logístico ayudará a la tecnificación de los procesos en el área de bodega, la propuesta de un manual de procesos aumentará la eficiencia de la organización y manejará los recursos de una forma más ordenada, basándose en normas estandarizadas y metodologías científicas comprobables se iniciará con la etapa de planificación.

Las normas ISO 9000 y ISO 9001 recomiendan las cuatro etapas para la implementación de un sistema de gestión y son la planificación, realización, verificación y mejora continua, con el fin de cumplir con los requisitos que demanda el servicio y llegar a la satisfacción del cliente, que es el objetivo principal de las organizaciones, este proyecto de graduación tiene como objetivo general el diseño de un plan logístico, para esto se utilizó metodologías de clasificación de inventarios y gestión de stock, que recomienda lo siguiente.

- Realizar registros y documento que sean legibles y perdurables en el tiempo.
- El manual de proceso y las herramientas para la medición deberán estar acordes al tamaño de la organización y sus recursos.
- Los documentos deberán ayudar a mejorar los procesos, no retrasarlos.
- La implementación de nuevos sistemas de gestión debe asegurar la satisfacción del cliente.

Económico

El manejo de recursos es muy importante en la organización, se debe recordar que el taller de Tecniservicios A&J se encuentra clasificado como taller artesanal y gracias a la demanda de sus servicios está pasando a pequeña empresa, en este tipo de organizaciones los recursos son limitados y la transición demanda inversión.

La implementación de un sistema de gestión necesita inversión por parte de la alta dirección, este caso en particular del propietario, esta depende mucho del tamaño de la organización, este proyecto de titulación tiene como alcance la etapa de planificación para la implementación de un sistema de gestión logística.

El taller A&J en el área de bodega no posee ningún tipo de metodología en la gestión, esto provocó pérdida de repuestos e insumos, productos caducos y desperdicio de materia prima, todo esto se transforma en desperdicio de recursos tanto humano y de recursos,

El beneficio que pretende este proyecto además de técnico es económico, esta propuesta se considera como una inversión, debido a que presenta una tasa de retorno que con el tiempo se reflejara en recurso financieros positivos, por la eficiencia en los procesos y la optimización en el manejo de repuestos e insumos.

Desarrollo de la propuesta

Método de ponderados corregidos

Este método se utiliza para tomar decisiones entre varias soluciones, y evaluar de una manera sencilla y rápida parámetros de cada criterio, permite obtener resultados significativos, basándose en tablas donde se relacionan los criterios y las alternativas según Riba C. (2002).

- 1 Si el criterio (o solución) de las filas es superior (o mejor; $>$) que el de las columnas (Riba, 2002, p. 60).
- 0,5 Si el criterio (o solución) de las filas es equivalente ($=$) al de las columnas (Riba, 2002, p. 60).
- 0 Si el criterio (o solución) de las filas es inferior (o peor; $<$) que el de las columnas (Riba, 2002, p. 60).

Para la aplicación de esta metodología, en nuestro caso de estudio se presenta a continuación, las alternativas que podrían solucionar el mal manejo de inventarios y la poca organización en el área de bodega del Taller Tecniservicios A&J.

Alternativa 1: Adquisición de un software para el manejo de inventarios.

Alternativa 2: Diseñar un plan logístico en la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.

Alternativa 3: Subcontratación a terceros para manejo de inventarios de la bodega del taller Tecniservicios A&J para el control y manejo de repuestos.

Los criterios son los siguientes y serán valorados de acuerdo a los siguientes parámetros.

- a) Costo, la alternativa debe ser económica basándose en los recursos de la organización, es una microempresa y cuenta con recursos limitados.
- b) Implementación, la alternativa debe implementarse de una manera eficiente, rápida, fácil y con la menor utilización de recursos financieros, y debe ser accesibles para personas con preparación se estudios básica.
- c) Duración, el tiempo en la implementación de la propuesta es muy importante, debido a que la organización no puede perder tiempo productivo, porque le generaría perdida de dinero.

Después, se realizaron los siguientes pasos para evaluar las alternativas:

1. Cálculo del peso específico de los criterios.

Tabla 9: Tabla de pesos específicos

| TABLA DE PESOS ESPECIFICOS | | | | | |
|-----------------------------------|-------|----------------|----------|--------------|-------------|
| Costo > Implementación > Duración | | | | | |
| Criterio | Costo | Implementación | Duración | $\Sigma + 1$ | Ponderado |
| Costo | | 1 | 1 | 3 | 0,5 |
| Implementación | 0 | | 1 | 2 | 0,333333333 |
| Duración | 0 | 0 | | 1 | 0,166666667 |
| | | | Suma | 6 | 1 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

2. Se evalúan los pesos de las alternativas planteadas de solución al problema.

Tabla 10: Tabla de criterio costo

| Alternativa 2 > Alternativa 1 = Alternativa 3 | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------|
| Costo | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | $\Sigma + 1$ | Ponderado |
| Alternativa 1 | | 0 | 0,5 | 1,5 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 1 | | 1 | 3 | 0,50 |
| Alternativa 3 | 0,5 | 0 | | 1,5 | 0,25 |
| | | | Suma | 6 | 1 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Tabla 11: Tabla de criterio implementación

| Alternativa 2 > Alternativa 1 = Alternativa 3 | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|------------|-----------|
| Implementación | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | $\sum + 1$ | Ponderado |
| Alternativa 1 | | 0 | 0,5 | 1,5 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 1 | | 1 | 3 | 0,50 |
| Alternativa 3 | 0,5 | 0 | | 1,5 | 0,25 |
| | | | Suma | 6 | 1 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Tabla 12: Tabla de criterio duración

| Alternativa 2 > Alternativa 1 = Alternativa 3 | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|------------|-----------|
| Duración | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | $\sum + 1$ | Ponderado |
| Alternativa 1 | | 0 | 0,5 | 1,5 | 0,25 |
| Alternativa 2 | 1 | | 1 | 3 | 0,50 |
| Alternativa 3 | 0,5 | 0 | | 1,5 | 0,25 |
| | | | Suma | 6 | 1 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

3. Para finalizar la ponderación se realizó la tabla de conclusiones, en donde se puede observar los resultados finales de las ponderaciones de cada criterio.

Como ejemplo de cálculo se tomará la alternativa 2.

Primero se procede a calcular las ponderaciones del criterio, se relacionan los tres criterios y se les da valores, por ejemplo, en la **Tabla 9**, se puede observar el criterio costo respecto a implementación, como el costo es un criterio con más peso se le da el valor de uno.

Después, se suman los valores de la fila del criterio costo, y se tiene un resultado de 0.5, luego se procede a realizar el mismo procedimiento para las alternativas, como se puede observar en la **Tabla 12**, tomando en cuenta la duración, se tiene una ponderación de 0.25.

Después, en la tabla de resumen la ponderación de duración y la ponderación de duración, se multiplica y se tiene el valor de 0.08, se suman los valores de la fila y se obtiene un valor de 0.5, finalmente se categoriza las ponderaciones tomando en

cuenta el valor más grande, para la alternativa 2 fue un valor de 0.5, la prioridad de la alternativa 2 es la más alta.

Tabla 13: Tabla de conclusiones

| TABLA DE CONCLUSIONES | | | | | |
|------------------------------|-------|----------------|----------|----------|-----------|
| CONCLUSION | Costo | Implementación | Duración | Σ | Prioridad |
| Alternativa 1 | 0,13 | 0,08 | 0,04 | 0,25 | 2 |
| Alternativa 2 | 0,25 | 0,17 | 0,08 | 0,50 | 1 |
| Alternativa 3 | 0,13 | 0,08 | 0,04 | 0,25 | 3 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Los criterios planteados ayudaron a tomar la decisión de proponer el diseño de un plan logístico para el área de bodega del Taller Tecniservicios A&J, respecto a las otras dos alternativas.

Estudio de la ingeniería básica

Plan logístico

El plan debe diseñarse con la idea de reducir al máximo el proceso logístico, buscando su sencillez, comodidad y rapidez a un coste razonable, el plan logístico para el Taller A&J debe abarcar las siguientes facetas.

a) Organización del proceso logístico

Esta organización se realizó bajo la perspectiva de la demanda y el coste, por esta razón las variables a considerar serán.

Demanda

- Lote económico
- Número de pedidos a realizar
- Periodo de reaprovisionamiento
- Coste anual del inventario

Lote económico

Para el cálculo del lote económico se tomó como referencia a Castán et al., (2012) que muestra un modelo de gestión de inventario para demanda independiente, para este caso de investigación es ideal por que se refiere a la demanda de productos terminados, se deberá conocer las siguientes variables, como ejemplo de cálculo se tomará el caso del aceite que es un insumo de categoría A.

Para el aceite de lubricación

Coste de lanzamiento o preparación de cada pedido: se estimó de acuerdo a el propietario e información de facturas a 25 USD precio referencial.

Coste de almacenamiento: se estimó de acuerdo al propietario un coste de almacenamiento de 1.5 USD este varía de acuerdo al espacio que ocupa el repuesto e insumo.

Horizonte temporal: Este horizonte temporal normalmente es anual.

Cantidad anual: La cantidad anual calculada de la demanda pronosticada es igual 2.279,90 galones.

Luego se procede a realizar el cálculo utilizando la ecuación 3 y es igual a

$$Q = \sqrt{\frac{2 * E * D}{A * H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 25USD * 2279.9 \text{ galones}}{1.5 USD * 1 \text{ año}}}$$

$$Q = 276 \text{ galones}$$

Se calculó que para el aceite de lubricación el lote de pedido optimo será igual 276 galones, posteriormente se procederá a calcular la variable de número de pedidos a realizarse y será igual a.

Número de pedidos a realizarse (N)

$$N = \frac{DEMANDA PRONOSTICADA}{CANTIDAD DE PEDIDO} = \frac{D}{Q}$$
$$N = \frac{2279.9 \text{ galones}}{276 \text{ galones}} = 8 \text{ pedidos}$$

Con esta información se puede saber cada cuantos días debe efectuarse un pedido, en el caso de investigación para el taller de Tecniservicios A&J el horizonte temporal en días será igual a 360 días.

Periodo de reaprovisionamiento (T)

El periodo de reaprovisionamiento será igual a la siguiente ecuación según Castán et al., (2012)

$$T = \frac{\text{Horizonte temporal}}{N} \quad (17)$$
$$T = \frac{360 \text{ días}}{8} = 44 \text{ días}$$

Se determinó que 44 días es el tiempo que transcurre entre un pedido y el siguiente, y finalmente se calculara el coste de inventario.

Coste anual de inventario (CI)

Este coste es la suma de los costes de preparación y de almacenamiento, es decir el coste anual de inventario será igual a la siguiente ecuación según Castán et al., (2012).

$$CI = E * \frac{D}{Q} + A * \frac{Q}{2} * H \quad (18)$$
$$CI = 25 \text{ USD} * \frac{2279.9 \text{ galones}}{276 \text{ galones}} + 1.5 \text{ USD} * \frac{276.52 \text{ galones}}{2} * 1 \text{ año}$$
$$CI = 413.51 \text{ USD}$$

Finalmente, para concluir con la faceta de organización logística se presenta una tabla de resumen de todos los repuestos e insumos indicada en la **Tabla 14**.

Tabla 14: Organización logística

| Descripción | Unidad | Precio referencial | Demanda semanal pronosticada | Demanda anual pronosticada | Costo total anual | Coste almacenamiento por unidad | Horizonte temporal año | Número de unidades de lote o pedido | Horizonte temporal días | Número de pedidos | Período de reaprovisionamiento días | Costo anual de inventario |
|-----------------------|---------|--------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Aceite de motor | Galones | \$ 25,00 | 43,84 | 2.279,90 | \$ 56.997,61 | \$ 1,50 | 1 | 276 | 360 | 8 | 44 | \$ 413,51 |
| Aceite de caja | Galones | \$ 16,00 | 5,22 | 271,53 | \$ 4.344,49 | \$ 1,50 | 1 | 76 | 360 | 4 | 101 | \$ 114,16 |
| Aceite de transmisión | Galones | \$ 16,00 | 5,22 | 271,53 | \$ 4.344,49 | \$ 1,50 | 1 | 76 | 360 | 4 | 101 | \$ 114,16 |
| Filtro de aceite | unidad | \$ 10,00 | 43,84 | 2.279,90 | \$ 22.799,04 | \$ 0,50 | 1 | 302 | 360 | 8 | 48 | \$ 150,99 |
| Filtro de aire | unidad | \$ 13,00 | 23,52 | 1.222,91 | \$ 15.897,79 | \$ 0,50 | 1 | 252 | 360 | 5 | 74 | \$ 126,09 |
| Filtro de combustible | unidad | \$ 15,00 | 23,52 | 1.222,91 | \$ 18.343,61 | \$ 0,50 | 1 | 271 | 360 | 5 | 80 | \$ 135,44 |
| Pastillas de freno | unidad | \$ 17,50 | 15,28 | 794,37 | \$ 13.901,42 | \$ 0,50 | 1 | 236 | 360 | 3 | 107 | \$ 117,90 |
| Zapatillas | unidad | \$ 14,83 | 6,96 | 362,04 | \$ 5.369,06 | \$ 0,50 | 1 | 147 | 360 | 2 | 146 | \$ 73,27 |

Fuente: Propia**Elaborado:** Godoy Lozada Diego Rene

b) Clasificación de materiales

Para la clasificación de los materiales se realizó un análisis de Pareto, mediante una clasificación de tres categorías A, B y C, para la clasificación de los materiales se realizará un esquema del área disponible para la bodega del Taller A&J, y finalmente se calculará el espacio necesario de acuerdo a la demanda pronosticada calculada anteriormente, para ejemplo de cálculo se tomarán los repuestos e insumos pertenecientes a la categoría A.

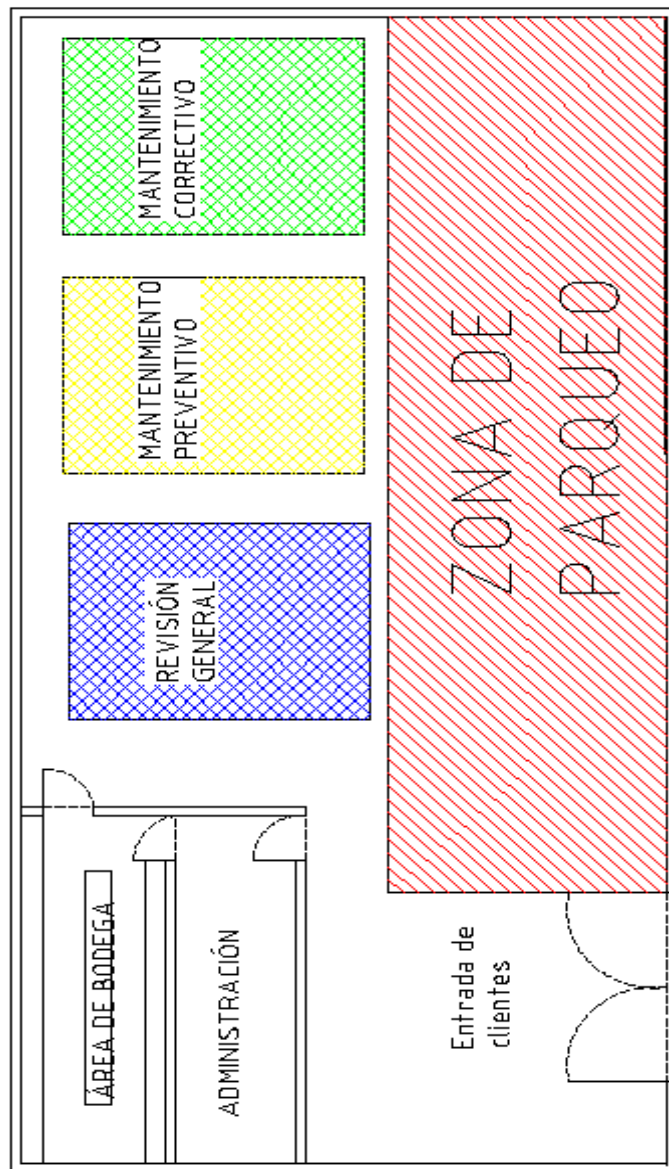


Figura 26. Layout del Taller A&J

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Layout

El taller Tecniservicios A&J no cuenta con ningún esquema de la planta, se realizó un esquema de cómo es la distribución de áreas, como se indica en la Figura 26

Para objeto de esta investigación, se debe cuantificar el espacio para el inventario pronosticado en el capítulo anterior, como se mencionó se realizará el cálculo para los productos con mayor demanda en nuestro proyecto es el aceite y los filtros.

Para el aceite de motor

Pronóstico: 276 galones

Unidad: Galones

Presentación de venta:

Galón



Figura 27. Galón de aceite de lubricación

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Barril



Figura 28. Barril de aceite de lubricación

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Descripción: Contiene 55 galones

Espacio ocupado: $0.38 m^2$

Para el filtro de aire

Pronóstico: 252 Unidades

Unidad: Unidades

Presentación de venta:



Gráfico 1: Filtros

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Descripción: Contiene 1 unidad

Espacio ocupado: $0.01 m^2$

Para el dimensionamiento de espacio se procedió al cálculo de área de los insumos requeridos para los servicios de Tecniservicios.

Para el aceite de motor

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = Barril * Area\ de\ barriles \quad (19)$$

$$Demanda\ de\ barriles = 276\ gal.* \frac{1\ barril}{55\ gal.} = 5\ barriles$$

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = 5 * 0.38m^2$$

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = 1.9 m^2$$

Se calculó que el área requerida de almacenamiento para aceite es de 2 metros cuadrados como máximo, esta servirá para el dimensionamiento y organización de la bodega.

Para los filtros

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = Filtro * Area\ de\ filtro \quad (20)$$

$$Demanda\ de\ filtros = 252\ filtros$$

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = 252 * 0.01m^2$$

$$Area_{requerida\ para\ el\ almacenamiento} = 2.52 m^2$$

Se calculó que el área requerida de almacenamiento para los filtros es de 2.52 metros cuadrados como máximo, esta servirá para el dimensionamiento y organización de la bodega.

Tabla 15: Distribución de zonas en bodega

| GRUPO | UBICACIÓN | CÓDIGO | Descripción | Unidad |
|-------|-----------|--------|-----------------------------|---------|
| A | ZONA 1 | A1 | Aceite de motor | GALONES |
| | ZONA 2 | A2 | Filtro de aceite | UNID |
| | ZONA 3 | A3 | Filtro de aire | UNID |
| | ZONA 4 | A4 | Filtro de combustible | UNID |
| B | ZONA 5 | B5 | Juego de pastillas de freno | UNID |
| C | ZONA 10 | B10 | Aceite de transmisión | UNID |
| | ZONA 11 | B11 | Aceite de caja | GALONES |
| | ZONA 12 | B12 | Zapatillas | UNID. |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Como conclusión se asignó para la bodega como máximo espacio de zona es de 2.5 metros cuadrados y como mínimo un espacio de 2 metros cuadros.

Se realizó la distribución de espacio según la **Tabla 15**, de acuerdo al análisis ABC, se dará prioridad a los repuestos e insumos pertenecientes a la categoría A.

Finalmente se realizó un esquema de la distribución de la bodega indicado en la Figura 29.

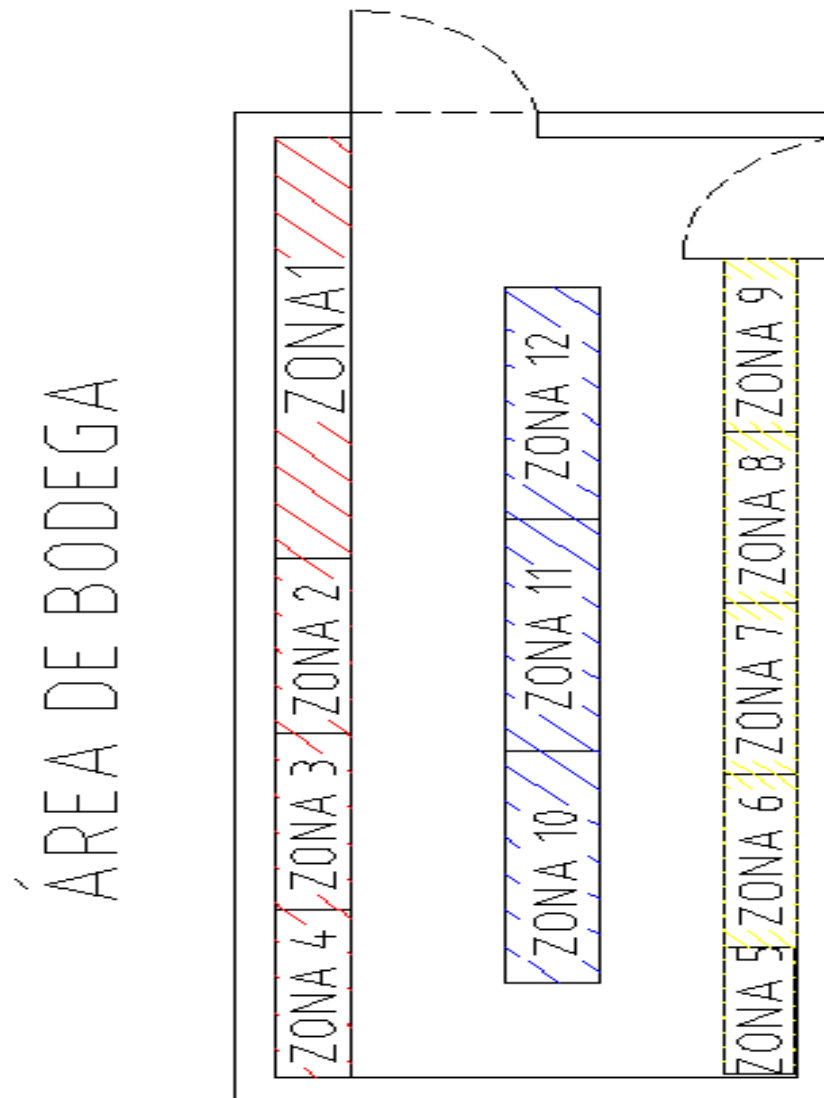


Figura 29. Layout bodega del Taller A&J

Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Posteriormente con los datos calculados y obtenidos se procederá a la realización de un manual de operación para la gestión logística del Taller de Tecniservicios A&J.

Elaboración de diagramas

Se realizará un diagrama de general de los procesos para la recepción y distribución de repuestos e insumos, indicado en la Figura 30.

Luego de definir el proceso general en el área de bodega se procedió a definir los participantes en el proceso.

- Coordinador del área de bodega (Propietario)
- Encargado de bodega.

Enseguida se identificó cuáles son los registros necesarios para la creación del manual, y se escogieron los siguientes.

- Solicitud de repuestos
- Orden de compra
- Factura u orden de pedido
- Guía de entrega

De acuerdo a las necesidades de llevar un registro digital que sea perdurable en el tiempo y claro se propone realizar un sistema de registro computacional, el cual el encargado de su revisión y llenado será el encargado de bodega, este se realizó en el programa Microsoft Excel, y el formato se indicara en el anexo 4.

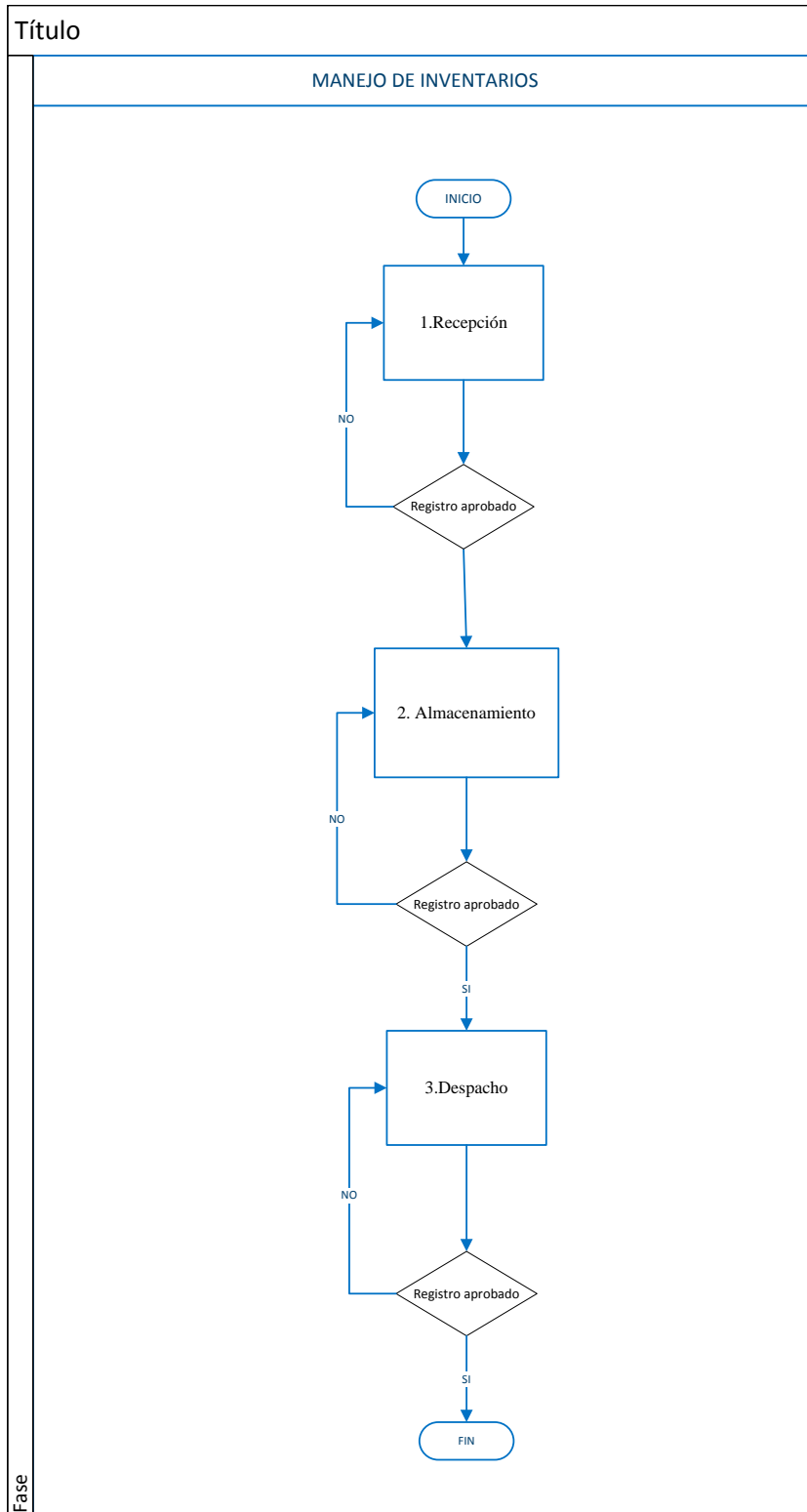


Figura 30. Diagrama de manejo de inventarios
Fuente: Propia

Elaborado por: Godoy Lozada Diego Rene

Manuales

Manual de operaciones.

1. Introducción

En el marco de la formalización de procesos en el área de bodega del Taller de Tecniservicios A&J, esta bodega almacena repuestos e insumos utilizados en el mantenimiento correctivo y preventivo, es necesario establecer los procedimientos de recepción, almacenamiento y entrega de repuestos e insumos en un documento, que sirva de guía habitual para el desarrollo eficiente de labores. Esto garantizará la mejora continua de procesos en el área de bodega.

2. Objetivo

El presente manual tiene por objetivo dar seguimiento desde la entrada de repuestos e insumos hasta su venta, mediante la implementación de procesos en el manejo de inventario en el área de bodega, para el manejo óptimo en la ejecución de los procesos de almacenamiento de insumos y repuestos del Taller Tecniservicios A&J.

Se establecerá funciones de los colaboradores, registros, flujograma del proceso y los requerimientos administrativos que se deben cumplir para obtener una respuesta apropiada en la mejora de los servicios, por parte de los colaboradores de bodega.

3. Alcance

Este manual debe ser aplicado en todos los procesos en el área de almacenamiento, independientemente del tipo de repuesto e insumo, además debe ser responsabilidad de la alta dirección dar a conocer a todos los colaboradores de la organización y permitir la interacción de los colaboradores para su mejora continua.

4. Definiciones

Para efectos del desempeño en las labores de bodega es importante el manejo de ciertos conceptos anteriormente mencionadas en el proyecto de titulación, también se tomará como referencia la norma ISO 9001 y se definirán los conceptos de la siguiente manera:

Técnico

Mantenimiento preventivo: Evitar el daño o desgaste piezas móviles o fijas del vehículo.

Mantenimiento correctivo: Aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.

Aceite para motores de combustión interna: Líquido lubricante de viscosidad determinada por el fabricante.

Filtro de combustible: Elemento de papel utilizado para retener las impurezas del combustible.

Filtro: Elemento utilizado para retener impurezas que tiene el aire, aceite, combustible, etc.

Bandas de distribución: Correa dentada (Nº dientes según el motor) que va colocada en los piñones del eje cigüeñal, eje de levas, bomba de combustible, templador, todo esto para la perfecta sincronización de los ejes anterior mencionados.

Pastillas de frenos: Base de metal revestida por un lado de material de fricción el cual sirve para frenar el vehículo al momento de presionar contra un disco de freno.

Zapatas: Base metálica tipo ½ luna revestida de material de fricción.

Frenos: Sistema compuesto por una bomba principal, cilindros de frenos, zapatas y/o pastillas accionadas hidráulica o neumáticamente.

Embrague: Placa metálica en forma de disco revestida por los dos lados del material de fricción que transmite el movimiento del motor hacia la caja de cambios.

Automóviles pesados: Vehículos de carga y /o pasajeros.

Automóviles livianos: Vehículos familiares.

Engrase: Sustancia gelatinosa lubricante de alta viscosidad que sirve para lubricar rodamientos que resisten altas presiones.

Cambio de aceite caja: Reemplazo de líquido lubricante de la caja de cambios.

Cambio de aceite corona: Reemplazo de líquido lubricante de la caja de cambios.

Juego de cadenas: Conjunto de eslabones semejantes a los de una cadena de bicicleta que sirve para sincronizar el eje de levas y el eje cigüeñal.

Refrigerante: Líquido para enfriar el motor el cual lleva un paquete de aditivos de antioxidante, anticongelante y lubricante.

ABC: Trabajos que se realizan en el motor para el afinamiento del mismo.

Caneca de aceite: Recipiente que lleva 5 galones de aceite.

Tanque de aceite: Recipiente que lleva 55 galones de aceite.

Bomba de gasolina: Dispositivo eléctrico o mecánico el cual alimenta de gasolina al sistema de inyección del motor desde el tanque de combustible.

Motor de combustión interna: Motor que funciona mediante la liberación de energía que se produce al explotar el combustible en el interior de un cilindro

Caja: Conjunto de piñones que multiplican o desmultiplican la velocidad del motor hacia la transmisión dándole mayor o menor fuerza, mayor o menor velocidad de acuerdo a la relación de los dientes.

Transmisión: Conjunto de piñones encargados de transmitir movimiento de la caja de cambios hacia las ruedas.

Operacional

Bodega: Espacio físico organizado destinado a almacenar repuestos e insumos para el mantenimiento correctivo y preventivo de automóviles.

Guía de Entrega: Documento destinado a detallar y respaldar la entrega de materiales de bodega.

Solicitud de Repuestos e insumos: Documento formal de uso interno que cuenta con las firmas del coordinador de bodega, utilizado para que las unidades demandantes soliciten repuestos e insumos.

Guía de Despacho: Documento tributario, utilizado para trasladar mercadería para posterior entrega de factura.

5. Organización de bodega

Coordinador del área de bodega: Encargado de contribuir y coordinar los recursos necesarios de infraestructura, repuestos e insumos, equipamiento y seguridad, también de capacitar al personal y garantizar la mejora continua del área.

Encargado de bodega: Responsable del funcionamiento y la administración de la bodega y sus llaves de acceso, de la recepción, seguridad, mantención, distribución, entrega y control de los repuestos e insumos y, de la generación, custodia y respaldo de documentación asociada al funcionamiento de la misma.

6. Descripción de procesos

6.1 Proceso de recepción de materiales y bienes:

La recepción de repuestos e insumos se define como las actividades que se requieren para recibir, comprobar e registrar la llegada de los productos que se han pedido. Para esto el procedimiento es el siguiente:

- El encargado de bodega o su reemplazo verifica las especificaciones del repuesto e insumo que concuerde con solicitud de repuestos y/u orden de compra.
- Comprobar el buen estado de los repuestos e insumos, de no concordar la información con los registros de solicitud y/u orden, o alguna falla en el artículo se procede a rechazar el repuesto o insumo.
- De cumplir los requisitos, proceder a sumillar o sellar la factura del proveedor con fecha y datos del encargado de bodega. (Nombre del encargado, firma y número de cédula de identidad).
- Solicitar al proveedor una copia de la factura.
- Ingresar al sistema de registro computacional de control de stock, se debe registrar individualmente cada repuesto o insumo ingresado a la bodega. Los datos que se ingresarán son código, cantidad, detalle del artículo, precio unitario IVA incluido, utilidad del repuesto e insumo, N° de factura.
- Almacenar las existencias se procura organizarlas de acuerdo a sistema de primeras entradas y primeras salidas (método FIFO).
- Enviar las facturas para administración, para proceder con el proceso de pago a proveedores.

6.2 Proceso de almacenamiento y entrega de repuestos e insumos:

El almacenamiento de repuestos e insumos se efectuará aplicando el método FIFO, que significa primera existencia en entrar a la bodega es la primera en salir,

lo cual mejora la rotación, esto también dependerá de la categorización planteada en grupos A, B y C.

Para asegurar la correcta mantención de los insumos y repuestos adquiridos, la bodega estará dividida en las siguientes secciones, de acuerdo a layout anexado al documento:

Se codificará los elementos de acuerdo a su categoría de acuerdo al análisis de demanda de productos ABC y zona, por ejemplo. para el grupo de aceite el código será **A-1**.

Tabla 16: Codificación repuestos e insumos

| GRUPO | UBICACIÓN | CÓDIGO | Descripción | Unidad |
|-------|-----------|--------|-----------------------------|---------|
| A | ZONA 1 | A1 | Aceite de motor | GALONES |
| | ZONA 2 | A2 | Filtro de aceite | UNID |
| | ZONA 3 | A3 | Filtro de aire | UNID |
| | ZONA 4 | A4 | Filtro de combustible | UNID |
| B | ZONA 5 | B5 | Juego de pastillas de freno | UNID |
| C | ZONA 10 | B10 | Aceite de transmisión | UNID |
| | ZONA 11 | B11 | Aceite de caja | GALONES |
| | ZONA 12 | B12 | Zapatillas | UNID. |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

- Verificado el buen estado de insumos o repuestos recibidos, proceder al almacenamiento de los repuestos e insumos.
- El almacenamiento de los repuestos e insumos se realizará de acuerdo a la categorización de acuerdo a la categorización ABC en la **Tabla 15**, se visualiza el grupo, ubicación, código y descripción de todos los repuestos e insumos.
- Identificar los repuestos e insumos de acuerdo a la categorización ABC.
- Ubicar todos los repuestos e insumos en cada zona, de manera que los de fecha más antigua estén primero y los de fecha reciente al último.

- Anualmente se debe elaborar informe donde se comparará el stock digital con el stock físico.
- La entrega de insumos, repuestos y/o bienes se realizará previa elaboración de “Guía de Entrega”, las guías de entrega y se archivarán en bodega de forma conjunta.
- Se debe verificar la guía de entrega con fecha, dando firma de acuso de recibo por ambas partes (Encargado de bodega y Coordinador).
- La guía de entrega tendrá tres ejemplares, quedando uno en poder del encargado de bodega, uno en administración y uno para el coordinador.
- Verificar el estado del repuesto o insumo, caso contrario notificar a administración.
- Se debe descargar computacionalmente la existencia, registrando: fecha, correlativo de guía de entrega, detalle de mercadería, cantidades, tipo de trabajo al que se destina el repuesto o insumo, nombre del receptor.
- Para garantizar la seguridad de los materiales y evitar pérdidas, sólo podrán ingresar a la bodega el personal autorizado por el Coordinador.

7. Flujograma

Para la modelación de los flujos de procesos se utilizó la normativa BPMN (Business Process Management), esta nos permitirá con el futuro implementa un sistema de gestión a tiempo real que se eficiente para la toma de decisiones

El principal objetivo de BPMN es ayudar al usuario a realizar flujograma de una forma rápida y sencilla, también posee elementos de modelación de fácil entendimiento, una de las ventajas es que el software posee un módulo de simulación que permite, probar el proceso antes de implementarlo, finalmente posee herramientas para dispositivos móviles que ayudan a llevar una gestión a tiempo real de la organización.

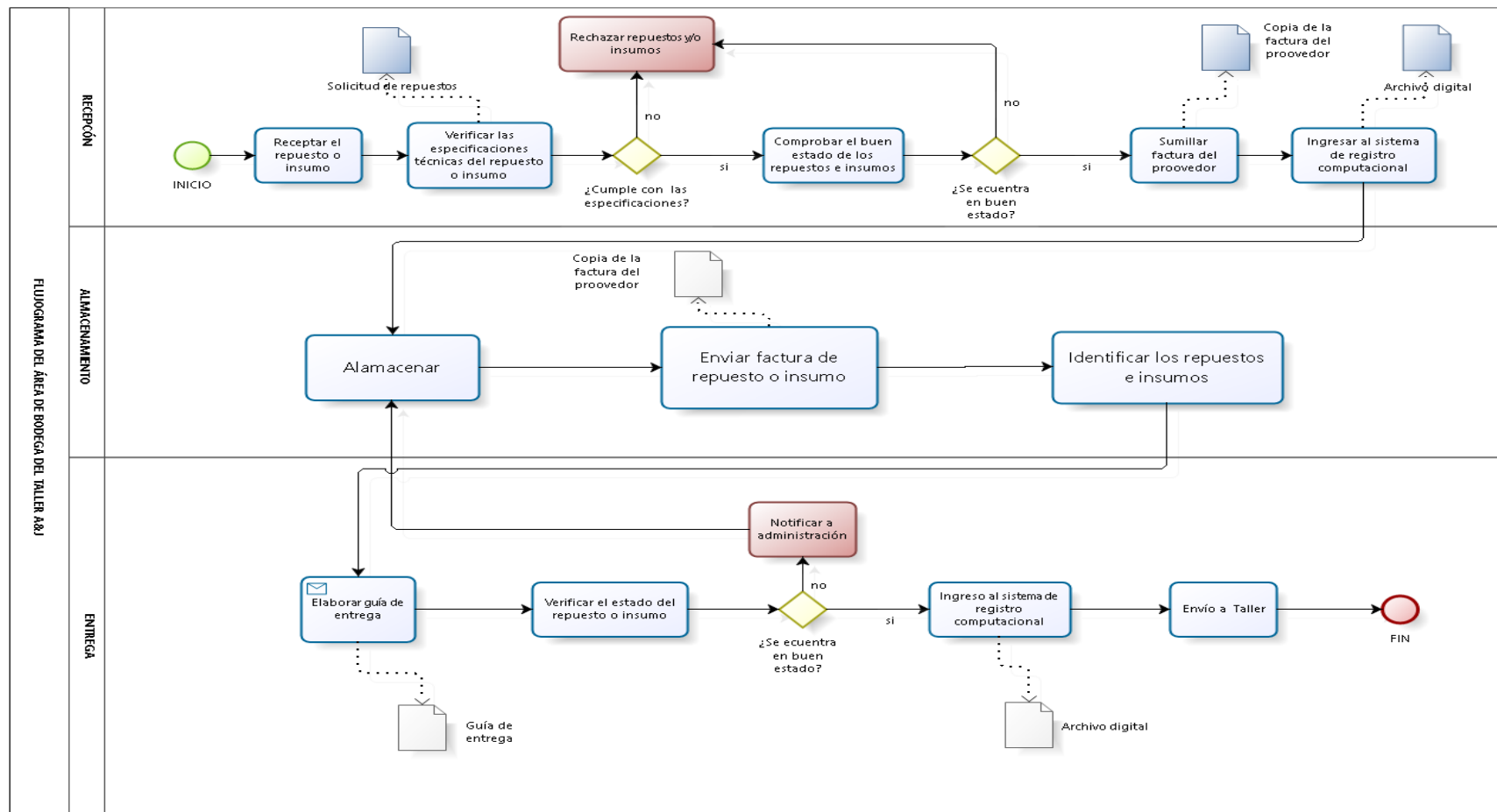


Figura 31: Flujograma del área de bodega
Fuente: Propia
Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

8. Revisión

Tabla 17: Ficha identificativa del proceso

| FICHA IDENTIFICATIVA DEL PROCESO | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Lugar de elaboración | Quito-Ecuador |
| Tipo de proceso | Logístico |
| Código del proceso | MO-001 |
| Versión | 1.1 |
| Fecha de última actualización | 30/12/2016 |
| Nombre del proceso | Bodega y manejo de inventario |
| Participantes del proceso | Coordinador de bodega |
| | Encargado de bodega |
| | Encargado de la planificación |
| Observaciones. | |
| Vigencia | Indefinida |
| Revisado por | |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

9. Anexos

Todos los documentos y registros se realizaron según la norma ISO 9001 respecto a los requerimientos que recomienda, y se anexara al documento de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 18: Resumen tabla de anexos

| ANEXOS | NOMBRE |
|---------|-----------------------------------|
| ANEXO 4 | Sistema de registro computacional |
| ANEXO 5 | Solicitud de repuesto |
| ANEXO 6 | Guía de entrega |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Plan de implementación del manual de operaciones.

Para la implementación del manual de operación y la organización de la bodega se utilizará la metodología 5s anteriormente descrita en el capítulo de marco teórico.

Se determinó las actividades de las 5s en el siguiente orden.

SEIRI: Clasificación

- Investigar el proceso de estado actual
- Identificar los insumos y repuestos que no se utiliza, que se utiliza y los que nunca se va a utilizar.
- Identificar los insumos y repuestos que se usan con más frecuencia.

SEITON: Organización

- Crear un proceso que facilite en la organización y distribución de los repuestos e insumos.
- Decidir los lugares más óptimos para los insumos y repuestos más utilizados.
- Rotular cada tipo de insumos y repuestos de la bodega.

SEISO: Limpieza

- Realizar un cronograma para la realización de la limpieza (¿cuándo?, quienes?,¿cómo?)
- Establecer el tipo de elementos para la limpieza

SEIKETSU: Mantenimiento

- Seguir un control permanente con las reglas establecidas

SHITSUKE: Disciplina

Capacitar al posible reemplazo en caso de ausencia del encargado de bodega.

Posteriormente se procederá a realizar la matriz donde se encuentran detallados las siguientes variables.

- Proceso
- Actividades
- Cronograma
- Asignación de actividades

Finalmente se procede realizar la matriz para la implementación de la propuesta y gestión logística de la bodega indicada en el anexo 6.

Para la implementación de esta metodología sus creadores recomiendan algunos formatos que ayudan en la recolección de información en el proceso, se adjunta en el anexo 8, anexo 9 y anexo 10.

Estudio y Evaluación Financiera

Una vez realizado el pronóstico de inventario anual de repuestos e insumos del Taller Tecniservicios A&J, se determinará la factibilidad financiera, tratando de conocer si es o no conveniente la inversión para que la bodega tenga un stock de productos.

Para esto se tomará uso, de indicadores mediante métodos como es el cálculo del TIR (Tasa interna de retorno) y VAN (valor actual neto), esto ayudara al gerente de la empresa a tomar decisiones, para que el proyecto se vuelva una realidad, la parte financiera es determinante en la ejecución del proyecto, lo que corresponde a esta investigación se tomaran en cuenta los egresos e ingresos.

Valor actual neto

Ya definido el valor actual neto en capítulos anteriores, se procedió a determinar los parámetros para aceptar o no un proyecto.

$VAN > 0 \rightarrow$ *El proyecto tendrá beneficios económicos y es factible su realización.*

$VAN = 0 \rightarrow$ *No se tendrá beneficios económicos, ni perdida económica.*

$VAN < 0 \rightarrow$ El proyecto no es factible.

Para el cálculo del VAN se utilizó la siguiente ecuación según Ehrhardt, Brigham, & Ehrhardt, (2007).

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n} \quad (21)$$

Donde

I: Inversión inicial

Q_n: Flujo de Fondos anuales

n: tiempo del proyecto en periodos

r: tasa de descuento

Tasa de interés de retorno

Es un porcentaje pronosticado que el inversionista puede obtener por la inversión en un proyecto, el interés de retorno es directamente proporcional al riesgo de la inversión, entre más riesgo mayor será la tasa de interés de retorno.

$TIR > 11.83\% \rightarrow$ El proyecto tendrá beneficios económicos y es factible su realización.

$TIR < 11.83\% \rightarrow$ El proyecto no es factible.

El porcentaje referencial, de la aprobación o rechazo del proyecto se tomó de la página principal del Banco central del Ecuador, el 11.83% corresponde a la tasa de interés máxima para crédito otorgados a la pequeña y mediana empresa, se escogió este porcentaje de referencia debido a que el Taller A&J, pertenece a este grupo.(Banco central del Ecuador, 2017).

Para el cálculo del TIR se utilizará la siguiente ecuación según Ehrhardt, Brigham, & Ehrhardt, (2007).

$$TIR = \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0 \quad (22)$$

Para la realización del análisis económico se van a determinar los costos en el proceso.

Costos de administración operación

Para cuantificar los costos de administración se procederá a definir los rubros que intervienen en la bodega.

Egresos

Rubros operacionales

Salarios

Encargado de bodega: 400USD/mes

Se procederá a calcular el costo anual del empleado.

$$SUELDO_{anual} = Sueldo_{mensual} * 12meses + beneficios\ de\ ley \quad (23)$$

$$beneficios\ de\ ley = \text{décimo tercer sueldo} + \text{décimo cuarto sueldo}$$

Donde

Décimo tercer sueldo: 366 USD

Décimo cuarto sueldo: 400 USD

$$SUELDO_{anual} = 400USD * 12\ meses + 366\ USD + 400\ USD$$

$$SUELDO\ ANUAL = 5566\ USD$$

Costo de Stock

Los rubros definidos son de acuerdo a los pronósticos realizados en el capítulo anterior, es necesario que se defina un rubro de inversión para tener un stock en bodega, este rubro se dimensionara para un año de la siguiente manera.

Tabla 19: Costo stock

| Descripción | Unidad | COSTO ANUAL DE INVENTARIO |
|-----------------------|---------|---------------------------|
| Aceite | Galones | \$ 413,51 |
| Aceite de caja | Galones | \$ 114,16 |
| Aceite de motor | Galones | \$ 114,16 |
| Filtro de aceite | unidad | \$ 150,99 |
| Filtro de aire | unidad | \$ 126,09 |
| Filtro de combustible | unidad | \$ 135,44 |
| Pastillas de freno | unidad | \$ 117,90 |
| Zapatatas | unidad | \$ 73,27 |
| TOTAL | | \$ 1.245,54 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

$$Costo_{Total\ Stock} = 1245.54\ USD$$

$$Costo\ operacional = Costo\ total\ stock + Sueldo\ anual\ (24)$$

$$Costo\ operacional = 1245.54USD + 5566\ USD$$

$$Costo\ operacional = 7111.54\ USD$$

Rubros Varios

Equipos de protección de personal: 100USD/año

Limpieza y mantenimiento: 200USD/año

Sumando todo los cortos y rubros de la implementación del sistema logístico se calcula los egresos totales para el área de bodega.

Costos no operacionales = 300 USD

Ingresos

Para el ingreso se estimará una demanda de servicios de mantenimiento preventivo de acuerdo a la experticia del investigador, la base de datos recolectada y el pronóstico realizado.

La demanda de servicio de mantenimiento será igual a 1453 servicios anualmente.

$$Ingreso_{Total\ anual} = Servicios\ anuales * costos\ de\ servicio \quad (25)$$

$$Ingreso_{Total\ anual} = 1453\ servicio * 6\ USD/servicio = 8718\ USD$$

Finalmente se realizó un flujo de caja donde se indica los ingresos y egresos de la gestión logística de la bodega en la **Tabla 20**.

Tabla 20: Flujo de caja

| | ANUAL | | | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| INVERSIÓN INICIAL | \$ -1.245,54 | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - | \$ - |
| COSTOS OPERACIONALES | | \$ -7.111,54 | \$ -7.111,54 | \$ -7.111,54 | \$ -7.111,54 | \$ -7.111,54 |
| COSTOS NO OPERACIONALES | | \$ -300,00 | \$ -300,00 | \$ -300,00 | \$ -300,00 | \$ -300,00 |
| INGRESOS | | \$ 8.718,00 | \$ 8.718,00 | \$ 8.718,00 | \$ 8.718,00 | \$ 8.718,00 |
| UTILIDAD NETA | \$ -1.245,54 | \$ 1.306,46 | \$ 1.306,46 | \$ 1.306,46 | \$ 1.306,46 | \$ 1.306,46 |
| UTILIDAD ACUMULADA | \$ -1.245,54 | \$ 60,92 | \$ 1.367,38 | \$ 2.673,84 | \$ 3.980,30 | \$ 5.286,76 |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Para el mejor análisis del proyecto se calculó indicadores como el VAN y el TIR que ayudan para la toma de decisiones, indicada en la Tabla 22.

Cálculo de la tasa de interés de retorno (TIR)

Para el cálculo se debe primero establecer una tasa de descuento se tomará como referencia el promedio de la tasa de inflación desde el año 2016 tomada de la página oficial del Banco Central del Ecuador.

Tabla 21: Tasa de inflación

| FECHA | VALOR |
|--------------------|--------------|
| Febrero-28-2017 | 0,96% |
| Enero-31-2017 | 0,90% |
| Diciembre-31-2016 | 1,12% |
| Noviembre-30-2016 | 1,05% |
| Octubre-31-2016 | 1,31% |
| Septiembre-30-2016 | 1,30% |
| Agosto-31-2016 | 1,42% |
| Julio-31-2016 | 1,58% |
| Junio-30-2016 | 1,59% |
| Mayo-31-2016 | 1,63% |
| Abril-30-2016 | 1,78% |
| Marzo-31-2016 | 2,32% |
| Febrero-29-2016 | 2,60% |
| Enero-31-2016 | 3,09% |
| Promedio | 1,62% |

Fuente: (Banco central del Ecuador, 2017)

Elaborado por: El investigador

Entonces

$$r = \text{tasa de inflación promedio}$$

$$r = 1.62\%$$

Se aplicó la ecuación 22, para el cálculo de la tasa de interés de retorno y será igual a.

$$TIR = \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0$$

$$Q_n = \text{UTILIDAD NETA}_n$$

$$\text{UTILIDAD NETA}_{\text{primer año}} = Q_1 = 1306.46 \text{ USD}$$

$$TIR = \frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \frac{Q_3}{(1+r)^3} + \frac{Q_4}{(1+r)^4} + \frac{Q_5}{(1+r)^5} =$$

$$TIR = \frac{1306.46 \text{ USD}}{(1+1.62\%)^1} + \dots + \frac{1306.46}{(1+r)^5} =$$

El cálculo puede ser bastante laborioso si no contamos con herramientas apropiadas, como un software de hoja de cálculo como el Excel que con la función =TIR(), que prueba aleatoriamente la suma financiera de ingresos y gastos hasta conseguir, con un tipo de interés anual del 68%

$$TIR = 68\%$$

Cálculo del valor actual neto (VAN)

Se aplicó la ecuación 21, para el cálculo del valor actual neto y será igual a.

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n} \quad (21)$$

Donde

$$I = \text{Costo}_{\text{Total Stock}} = 1245.54 \text{ USD}$$

$$r = \text{tasa de inflación promedio}$$

$$r = 1.62\%$$

$$Q_n = \text{UTILIDAD NETA}_n$$

$$\text{UTILIDAD NETA}_{\text{primer año}} = Q_1 = 1306.46 \text{ USD}$$

$$VAN = \frac{Q_1}{(1+r)^1} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \frac{Q_3}{(1+r)^3} + \frac{Q_4}{(1+r)^4} + \frac{Q_5}{(1+r)^5} =$$

$$VAN = -1245.54 \text{ USD} + \frac{1306.46 \text{ USD}}{(1 + 1.62\%)^1} + \dots + \frac{1306.46}{(1 + r)^5} =$$

$$VAN = -1245.54 \text{ USD} + \frac{1306.46 \text{ USD}}{(1 + 1.62\%)^1} + \dots + \frac{1306.46}{(1 + r)^5} =$$

$$VAN = 2550.77 \text{ USD}$$

Tabla 22: Indicadores de viabilidad

| | | |
|---------------------------|------------|--|
| TASA DE DESCUENTO MENSUAL | 1,62% | El proyecto es viable ya que el TIR es mayor al porcentaje actual de inversión y el VAN es positivo. |
| VAN | \$2.550,77 | |
| TIR | 68% | |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Para finalizar se realizó un gráfico de barras, como resumen del flujo de caja y se dimensiono el proyecto para 5 años, para el cálculo del TIR y VAN, se realizó solo con los datos de los dos primeros años

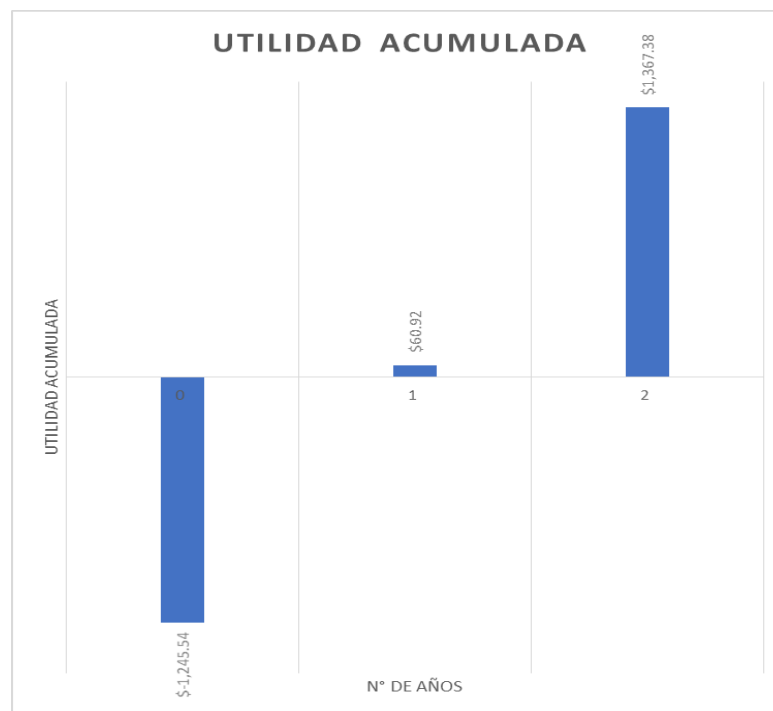


Figura 32. Utilidad acumulada

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

Conclusiones

- Las instalaciones físicas del Taller Tecniservicios A&J, cumplen con las necesidades básicas actuales, en cuanto a infraestructura, capacidad de almacenamiento y de gestión de inventarios de los repuestos dentro de la organización. El sistema logístico del taller de repuestos e insumos ahora comprende los procesos productivos que hacen referencia a la etapa de entrega, la etapa del almacenamiento y la etapa de recepción de pedidos. Una continuación para futuros investigadores se basa en la no existencia de procedimientos o métodos de trabajo estandarizados en sus procesos, lo cual representa un área de mucha oportunidad para implementar sistemas de control, manejo y mejoramiento, que puede promover fuentes de trabajo a especialistas del tema, así como beneficios para el taller.
- Los procesos que se pudieron observar en el taller son: El proceso de recepción de repuestos e insumos que comprende las operaciones de recepción, comprobación, almacenamiento y clasificación de repuestos. El proceso de almacenamiento, comprende las operaciones de ubicación e ingreso del repuesto almacenado al sistema para quedar listo para su utilización en caso de que el taller lo requiera. El proceso o recepción de toma de pedidos, consiste en recibir el pedido del cliente o para su despacho. El proceso de recolección, comprobación y despacho de acuerdo al área técnica, confirmar que el repuesto ha sido recolectado correctamente y separarlo por código y destino. Finalmente, el proceso de entrega comprende la operación de entrega del pedido al cliente.
- Todos los procesos del sistema logístico del Taller Tecniservicios A&J de repuestos e insumos tienen en común la falta de: procedimientos de operación estandarizados, métodos de trabajo estandarizados, planeamiento de las operaciones, controles de avance de los procesos, cálculo de operarios por proceso, el manual de operaciones propuesto está diseñado para el control y manejo adecuado de los procesos del área de la bodega, se enfoca en el mejoramiento específico de estos puntos críticos en los procesos del sistema logístico del Taller Tecniservicios A&J.

- Este documento se podrá de utilizar de referencia como un documento científico donde se pueda consultar temas como pronóstico de demanda, métodos de categorización de inventarios, tipos de productos para inventarios, manuales de procesos y el diseño de sistemas de gestión logística.
- Se concluyó que, debido al alcance de este proyecto de titulación, la mejora en los procesos del Taller Tecniservicios A&J, se encuentra en la etapa de planificación, el método de implementación utilizado la metodología 5S ayudara en su ejecución que es la etapa más difícil.

Recomendaciones

- Es muy importante motivar al departamento de ventas para que impulse el abastecimiento de los distribuidores con base en pedido de repuestos e insumos de lotes pequeños y de alta frecuencia. Es decir, promover el abastecimiento de un stock de productos, para garantizar la satisfacción del cliente.
- Debido a que el proceso logístico y la distribución física del Taller Tecniservicios A&J es la base de las operaciones de repuestos y está estrechamente relacionada con el control de inventarios y las actividades de venta, el departamento de compras de la organización garantizara la entrega de los repuestos e insumos justo a Tiempo para los departamentos de control de inventarios y de ventas.
- Al considerar las mejoras obtenidas con el nuevo plan de mejoramiento, es conveniente que el área de bodega, utilice este proyecto como punto de referencia para replicarlo a todas las áreas del Taller Tecniservicios A&J.
- Se recomienda realizar un curso de inducción a la implementación del sistema de gestión de calidad, debido que para cumplir con todos los procesos se requiere el manejo del computador y conocer la manera correcta del llenado de los registros para que el manual de gestión logística de los resultados esperados.

Bibliografía

- actualidadmotor. (2017). ¿Cómo puedo saber si tengo el embrague gastado? Retrieved January 27, 2017, from <https://www.actualidadmotor.com/como-puedo-saber-si-tengo-el-embrague-gastado/>
- akron. (2016). ¿Cuál es la función de la banda de tiempo en tu auto? Retrieved January 27, 2017, from <http://www.akron.com.mx/application/public/wordpress/cual-es-la-funcion-de-la-banda-de-tiempo-en-tu-auto/>
- Banco central del Ecuador. (2017). Banco Central del Ecuador. Retrieved March 20, 2017, from https://contenido.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=inflacion
- Bolívar, N. (2007). Estimación de la Demanda : Pronósticos. Retrieved from <http://prof.usb.ve/nbaquero/Pronosticos.pdf>
- Castán, J. M., López, J., & Nuñez, A. (2012). *La logística en la empresa*. (Pirámide, Ed.) (1°). Madrid. Retrieved from <http://www.edicionespiramide.es/libro.php?id=3167964#>
- Concepto. (n.d.). 4. CARGA MENTAL: FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS.
- Ehrhardt, M. C., Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2007). *Finanzas corporativas*. Thomson.
- El Comercio. (2015). 26 701 carros nuevos se sumarán en el 2015 | El Comercio. Retrieved February 14, 2017, from <http://www.elcomercio.com/actualidad/autosnuevos-carros-quito-transito-traffic.html>
- García, C. (1996). ESTABILIDAD DE ALGUNOS CRITERIOS DE SELECCIÓN

DE MODELOS. *Universidad Pública de Navarra*, 20(2 pp.), 147–166.

Guioteca. (2017). Cambio de bujías, cuando efectuarlo y su importancia | Mecánica Automotriz. Retrieved January 27, 2017, from <https://www.guioteca.com/mecanica-automotriz/cambio-de-bujias-cuando-efectuarlo-y-su-importancia/>

Indoamérica Universidad Tecnológica. (2011). Líneas de investigación, 1.

International Organization for Standardization. (2008). Norma Internacional ISO 9001;2008 Sistemas de Gestion de la Calidad - Requisitos. *Normativa ISO, 2008*, 27. Retrieved from www.iso.org

Kia, C. (2017). Instalaciones para llevar acabo reparaciones y suministros de repuestos originales KIA ., autorizados por el importador ., 1.

km77. (2015). discos de freno cerámicos. Retrieved January 27, 2017, from <http://www.km77.com/glosario/d/discer.asp>

Lokad. (2016). Análisis ABC (Inventario): Definición. Retrieved February 16, 2017, from [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))

Luyo, J. (2013). RECURSOS DE LA EMPRESA: HUMANOS, MATERIALES, FINANCIEROS Y TECNOLOGIC.... Retrieved March 30, 2017, from <https://es.slideshare.net/pepelucholuyoluyo/14-va-semana-rh-rf-rm-rt-re>

Mercado libre. (2017). Mercado libre. Retrieved March 23, 2017, from [http://listado.mercadolibre.com.ec/filtro-de-combustible#D\[A:filtro-de-combustible\]](http://listado.mercadolibre.com.ec/filtro-de-combustible#D[A:filtro-de-combustible])

motorgiga. (2017). DISCO DE EMBRAGUE - Definición - significado. Retrieved January 27, 2017, from <https://diccionario.motorgiga.com/disco-de-embrague>

Muller, M. (n.d.). Fundamentos de administración de inventarios.

Narval, anónimo. (2017). MANEJO Y CONTROL DE INVENTARIOS -

Documentos de Google. Retrieved March 30, 2017, from https://docs.google.com/document/d/1i_7JycioRV35bxTWytsbN1k7fQx-6ET8feWO9zoCcBk/edit#bookmark=id.e28259f77e72

Oyarzo, V. (n.d.). Tendencias estadísticas.

Paul R. Krugman, Martha L. Olney, R. W. (n.d.). Fundamentos de economía.

Payá, J. C. G. (2012). Gestión y logística del mantenimiento de vehículos, 308. Retrieved from <http://books.google.com/books?id=S0NBoWB0SLoC&pgis=1>

Riba, C. (2002). Diseño concurrente. *Barcelona, Edicions UPC*, 224.

Senplades. (2012). Transformación de la Matriz Productiva, 32. <https://doi.org/10.1017/s0022029900021889>

Villagómez, N. (2011). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ ESPECIALIZADO EN VEHÍCULOS LIVIANOS E HÍBRIDOS EN EL SECTOR DEL VALLE DE LOS CHILLOS, PROVINCIA DE PICHINCHA.

ANEXOS

ANEXO 1: Base de datos del Taller A&J (POBLACIÓN)

| FECHA | MANTENIMIENTO VEHICULAR (Km) | DEMANDA CADA SERVICIO | DEMANDA TOTAL DE SERVICIOS | Aceite de motor (galones) | Aceite de caja (galones) | Aceite de transmisión (galones) | Filtro de aceite (unidad) | Filtro de aire (unidad) | Filtro de combustible (unidad) | Pastillas de freno (unidad) | Zapatillas (unidad) |
|------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 30/10/2015 | 5.000,00 | 8,00 | 40 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 6/11/2015 | 5.000,00 | 7,00 | 20 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 13/11/2015 | 5.000,00 | 7,00 | 34 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 20/11/2015 | 5.000,00 | 6,00 | 33 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 27/11/2015 | 5.000,00 | 2,00 | 22 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 4/12/2015 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 11/12/2015 | 5.000,00 | 4,00 | 26 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 18/12/2015 | 5.000,00 | 9,00 | 24 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 25/12/2015 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | |
| 1/1/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 26 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8/1/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 41 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 15/1/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 22/1/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 34 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 29/1/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 25 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 5/2/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 24 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 12/2/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 16 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 19/2/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 40 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 26/2/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 20 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 4/3/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 38 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 11/3/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 15 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 18/3/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 28 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 25/3/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 29 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 1/4/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 21 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8/4/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 20 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 15/4/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 33 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 22/4/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 34 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 29/4/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 33 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 6/5/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 33 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 13/5/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 29 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 20/5/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 30 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 27/5/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 34 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 3/6/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 10/6/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 31 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 17/6/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 37 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 24/6/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 31 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 1/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 8/7/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 25 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 15/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 22 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 22/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | |
| 29/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - | | |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - | | |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - | |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | | - | |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 5/8/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 23 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - | | |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - | | |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - | |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | | - | |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 12/8/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 35 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - | | |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - | | |
| | 20.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - | |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | | - | |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 19/8/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 21 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - | | |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - | | |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | | - | |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 26/8/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 32 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - | | |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - | | |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - | |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | | - | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 2/9/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 35 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 9/9/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 29 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 16/9/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 21 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 23/9/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 26 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 30/9/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 29 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|------|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 7/10/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 25 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 14/10/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 18 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 21/10/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 32 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 28/10/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 30 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 4/11/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 27 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 11/11/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 15 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 18/11/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 26 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 25/11/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 23 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 2/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 34 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 9/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 31 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | |
| 16/12/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 26 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 23/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 31 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 30/12/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 29 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| | TOTAL | | 1453 | 2179,5 | 210 | 210 | 1453 | 1173 | 1173 | 590 | 280 | |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

ANEXO 2: Base de datos del Taller A&J (MUESTRA)

| FECHA | MANTENIMIENTO VEHICULAR (Km) | DEMANDA CADA SERVICIO | DEMANDA TOTAL DE SERVICIOS | Aceite de motor (galones) | Aceite de caja (galones) | Aceite de transmisión (galones) | Filtro de aceite (unidad) | Filtro de aire (unidad) | Filtro de combustible (unidad) | Pastillas de freno (unidad) | Zapatillas (unidad) |
|-----------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1/1/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 26 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8/1/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 41 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 15/1/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 22/1/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 34 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 29/1/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 25 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 5/2/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 24 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 12/2/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 16 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 19/2/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 40 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 26/2/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 20 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 4/3/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 38 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 11/3/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 15 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 18/3/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 28 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 25/3/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 29 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| 1/4/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 21 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8/4/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 20 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 15/4/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 33 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 22/4/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 34 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| | | | | | | | | | | | |
| 29/4/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 33 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 6/5/2016 | 5.000,00 | 7,00 | 33 | 10,50 | - | - | 7,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 13/5/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 29 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 20/5/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 30 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 27/5/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 34 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 3/6/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 10/6/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 31 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 17/6/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 37 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 24/6/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 31 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 1/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 8/7/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 25 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 15/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 22 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 22/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 17 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 29/7/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 24 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 5/8/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 23 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 12/8/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 35 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 20.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 40.000,00 | 8,00 | | 12,00 | 6,00 | 6,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| 19/8/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 21 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 20.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | 30.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 26/8/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 32 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 20.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 2/9/2016 | 5.000,00 | 10,00 | 35 | 15,00 | - | - | 10,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 9/9/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 29 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 16/9/2016 | 5.000,00 | 6,00 | 21 | 9,00 | - | - | 6,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|------|------|
| 23/9/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 26 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - | - |
| | 40.000,00 | 1,00 | | 1,50 | 0,75 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 30/9/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 29 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 7/10/2016 | 5.000,00 | 2,00 | 25 | 3,00 | - | - | 2,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - | - |
| | 40.000,00 | 6,00 | | 9,00 | 4,50 | 4,50 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 |
| 14/10/2016 | 5.000,00 | 4,00 | 18 | 6,00 | - | - | 4,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |
| | 30.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 21/10/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 32 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| 28/10/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 30 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | - | - |
| | 10.000,00 | 5,00 | | 7,50 | - | - | 5,00 | 5,00 | 5,00 | - | - |
| | 20.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 4/11/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 27 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 1,00 | | 1,50 | - | - | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | - |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 7,00 | | 10,50 | 5,25 | 5,25 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 |
| | | | | | | | | | | | |
| 11/11/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 15 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 2,00 | | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 18/11/2016 | 5.000,00 | 1,00 | 26 | 1,50 | - | - | 1,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 3,00 | | 4,50 | - | - | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | - |
| | 20.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | 7,00 | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | - |
| | 40.000,00 | 9,00 | | 13,50 | 6,75 | 6,75 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| 25/11/2016 | 5.000,00 | 5,00 | 23 | 7,50 | - | - | 5,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 9,00 | | 13,50 | - | - | 9,00 | 9,00 | 9,00 | | - |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 40.000,00 | 5,00 | | 7,50 | 3,75 | 3,75 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 2/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 34 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | - |
| | 30.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 9/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 31 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-------|------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 30.000,00 | 7,00 | | 10,50 | - | - | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 3,00 | | 4,50 | 2,25 | 2,25 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 16/12/2016 | 5.000,00 | 8,00 | 26 | 12,00 | - | - | 8,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - |
| | 30.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 23/12/2016 | 5.000,00 | 9,00 | 31 | 13,50 | - | - | 9,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 8,00 | | 12,00 | - | - | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | | - |
| | 30.000,00 | 6,00 | | 9,00 | - | - | 6,00 | 6,00 | 6,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 4,00 | | 6,00 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 30/12/2016 | 5.000,00 | 3,00 | 29 | 4,50 | - | - | 3,00 | - | - | | - | |
| | 10.000,00 | 2,00 | | 3,00 | - | - | 2,00 | 2,00 | 2,00 | | - | |
| | 20.000,00 | 10,00 | | 15,00 | - | - | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | | - |
| | 30.000,00 | 4,00 | | 6,00 | - | - | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | | - |
| | 40.000,00 | 10,00 | | 15,00 | 7,50 | 7,50 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| | TOTAL | | 1453 | 2179,5 | 210 | 210 | 1453 | 1173 | 1173 | 590 | 280 | |

Fuente: Propia

Elaborado: Godoy Lozada Diego Rene

ANEXO 3: Registro del programa obligatorio de mantenimiento

PLACA: _____

| MANTENIMIENTO PERIÓDICO OBLIGATORIO | |
|--|--|
| 5.000 km / 6 meses | |
| <small>Lo primero que ocurra desde su último mantenimiento</small> | |
| Este trabajo fué realizado a los: _____ km | |
| con la O.T. No. _____ | |
| 1. | <input type="checkbox"/> Diagnóstico computarizado GDS/Hi Scan Pro. |
| 2. | <input type="checkbox"/> Cambio aceite y filtro de aceite de motor. |
| 3. | <input type="checkbox"/> RCS filtro de aire. |
| 4. | <input type="checkbox"/> RCS Frenos Delanteros, traseros y estacionamiento. |
| 5. | <input type="checkbox"/> RCS guardapolvos de ejes, rótulas, terminales dirección, etc. |
| 6. | <input type="checkbox"/> RCS recorrido del pedal de embrague y/o freno. |
| 7. | <input type="checkbox"/> RCS nivel aceite caja de cambios MT y AT (ver tabla por modelo). |
| 8. | <input type="checkbox"/> RCS suspensión, soportes en general y revisión de torques. |
| 9. | <input type="checkbox"/> Lubricación de cerraduras y bisagras puertas. |
| 10. | <input type="checkbox"/> RCS niveles, fugas y mangueras. |
| 11. | <input type="checkbox"/> RCS limpiabrisas/plumillas/lavavidrios delantero y trasero. |
| 12. | <input type="checkbox"/> RCS batería y sistema de carga. |
| 13. | <input type="checkbox"/> RCS funcional instrumentos, luces, pito, etc. |
| 14. | <input type="checkbox"/> RCS sistema de escape. |
| 15. | <input type="checkbox"/> Prueba de ruta. |
| 16. | <input type="checkbox"/> Lavado Exterior y aspirado. |
| 17. | <input type="checkbox"/> Realizar LCD y solicitudes del cliente. |
| 18. | <input type="checkbox"/> Revisar torque, estado y presión de llantas. |
| 19. | <input type="checkbox"/> RCS posicionamiento de los cinturones de seguridad. |
| 20. | <input type="checkbox"/> RCS radiadores (motor,intercooler,condensador y transmisiones automáticas). |
| 21. | <input type="checkbox"/> RCS sistema A/A (Fugas, carga, estado del filtro). |
| 22. | <input type="checkbox"/> Limpieza detallada de frenos. |
| Esta revisión se efectuó | |
| _____ Día Mes Año | |
| Firma y sello del concesionario | |

| MANTENIMIENTO PERIÓDICO OBLIGATORIO | |
|--|--|
| 10.000 km / 6 meses | |
| <small>Lo primero que ocurra desde su último mantenimiento</small> | |
| Este trabajo fué realizado a los: _____ km | |
| con la O.T. No. _____ | |
| 1. | <input type="checkbox"/> Diagnóstico computarizado GDS/Hi Scan Pro. |
| 2. | <input type="checkbox"/> Cambio aceite y filtro de aceite de motor. |
| 3. | <input type="checkbox"/> RCS filtro de aire. |
| 4. | <input type="checkbox"/> RCS frenos delanteros, traseros y estacionamiento. |
| 5. | <input type="checkbox"/> RCS guardapolvos de ejes, rótulas, terminales dirección, etc. |
| 6. | <input type="checkbox"/> RCS recorrido del pedal de embrague y/o freno. |
| 7. | <input type="checkbox"/> RCS nivel aceite caja de cambios MT y AT (ver tabla por modelo). |
| 8. | <input type="checkbox"/> RCS suspensión, soportes en general y revisión de torques. |
| 9. | <input type="checkbox"/> Cambio filtro de aire del A/A. |
| 10. | <input type="checkbox"/> Lubricación de cerraduras y bisagras puertas. |
| 11. | <input type="checkbox"/> Alineación, balanceo y rotación de Llantas. |
| 12. | <input type="checkbox"/> RCS niveles, fugas y mangueras. |
| 13. | <input type="checkbox"/> RCS limpiabrisas/plumillas/lavavidrios delantero y trasero. |
| 14. | <input type="checkbox"/> RCS batería y sistema de carga. |
| 15. | <input type="checkbox"/> RCS funcional instrumentos, luces, pito, etc. |
| 16. | <input type="checkbox"/> RCS correas accesorios motor. |
| 17. | <input type="checkbox"/> RCS sistema de escape. |
| 18. | <input type="checkbox"/> Prueba de ruta. |
| 19. | <input type="checkbox"/> Lavado Exterior y aspirado. |
| 20. | <input type="checkbox"/> Realizar LCD y solicitudes del cliente. |
| 21. | <input type="checkbox"/> Revisar torque, estado y presión de Llantas. |
| 22. | <input type="checkbox"/> RCS posicionamiento de los cinturones de seguridad. |
| 23. | <input type="checkbox"/> Cambio filtro de combustible (ver tabla por modelo) |
| 24. | <input type="checkbox"/> RCS de aceite de diferenciales y transfer (ver tabla por modelo). |
| 25. | <input type="checkbox"/> RCS radiadores (motor,intercooler,condensador y transmisiones automáticas). |
| 26. | <input type="checkbox"/> RCS sistema frenos. |
| Esta revisión se efectuó | |
| _____ Día Mes Año | |
| Firma y sello del concesionario | |

| MANTENIMIENTO PERIÓDICO OBLIGATORIO | |
|--|--|
| 20.000 km / 6 meses | |
| <small>Lo primero que ocurra desde su último mantenimiento</small> | |
| Este trabajo fué realizado a los: _____ km | |
| con la O.T. No. _____ | |
| 1. | <input type="checkbox"/> Diagnóstico computarizado GDS/Hi Scan Pro. |
| 2. | <input type="checkbox"/> Cambio aceite y filtro de aceite de motor. |
| 3. | <input type="checkbox"/> RCS filtro de aire. |
| 4. | <input type="checkbox"/> RCS frenos delanteros, traseros y estacionamiento. |
| 5. | <input type="checkbox"/> RCS guardapolvos de ejes, rótulas, terminales dirección, etc. |
| 6. | <input type="checkbox"/> RCS recorrido del pedal de embrague y/o freno. |
| 7. | <input type="checkbox"/> RCS nivel aceite caja de cambios MT y AT (ver tabla por modelo). |
| 8. | <input type="checkbox"/> RCS suspensión, soportes en general y revisión de torques. |
| 9. | <input type="checkbox"/> RCS sistema de A/A (función, fugas y carga). |
| 10. | <input type="checkbox"/> Cambio filtro de aire del A/A. |
| 11. | <input type="checkbox"/> Lubricación de cerraduras y bisagras puertas. |
| 12. | <input type="checkbox"/> Alineación, balanceo y rotación de Llantas. |
| 13. | <input type="checkbox"/> RCS niveles, fugas y mangueras. |
| 14. | <input type="checkbox"/> RCS limpiabrisas/plumillas/lavavidrios delantero y trasero. |
| 15. | <input type="checkbox"/> RCS batería y sistema de carga. |
| 16. | <input type="checkbox"/> RCS funcional instrumentos, luces, pito, etc. |
| 17. | <input type="checkbox"/> RCS correas accesorios motor. |
| 18. | <input type="checkbox"/> RCS sistema de escape. |
| 19. | <input type="checkbox"/> Prueba de ruta. |
| 20. | <input type="checkbox"/> Lavado Exterior y aspirado. |
| 21. | <input type="checkbox"/> Realizar LCD y solicitudes del cliente. |
| 22. | <input type="checkbox"/> Revisar torque, estado y presión de Llantas. |
| 23. | <input type="checkbox"/> RCS posicionamiento de los cinturones de seguridad. |
| 24. | <input type="checkbox"/> Cambio filtro de combustible (ver tabla por modelo). |
| 25. | <input type="checkbox"/> RCS de aceite de diferenciales y transfer (ver tabla por modelo). |
| 26. | <input type="checkbox"/> RCS radiadores (motor,intercooler,condensador y transmisiones automáticas). |
| 27. | <input type="checkbox"/> Limpieza cuerpo de aceleración. |
| Esta revisión se efectuó | |
| _____ Día Mes Año | |
| Firma y sello del concesionario | |

MANTENIMIENTO PERIÓDICO OBLIGATORIO

30.000 km / 6 meses
Lo primero que ocurra desde su último mantenimiento

Este trabajo fué realizado a los: _____ km

con la O.T. No. _____

1. Diagnóstico computarizado GDS/Hi Scan Pro.
2. Cambio aceite y filtro de aceite de motor.
3. RCS filtro de aire.
4. RCS líquido de embrague / freno.
5. RCS frenos delanteros, traseros y estacionamiento.
6. RCS guardapolvos de ejes, rótulas, terminales dirección, etc.
7. RCS recorrido del pedal de embrague y/o freno.
8. RCS nivel aceite caja de cambios MT y AT (ver tabla por modelo).
9. RCS suspensión, soportes en general y revisión de torques.
10. Cambio filtro de aire del A/A.
11. Lubricación de cerraduras y bisagras puertas.
12. Alineación, balanceo y rotación de llantas.
13. RCS niveles, fugas y mangueras.
14. RCS limpiabrisas/plumillas/lavavidrios delantero y trasero.
15. RCS batería y sistema de carga.
16. RCS funcional instrumentos, luces, pito, etc.
17. RCS correas accesorios motor.
18. RCS sistema de escape.
19. Prueba de ruta.
20. Lavado Exterior y aspirado.
21. Realizar LCD y solicitudes del cliente.
22. Revisar torque, estado y presión de llantas.
23. RCS posicionamiento de los cinturones de seguridad.
24. Cambio filtro de combustible (ver tabla por modelo).
25. RCS de aceite de diferenciales y transfer (ver tabla por modelo).
26. RCS radiadores (motor,intercooler,condensador y transmisiones automáticas).
27. Cambio filtro combustible Diesel.
28. Limpieza, drenaje y sangrado sistema combustible diesel.

Esta revisión se efectuó

 Firma y sello del concesionario

| | | |
|------|------|------|
| ____ | ____ | ____ |
| Día | Mes | Año |

MANTENIMIENTO PERIÓDICO OBLIGATORIO

40.000 km / 6 meses
Lo primero que ocurra desde su último mantenimiento

Este trabajo fué realizado a los: _____ km

con la O.T. No. _____

1. Diagnóstico computarizado GDS/Hi Scan Pro.
2. Cambio aceite y filtro de aceite de motor.
3. RCS filtro de aire deposito combustible (ver tabla por modelo).
4. Cambio aceite de la transmisión automática, (ver tabla por modelo).
5. Cambio de refrigerante motor (ver tabla por modelo).
6. RCS frenos delanteros, traseros y estacionamiento.
7. RCS guardapolvos de ejes, rótulas, terminales dirección, etc.
8. RCS recorrido del pedal de embrague y/o freno.
9. RCS nivel aceite caja de cambios MT y AT (ver tabla por modelo).
10. RCS suspensión, soportes en general y revisión de torques.
11. RCS sistema de A/A (función, fugas, carga).
12. Cambio filtro de aire del A/A.
13. Lubricación de cerraduras y bisagras puertas.
14. Alineación, balanceo y rotación de llantas.
15. RCS niveles, fugas y mangueras.
16. RCS limpiabrisas/plumillas/lavavidrios delantero y trasero.
17. RCS batería y sistema de carga.
18. RCS funcional instrumentos, luces, pito, etc.
19. RCS correas accesorios motor.
20. RCS sistema de escape.
21. Prueba de ruta.
22. Lavado Exterior y aspirado.
23. Realizar LCD y solicitudes del cliente.
24. Revisar torque, estado y presión de llantas.
25. RCS posicionamiento de los cinturones de seguridad.
26. Cambio filtro de combustible (ver tabla por modelo).
27. RCS de aceite de diferenciales y transfer (ver tabla por modelo).
28. RCS radiadores (motor,intercooler,condensador y transmisiones automáticas).
29. Limpieza cuerpo de aceleración.

Esta revisión se efectuó

 Firma y sello del concesionario

| | | |
|------|------|------|
| ____ | ____ | ____ |
| Día | Mes | Año |

Fuente: (Kia, 2017)
 Elaborado por: El Investigador

ANEXO 4 Sistema de registro computacional

| SISTEMA DE REGISTRO COMPUTACIONAL | | | | | | | | |
|---|--------|----------|----------------------|--|----------|--------------|-----------|----------------------|
| Nombre | | | | Ci | | | | |
| Domicilio | | | | Fecha | | | | |
| N° Telefono de contacto | | | | | | | | |
| # | Codigo | Cantidad | Detalle del artículo | Precio unitario +IVA | Utilidad | N°de factura | Proveedor | Fecha de vencimiento |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| <hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/> COORDINADOR DEL ÁREA DE BODEGA | | | | <hr style="width: 30%; margin: 0 auto;"/> ENCARGADO DE BODEGA | | | | |

Fuente: Propia
Elaborado por: El Investigador

ANEXO 5 Solicitud de repuestos

| SOLICITUD DE REPUESTOS | | | |
|--|-----------------|--|--|
| Nombre | | RUC | |
| Domicilio | | Fecha | |
| N° Telefono de contacto | | N° de solicitud | |
| Codigo | Cantidad | Repuestos e insumos | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| Observaciones | | | |
| | | | |
| <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>RECIBI CONFORME</p> | | <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>ENCARGADO DE BODEGA</p> | |

Fuente: Propia
Elaborado por: El Investigador

| Actividades de las 5S | | Proyecto (Desde ENERO hasta MARZO de 2016) | | | | | | | | | | | | Fecha: | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|-------|--|--|-------|---------------------------------|--|------------|--|
| Nombre del Proyecto: | | Objetivo (razón de elección) : | | | | | | | | | | | | Nombre del Grupo: | | | |
| MEJORAMIENTO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO DE REPUESTOS E INSUMOS BODEGA | | IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE OPERACIONES MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS REPUESTOS E INSUMOS | | | | | | | | | | | | GRUPO A | | | |
| Seccion | | ANEXO 7 | | | | | | | | | | | | Miembros: | | | |
| ALMACENAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | (Lider) Coordinador de bodega C | | | |
| Número de registro : | | | | | | | | | | | | | | Encargado de bodega E | | | |
| 001 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proceso | | Actividades | | | | | | | | | | | | Comentario de Ejecución | | | |
| | | Mes | | | | | | | | | | | | Tiempo | | | |
| | | Semana | | | | | | | | | | | | Gastos | | | |
| SEIRI Clasificación | | INVESTIGAR EL PROCESO DE ESTADO ACTUAL | | ENERO | | | FEBRERO | | | MARZO | | | ABRIL | | | Hora: 20 | |
| | | Plan | | C | | | | | | | | | | | | S: | |
| | | Ejecución | | Procesar lo necesario e innecesario | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E C | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | | |
| SEITON Organización | | CREAR UN PROCESO QUE FACILITE EN LA ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCION DEL MATERIAL. | | ENERO | | | FEBRERO | | | MARZO | | | ABRIL | | | Hora: 7,5 | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | S: | |
| | | Ejecución | | Decidir el lugar que colocar e indicar | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | C | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | | |
| SEISOU Limpieza | | REALIZAR UN CRONOGRAMA PARA LA REALIZACION DE LA LIMPIEZA (CUANDO?, QUIENES?, COMO?) | | ENERO | | | FEBRERO | | | MARZO | | | ABRIL | | | Hora: 5 | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | S: | |
| | | Ejecución | | Establecer las reglas para hacer limpieza (Cuándo?, Quienes?, Cómo?) | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | E E E E E | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | Fijación de las 3S | | | | | | | | | | | | Hora: 6,25 | |
| | | Plan | | | | | | | | | | | | | | S: | |
| SEIKETSU Mantenimiento | | SEGUIR UN CONTROL PERMANENTE CON LAS REGLAS ESTABLECIDAS | | ENERO | | | FEBRERO | | | MARZO | | | ABRIL | | | | |
| | | Plan | | E E E E E | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | | | | | | | | | | | | | | |
| SHITSUKE Disciplina | | CAPACITAR AL POSIBLE REEMPLAZO EN CASO DE AUSENCIA DE ELVIRA CUEVA. | | ENERO | | | FEBRERO | | | MARZO | | | ABRIL | | | Hora: 5 | |
| | | Plan | | C C | | | | | | | | | | | | S: | |
| | | Ejecución | | Respetar las reglas para fijar las 3 S | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Ejecución | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plan | | | | | | | | | | | | | | | |
| Las 5S | | Problema y Siguiente Plan : | | Comentario de Jefe : | | | | | | | | | | | | Total | |
| | | MALA DISTRIBUCION DE LOS ESPACIOS EN LA BODEGA FALTA DE CLASIFICACION E IDENTIFICACION DE LOS INSUMOS Y REPUESTOS. IDENTIFICAR EL LUGAR DEL TRABAJO. HACER UN CHEQUEO GENERAL Y ESPECIFICO. | | | | | | | | | | | | | | Hora: 43,8 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | S: 0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 9 Registro clasificación 5s

| # | Local | Código | Nombre | Cantidad | Especificación | Clasificación | Nota |
|----|-------|--------|--------|----------|----------------|---------------|------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |

| Clasificación | |
|--------------------------------|--|
| 1, USANDO | |
| 2, NO USANDO (Operador juzgar) | |
| 3, NO USANDO (Dueño juzgar) | |

