



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN TÉCNICA

TÍTULO:

**“ANALIZAR Y ELABORAR UN MANUAL DE PROCESOS DE
MANTENIMIENTO PARA MINI CARGADORAS
AUTOMOTRICES”**

**TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL TÍTULO DE LICENCIADO EN LA ESPECIALIDAD DE
MECÁNICA INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ**

AUTOR:

BYRON NORBERTO VIZUETE LEMA

DIRECTOR DE TESIS:

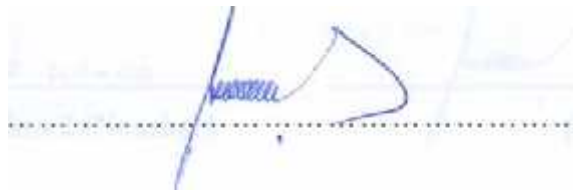
DR. EDGAR LLANGA

RIOBAMBA ENERO 2016

INFORME DEL TUTOR

En calidad de tutor del Proyecto de Tesis de grado, previo a la obtención del título de “Licenciado en Mecánica Industrial Automotriz” del señor Egresado Byron Norberto Vizuite Lema considero que el Proyecto de Investigación reúne todos los requisitos y méritos suficientes, para ser sometido a la evaluación de la comisión examinador que se designe.

Riobamba, 18 de Febrero del 2016

A handwritten signature in blue ink is visible on a document. The signature is written over a horizontal dashed line. The signature appears to be "Byron Norberto Vizuite Lema".

HOJA DE CALIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

CALIFICACIÓN DEL TRABAJO ESCRITO DE GRADO:

Nombres y Firmas del Presidente y miembros del Tribunal:

Paulo Herrera
Presidente (Nombre)



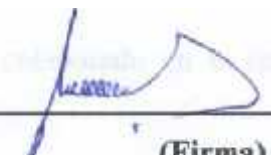
(Firma)

Edwin Ortega
Miembro 1 (Nombre)



(Firma)

Edgar Llanga
Miembro 2 (Nombre)



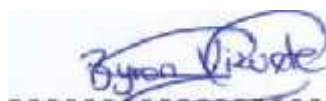
(Firma)

NOTA: _____ (SOBRE 10)

PÁGINA DE DERECHOS DE AUTOR

Quien suscribe, Byron Vizuite Lema, con documento de identidad n° 0603789546, autor del trabajo de investigación titulado Analizar Y Elaborar Un Manual De Procesos De Mantenimiento Para Mini Cargadoras Automotrices, declara que voluntariamente cede a título gratuito y en forma pura y simple, ilimitada e irrevocable a favor de la Universidad Nacional de Chimborazo el derecho de autor de contenido patrimonial que como autor le corresponde sobre el trabajo de referencia. Conforme a lo anteriormente expresado, esta cesión otorga a la UNACH la facultad de comunicar la obra, divulgarla, publicarla y reproducirla en soportes analógicos o digitales en la oportunidad que ella así lo estime conveniente. La UNACH deberá indicar que la autoría o creación del trabajo corresponde a mi persona y hará referencia al tutor y a las personas que hayan colaborado en la realización del presente trabajo de investigación.

Riobamba, 28 de Enero del 2016.



Byron Vizuite Lema

060378954-6

DEDICATORIA

La idea de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Gracias a ellos, he conseguido lo que hasta ahora. Su paciencia y apoyo constante me han ayudado a seguir adelante, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

Byron Vizuete Lema

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecer primeramente a Dios y a mis padres. A Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado y dándome fortaleza para continuar, a mis padres quienes a lo largo de mi vida han vigilado mi bienestar y educación siendo mí soporte en todo momento.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO por darme la oportunidad de estudiar y obtener un título profesional.

También está dirigida hacia la admirable autoridad que es nuestra directora de escuela MsC. Anita Flor sin la cual no hubiese podido continuar con lo propuesto.

Y en exclusivo al Dr. Edgar Llanga por ser mi tutor de tesis quien con su experiencia y conocimiento me guio en todo momento para salir adelante con este proyecto de investigación.

Por ultimo mis agradecimientos para todas aquellas personas que de alguna u otra manera son parte de su culminación.

Byron Vizuete Lema

ÍNDICE GENERAL

INFORME DEL TUTOR	I
HOJA DE CALIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	II
PÁGINA DE DERECHOS DE AUTOR	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XII
SUMMARY	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
CAPÍTULO I	1
1. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO II	5
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.2.1. MANUAL DE MANTENIMIENTO.	7

2.2.1.1 Manual	7
2.2.1.2. Manual Técnico	7
2.2.1.3. Manual de procedimientos	8
2.2.1.4. Manual de procesos de mantenimiento	8
2.2.2. PROCEDIMIENTOS	9
2.2.3. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS	11
2.2.4. MANTENIMIENTO	11
2.2.4.1. Objetivos del Mantenimiento.	12
2.2.4.2. Tipos de mantenimiento	12
2.2.4.3. Pasos a seguir para implementar un programa de Mantenimiento preventivo.	14
2.2.5. MANTENIMIENTO DE MINICARGADORAS	15
2.2.5.1. Las Minicargadoras	15
2.2.6. SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MINI CARGADORA.	16
2.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS MINICARGADORAS.....	21
2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS	30
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS	33
2.5. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	33
2.5.1. Variable Independiente.....	33
2.5.2. Variable Dependiente	33
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	34
CAPÍTULO III	35
3. MARCO METODOLÓGICO	35
3.1. MÉTODO.....	35
3.1.1. Método Inductivo.....	35
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	36

3.2.1. Descriptiva.....	36
3.2.2. Explicativa	36
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	37
3.3.1. Aplicada.....	37
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
3.4.1 POBLACIÓN	37
3.4.2. MUESTRA	38
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38
3.5.1. Técnicas.....	38
3.5.2. Instrumentos	38
3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	39
CAPÍTULO IV	40
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
4.1. ENCUESTA APLICADA A PROPIETARIOS DE MINICARGADORAS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.	40
4.2. CONCLUSIONES.	62
4.3. RECOMENDACIONES.....	63
CAPÍTULO V	64
5. PROPUESTA.....	64
5.1. TÍTULO	64
5.2. INTRODUCCIÓN.....	64
5.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	65
5.3.1. Objetivo General de la propuesta.....	65
5.3.2. Objetivos específicos de la propuesta	65
5.4. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	65
5.5. OPERATIVIDAD.....	66

5.5.1. Procesos de mantenimiento para Minicargadoras	66
5.5.1.1. Flujo de trabajo para el mantenimiento de minicargadoras Bobcat	67
BIBLIOGRAFÍA.....	76
WEBGRAFIA.....	77
ANEXOS	79
ANEXO N° 1 Encuesta	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Población</i>	37
Tabla 2 <i>Marca y Modelo de la Cargadora</i>	40
Tabla 3 <i>Tiempo de trabajo diario</i>	41
Tabla 4 <i>Garantía Vigente de la Minicargadora</i>	43
Tabla 5 <i>Tiempo de uso de las minicargadoras</i>	44
Tabla 6 <i>Tiempo de haber comprado la minicargadora.</i>	45
Tabla 7 <i>Personal que realiza el mantenimiento.</i>	47
Tabla 8 <i>Calidad de la asesoría técnica</i>	48
Tabla 9 <i>Lapso de tiempo para el mantenimiento preventivo.</i>	49
Tabla 10 <i>Lapso de tiempo para el mantenimiento integral.</i>	51
Tabla 11 <i>Manejo de un programa de mantenimiento</i>	52
Tabla 12 <i>Registro de mantenimiento</i>	53
Tabla 13 <i>Principales problemas de funcionamiento.</i>	54
Tabla 14 <i>Forma de conseguir los insumos</i>	56
Tabla 15 <i>Forma en que consigue los repuestos.</i>	57
Tabla 16 <i>Nivel de conocimiento sobre el mantenimiento de la minicargadora.</i>	58
Tabla 17 <i>Costo de insumos y repuestos.</i>	59
Tabla 18 <i>Costo Total de Mantenimiento.</i>	60
Tabla 19 <i>Cronograma de mantenimiento preventivo</i>	70
Tabla 20 <i>Ficha de Orden de trabajo</i>	72
Tabla 21 <i>Orden de mantenimiento Externo.</i>	73
Tabla 22 <i>Orden de Repuestos</i>	74
Tabla 23 <i>Ficha de Historial de la Máquina.</i>	75

ÍNDICE DE FIGURAS

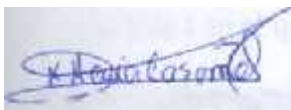
Figura 1 <i>Modelo de Mini cargadora con Oruga</i>	23
Figura 2 <i>Modelo de Mini cargadora con Ruedas Neumáticas</i>	24
Figura 3 <i>Modelo de Mini cargadora con Ruedas Articuladas.</i>	24
Figura 4 <i>Variedad de Aditamentos para Mini cargadoras.</i>	25
Figura 5 <i>Partes de Minicargadora Bobcat Modelo S130</i>	26
Figura 6 <i>Dimensiones de una Mini cargadora.</i>	28
Figura 7 <i>Marca de minicargadoras</i>	41
Figura 8 <i>Tiempo de trabajo diario.</i>	42
Figura 9 <i>Garantía vigente de la minicargadora.</i>	43
Figura 10 <i>Tiempo de uso de las mini cargadoras</i>	44
Figura 11 <i>Tiempo de haber comprado la minicargadora</i>	46
Figura 12 <i>Personal que realiza el mantenimiento</i>	47
Figura 13 <i>Calidad de la asesoría técnica</i>	48
Figura 14 <i>Lapso de tiempo para el mantenimiento preventivo.</i>	50
Figura 15 <i>Lapso de tiempo para el mantenimiento integral.</i>	51
Figura 16 <i>Manejo de un programa de mantenimiento.</i>	52
Figura 17 <i>Registro de mantenimiento</i>	53
Figura 18 <i>Principales problemas de funcionamiento.</i>	55
Figura 19 <i>Forma de conseguir los insumos</i>	56
Figura 20 <i>Forma en que consigue los repuestos.</i>	57
Figura 21 <i>Nivel de conocimiento sobre el mantenimiento de la minicargadora.</i>	58
Figura 22 <i>Costo de insumos y repuestos.</i>	59
Figura 23 <i>Costo Total de Mantenimiento</i>	61
Figura 24 <i>Flujo de Mantenimiento Preventivo.</i>	67
Figura 25 <i>Flujo de Mantenimiento Correctivo.</i>	68

RESUMEN

La Investigación del Análisis y elaboración de un manual de procesos de mantenimiento para mini cargadoras automotrices, surge de las necesidades y problemas que enfrentan los operadores y mecánicos que trabajan con estas máquinas, que por sus características de versatilidad y fácil manejo han demostrado ser de gran utilidad en muy diversas actividades relacionadas con el movimiento de tierras y otras actividades que requieren un tratamiento específico al que las máquinas convencionales no tienen acceso. La investigación se ha realizado en base a un análisis de la problemática establecida, para entender el contexto global se ha realizado un análisis de marco teórico exhaustivo propuesto en función de las variables de investigación, el trabajo se realizó en base a la colaboración de empresas en la ciudad de Riobamba que poseen mini cargadoras en donde se aplicó una encuesta, en la que se establecieron los problemas y dificultades de mayor incidencia en el uso de las mini cargadoras, los resultados obtenidos reflejaron que existe un déficit de conocimientos en el mantenimiento de las máquinas, así como también la falta de técnicos que realicen los trabajos, obligando en algunos casos a parar las máquinas, provocando costos elevados. En respuesta a estos problemas se ha planteado una propuesta que se estructura en base a un modelo de mantenimiento preventivo de eficiente operatividad, entendiéndose al mantenimiento como un sistema de varios procesos que varían en tiempo, intensidad y trabajo. En el documento se han propuesto los flujos de mantenimiento, la documentación necesaria para llevar adelante los procesos y los aspectos específicos del mantenimiento por componente que se han plasmado en varias fichas en las que se puede encontrar la tarea, la frecuencia, el procedimiento de trabajo acompañado con las fotografías correspondientes, los procedimientos de seguridad, las herramientas necesarias, los repuestos a utilizar, los materiales, equipo y las observaciones correspondientes. Finalmente se considera que este manual se constituya en una herramienta más a los servicios de los técnicos de mantenimiento y los operadores de mini cargadoras.

SUMMARY

The research analysis and development of a manual maintenance processes for mini automotive lifts, arises from the needs and problems faced by operators and mechanics working with these machines, which by virtue of their versatility and ease of use have proven to be of great utility in diverse activities related to the earthwork and other activities that require specific treatment that conventional machines do not have access. The research has been conducted based on an analysis of the problem set, to understand the global context has performed an analysis of comprehensive theoretical framework proposed based on the research variables, work was carried out based on the collaboration of companies the city of Riobamba that have mini loaders where a survey in which problems and difficulties greater impact on the use of mini loaders were established, the results obtained showed that there is a knowledge deficit in maintaining the applied machines, as well as the lack of technicians who perform the work, in some cases forcing shutdown, causing high costs. In response to these problems has raised a proposal to a model of preventive maintenance of efficient operation, maintenance understood as a system of several processes which vary in time and labor intensity based structure. The document proposed flows maintenance, necessary to carry out the processes and specific aspects of the maintenance component that have been translated into several tabs where you can find the task documentation, often working procedure together with the corresponding photographs, safety procedures, the necessary tools, spare parts to be used, materials, equipment and related comments. Finally it is considered that this manual will become a tool more services maintenance technicians and operators of mini loaders..



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la diversificación de actividades relacionadas con la construcción civil implican la utilización de maquinarias cada vez más especializadas que permitan realizar los trabajos con eficiencia y efectividad, sin embargo existen tareas a las que no pueden acceder las máquinas convencionales y que requieren mayor versatilidad, con este propósito han sido diseñadas las mini cargadoras que representan un valioso elemento de soporte.

Esta maquinaria al igual que la convencional requiere de un adecuado mantenimiento para obtener un óptimo desempeño, en este sentido se ha estructurado la investigación sobre el análisis y elaboración de un manual de procesos de mantenimiento para minicargadoras automotrices, cuyo propósito es el estructurar un documento de ayuda a las empresas que poseen estas máquinas y dar la posibilidad de que los encargados del mantenimiento lo realicen de una forma adecuada, el contenido de la investigación es el siguiente:

El Capítulo I en el que se ha establecido el marco referencial de la investigación, que integra el planteamiento del problema, el objetivo general y los específicos, y la justificación que da soporte a la investigación.

El Capítulo II en el que se plantea la fundamentación teórica de la investigación y que inicia realizando un análisis de lo que es un manual, que es un manual técnico, manual de procedimientos para llegar a la conceptualización del manual de procesos de mantenimiento de maquinaria. Se establece la conceptualización de lo que son los

procedimientos, se establece también el análisis de las funciones administrativas, en la que se detalla la planificación, la organización, la dirección y el control.

En el mismo capítulo se propone que es el mantenimiento, entendido desde el planteamiento de objetivos del mantenimiento, los tipos de mantenimiento, los pasos a seguir para implementar un programa de mantenimiento preventivo y llegar a lo que es el mantenimiento de mini cargadoras, en esta parte se detallan los aspectos más relevantes de estas máquinas determinándose sus características más relevantes.

Para finalizar el capítulo se propone la unidad hipotética, en la que se ha planteado la hipótesis, las variables y la operacionalización de las variables.

El Capítulo III de la investigación trata del marco metodológico utilizado, se establece el método, el diseño de investigación, el tipo de investigación, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas para el procesamiento e interpretación de datos y el procesamiento y discusión de resultados, en esta parte se analizan los resultados de la encuesta realizada a los dueños de las mini cargadoras.

El Capítulo IV de la investigación contiene las conclusiones a las que se ha llegado en la investigación y las recomendaciones, realizadas.

El Capítulo V hace referencia a la propuesta realizada que contiene la presentación, los objetivos, la justificación, la operatividad en la que se detallan los procesos de mantenimiento para mini cargadoras.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas constructoras requieren de elementos para mejorar la capacidad productiva, entre ellos, uno de los más importantes y que permite el ahorro de tiempo es el de movimientos de tierra a pequeña escala, transporte y manejo de carga, así como el movimiento de piezas y estructuras de tamaño y pesos considerables en espacios reducidos, por lo que generalmente se utilizan como ayuda las mini cargadoras por su versatilidad en el trabajo, para realizar estas actividades, facilitando las operaciones, evitando que algunas actividades donde no entran las grandes máquinas reduzca el empleo de trabajadores, ahorrando tiempo y recursos.

En la ciudad de Riobamba existen algunas empresas que operan este tipo de maquinaria para su trabajo, sin embargo, se desconoce cuáles son las condiciones en que son adquiridos, que tipos de equipo se utilizan y sobre todo cual es el proceso de mantenimiento que se les da.

En base al análisis preliminar para la realización de esta investigación se han establecido algunas falencias en los procesos de mantenimiento de rutina, preventivo y de reposición para las mini cargadoras automotrices, todo ello en función del escaso conocimiento que los empresarios tienen de sus equipos de trabajo.

Por otro lado se ha establecido que el mantenimiento en sus dos primeras fases esto es rutinario y preventivo es relativamente fácil y no requiere de un alto grado de experticia para realizarlos, sin embargo no se hacen de forma adecuada, con las evidentes consecuencias de posteriores daños en las diferentes partes de las máquinas.

La falta de preparación técnica en el manejo y mantenimiento de las mini cargadoras, soluciones empíricas de personal que no conoce el funcionamiento de las máquinas, la dificultad para conseguir repuestos, la falta de interés de los operadores y la limitada disponibilidad de tiempo de las casas especializadas para dar asesoría y mantenimiento generan pérdidas en las empresas por daños que obligan a parar la maquinaria por lapsos de tiempo considerables

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los procesos para el análisis y elaboración de un manual de mantenimiento para mini cargadoras automotrices?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Analizar y elaborar un manual de procesos de mantenimiento para mini cargadoras automotrices.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Análisis de los componentes de las mini cargadoras automotrices.
2. Determinar los principales problemas de funcionamiento y operación.
3. Estructurar un manual de procesos de mantenimiento para mini cargadores.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como propósito mejorar la capacidad de trabajo de las mini cargadoras utilizadas en las empresas de la ciudad de Riobamba a través de una propuesta de mantenimiento oportuno.

Generalmente las mini cargadoras son consideradas como herramientas de trabajo importantes para facilitar los procesos de movimientos de tierras en espacios donde otras máquinas no pueden ingresar, mejorando sustancialmente los procesos de trabajo, a través de la optimización de tiempo y de personal.

En la ciudad de Riobamba, por las características de las empresas el número de cargadoras disponible por cada uno de ellas es de una o dos, por lo que, el momento en que esta máquina deja de funcionar representa pérdidas importantes en tiempo y recursos.

Al no existir talleres especializados en este tipo de maquinaria en la ciudad, y considerando que los repuestos tienen un alto costo y es complejo conseguirlos la opción de un adecuado mantenimiento es una alternativa prioritaria para los empresarios. En este sentido los operadores y personal de mantenimiento de las máquinas deben tener un conocimiento básico para realizar estas labores con eficiencia y efectividad.

De ahí que el diseño y la implementación de un manual de mantenimiento que contemple los aspectos básicos y fundamentales es una necesidad importante, considerando los tipos de daño más frecuentes y un adecuado seguimiento al funcionamiento de las máquinas.

Para la realización de esta propuesta se considera que los conocimientos en el área son lo suficientemente significativos para estructurara un instrumento de ayuda técnica que esté al alcance de las capacidades y destrezas del personal encargado de las mini cargadoras.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Tesis: Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (tpm) al taller automotriz del I. Municipio de Riobamba (IMR)

Autor: Juan Carlos Moreales Flores

Universidad: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)

Contenido: Se realizó la Implantación de un Programa de Mantenimiento Productivo Total (TPM) para el Taller Automotriz del I. Municipio de Riobamba, con la finalidad de alargar la vida útil de la flota vehicular, reduciendo las pérdidas por defectos de calidad y averías entre las principales. Se evaluó la situación actual de la institución por medio de la investigación documentada de campo, con el propósito de establecer los métodos, normas y reglas que se aplicaran en el taller para mejorar continuamente.

En la etapa de implantación se diseñó un programa de mantenimiento autónomo para ordenar las áreas y las unidades previo al diseño del programa de mantenimiento planificado sustentado en los historiales de las unidades, la Jefatura de Taller y las recomendaciones del fabricante, de igual manera se tomó en cuenta la calidad de los insumos y las exigencias de trabajo a las que está expuesta la flota vehicular para emitir las actividades, operaciones y frecuencias que conforman el programa. Se ha emitido también una propuesta de seguridad y cuidado ambiental tomando en cuenta los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y el daño que causan los

residuos provenientes del mantenimiento que se realiza a la flota vehicular. Como resultados se obtuvo un cambio de imagen en las instalaciones, un cambio de mentalidad en los trabajadores y alta disponibilidad de la flota vehicular siguiendo los nuevos lineamientos en la gestión del mantenimiento, controlando de mejor manera la bodega de repuestos, las herramientas, el cuidado del personal y el ambiente.

Tesis: Implementación de un proceso de mantenimiento sistematizado para la maquinaria liviana y pesada del Municipio del Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi.

Autor: Ramiro Fernando Salas Arroyo

Universidad: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)

Contenido: Se ha implementado un proceso de mantenimiento sistematizado en la unidad de operación y mantenimiento de la Municipalidad con la finalidad de llevar ordenadamente la información requerida para el mantenimiento con la ayuda de un software. También se desarrolló un método que elabora los presupuestos. Utilizando tablas dinámicas se generó los reportes de gastos y disponibilidad manejando la información almacenada por el software.

Con estos resultados la unidad de operación y mantenimiento de la Municipalidad controla el desempeño del mantenimiento en la maquinaria de mejor forma, reduciendo tiempos de gestión y distribuyendo de una manera razonable las actividades asignadas a los técnicos.

El presupuesto se realizó en relación con los gastos generados por el mantenimiento, determinando cuánto dinero se gasta paulatinamente. Con la implementación de éste

proceso, se alcanza un nivel óptimo en desarrollo de la unidad de operación y mantenimiento mejorando el trabajo del jefe y los técnicos de esta unidad. Se recomienda que la unidad de operación y mantenimiento deba estar en constantes capacitaciones para mejorar el ejercicio profesional de todas las personas responsables en el proceso implementado.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. MANUAL DE MANTENIMIENTO.

2.2.1.1 Manual.

Un manual es una guía con serie de pasos a seguir para el uso adecuado de algún artefacto o dispositivo. Sirven para informar al usuario a través de imágenes y texto una gran cantidad de información de aquello que desconoce acerca del artículo adquirido este tipo de información viene redactados en varios idiomas dependiendo de los lugares que son distribuidos y comercializados.

2.2.1.2. Manual Técnico

Un manual técnico es una guía con información técnica de algún artefacto o equipo para realizar trabajos en el mismo, detallando paso a paso el mantenimiento y reparación de dicho equipo.

Los manuales técnicos vienen redactados en varios idiomas, incluyendo un glosario con terminología utilizada en dicho manual.

2.2.1.3. Manual de procedimientos

Se puede decir que de forma general, los manuales de procedimientos generalmente deberán de contener un texto que señale las políticas y procedimientos a seguir en la ejecución de un trabajo, con ilustraciones con base en diagramas, cuadros y dibujos para aclarar los datos, este tipo de manual se utiliza por lo general en las empresas para detallar actividades secuenciales a trabajar en los equipos.

2.2.1.4. Manual de procesos de mantenimiento

Un manual de mantenimiento describe las normas, la organización y los procedimientos que se utilizan en una empresa para efectuar la función de mantenimiento. Dicho manual eleva el papel del mantenimiento a un lugar muy importante de la organización, cuando los procesos se encuentran ordenados y son llevados a cabo de una manera satisfactoria. (Albornoz Salazar, 2014)

El manual de procesos de mantenimiento es aquel que detalla la organización adecuada para realizar el mantenimiento de las máquinas de una empresa.

Este tipo de manuales es comúnmente utilizado por las empresas para mejorar el rendimiento de trabajo y mantener una buena organización a la hora de realizar las actividades de mantenimiento en dicho equipo.

2.2.2. PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos no es más que una serie de pasos destinados para la realización de una actividad específica destinados a conseguir una sola meta ofreciendo eficacia y calidad en su ejecución.

Gracias a esto podemos utilizar documentos o fichas técnicas para la ejecución de un trabajo de cada equipo asignado garantizando el control de los mismos.

Los documentos se manejan de la siguiente manera:

a) Creación de Fichas técnicas

Para la creación de este tipo de fichas técnicas es necesario establecer datos de identificación de quien lo realiza, fecha y las actividades realizadas, finalizando con una firma del autor de la tarea.

b) Revisión de Fichas técnicas

Los principios de control de calidad requieren que las empresas revisen muchos de sus documentos para controlar que sean exactos, sobre todo los dibujos y las especificaciones técnicas. Los procedimientos del control de documentos detallan qué documentos deben ser revisados, por quién y cómo se debe registrar esa examen. Normalmente, el procedimiento de revisión especifica las competencias que un revisor debe tener, y cómo se deben realizar los cambios que sean necesarios en el documento. Se detalla el modo en que se deben registrar los cambios y dónde se debe firmar para indicar que se ha completado una revisión satisfactoriamente. (Markgraf, 2013)

Para la revisión de las fichas técnicas es necesario tener en cuenta por quien deber ser examinado y es quien debe registrar los cambios generados en el mismo finalizando con una firma del autor. Se requiere que este tipo de documento este actualizado con gráficos y especificaciones técnicas.

c) Control de fichas técnicas

Aparte de los cambios realizados durante una revisión, los cambios requeridos en la documentación suelen ser consecuencia de cambios que se han realizado en los proyectos u operaciones. Los procedimientos para controlar los documentos especifican quien inicia las revisiones y debe ser quien las finalice. Una vez que se haya completado la revisión, el documento revisado recibirá una designación para que los empleados la identifiquen como la revisión más reciente a partir de una fecha determinada. El documento viejo recibirá una designación como obsoleto y una marca para identificar que no está actualizado. (Markgraf, 2013)

Para el control de este tipo de documentos es adecuado tener presente que quien las revisa debe concluir con la ejecución asimismo el documento debe ser identificado con fecha para tener en cuenta cual es el documento más actual.

d) Reemplazo de Fichas Técnicas

Es preferible tener actualizado la documentación y para ello es necesario que los documentos más recientes reemplacen a los más antiguos y con ello se tendrá un mejor manejo de las actividades que están pendientes o faltantes.

2.2.3. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS

Una función administrativa es la realización de ciertas actividades o deberes al tiempo que se coordinan de manera eficaz y eficiente en conjunto con el trabajo de los demás.

Este tipo de funciones son repartidos a nivel jerárquico desde niveles inferiores se reparte la capacidad profesional técnica por lo tanto los de niveles superiores concluye con funciones administrativas.

2.2.4. MANTENIMIENTO

En términos generales por mantenimiento se designa al conjunto de acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual el mismo pueda desplegar la función requerida o las que venía desplegando hasta el momento en que se dañó, en caso que haya sufrido alguna rotura que hizo que necesite del pertinente mantenimiento y arreglo. La acción de mantenimiento, de restauración normalmente no solamente implica acciones de tipo técnico sino también administrativas. (Definición ABC, 2014)

El mantenimiento es el conjunto de actividades que tiene como propósito rehabilitar los equipos hasta que se encuentre en condiciones de trabajo para evitar pérdidas económicas de producción por paradas frecuentes.

Generalmente el mantenimiento nos ayuda a corregir el equipo sus fallas y así mantener operables a los equipos alargando su vida útil de trabajo.

2.2.4.1. Objetivos del Mantenimiento.

Entre los principales objetivos del mantenimiento podemos establecer:

El extender la vida útil del equipo evitando pérdidas económicas garantizando confianza y seguridad del equipo.

Alargar su tiempo de trabajo evitando desgastes generando un mayor tiempo de vida útil del equipo.

2.2.4.2. Tipos de mantenimiento

a) Mantenimiento Correctivo

Este tipo de mantenimiento es establecido cuando el equipo realiza una parada de trabajo su objetivo es el realizar el arreglo requerido en el menor tiempo posible evitando pérdidas ejecutando el trabajo con el equipo disponible y trabajadores.

b) Mantenimiento Periódico

En este tipo de mantenimiento se afirma realizar reparaciones después de un tiempo de trabajo generalmente se realiza trabajos en los cuales el tiempo está en contra.

Se realiza por tiempos determinados reparaciones de mantenimiento es necesario planificar para realizar en el menor tiempo posible.

c) Mantenimiento Programado

Este tipo de mantenimiento es aplicado en empresas ya que se asegura de tener que reemplazar elementos que aún se encuentran trabajando con normalidad nada más

para dar cumplimiento al programa de mantenimiento con el factor de que todos los elementos se desgastan en el mismo tiempo de trabajo.

d) Mantenimiento Preventivo

Con este tipo de mantenimiento se realiza controles periódicos sobre la maquinaria manteniendo el objetivo de que las partes se desgastan en forma desigual se realiza actividades de inspección y lubricación previniendo posibles fallas.

e) Mantenimiento Predictivo

Este tipo de mantenimiento consiste en efectuar una serie de mediciones o ensayos no destructivos con equipos sofisticados a todas aquellas partes de la maquinaria susceptibles de deterioro, pudiendo con ello anticiparse a la falla catastrófica. La mayoría de estas mediciones se efectúan con el equipo en marcha y sin interrumpir la producción. Los ensayos más frecuentes son:

-)] Desgaste. Mediante el análisis de partículas presentes en el aceite se puede determinar dónde está ocurriendo un desgaste excesivo.
 -)] Espesor de paredes, empleado en tanques.
 -)] Vibraciones: utilizado para saber el estado de los rodamientos y desalineamiento en los equipos.
 -)] Altas temperaturas El mantenimiento predictivo es costoso pero su información es valiosa para llevar cabo un buen programa de mantenimiento preventivo.
- (Garrido García, 2010)

2.2.4.3. Pasos a seguir para implementar un programa de Mantenimiento preventivo.

“Un programa de mantenimiento preventivo deberá abarcar tres grandes áreas de la empresa: Lubricación, Electricidad-Electrónica y la Mecánica.” Estos son los verdaderos pilares de la producción de acuerdo a Garrido García (Garrido García, 2010)

a) Lubricación: Se puede afirmar que el 60% de las fallas de un equipo provienen de una deficiente lubricación. Si bien es cierto que en toda parte lubrican, no siempre lo hacen bien. Para que los equipos funcionen correctamente en este aspecto es necesario conocer a fondo los lubricantes empleados, sus características, aplicaciones específicas, vida útil, para asegurar así un buen desempeño de las máquinas.

El mantenimiento preventivo consiste en cambiar los lubricantes en las fechas establecidas para ello, aplicar las grasas en la cantidad necesaria, tener el lubricante adecuado para cada mecanismo.

b) Electricidad - Electrónica: Cuando existen conexiones defectuosas se presenta un incremento de temperatura en los empalmes lo cual genera consumo de energía y puede ocasionar intenciones de incendio. De otro lado, la modernización de los sistemas de producción utilizando procesos automáticos trae grandes beneficios económicos a la empresa.

c) **Mecánica:** El mantenimiento preventivo en la parte mecánica busca que los diversos elementos de máquinas trabajen correctamente. Así, se deben hacer inspecciones periódicas de las diferentes tolerancias, detectar los desalineamientos y corregirlos, buscar fuentes generadoras de vibraciones y eliminarlas. Como podemos apreciar, si ejecutamos este mantenimiento preventivo, tendremos equipos productivos durante mucho tiempo. Este mantenimiento se conoce con las siglas LEM (Lubricación, electricidad, Mecánica).

2.2.5. MANTENIMIENTO DE MINICARGADORAS

2.2.5.1. Las Minicargadoras

La Minicargadora es una máquina de construcción que consta de un chasis rígido con cabina cubierta desmontable sobre el cual se monta una cuchara frontal de pequeña capacidad. La cuchara puede tener cuchilla o dientes y puede montar martillos hidráulicos o retos de pequeño tamaño en su parte trasera, por lo tanto es una máquina muy versátil, aunque limitada por su escasa potencia. Debido a su distribución de peso esta máquina tiende al vuelco si eleva mucho su cuchara. (CIBSA, 2014)

La Minicargadora es una máquina que su estructura consiste de un bastidor firme con una cabina para un solo operador sobre el cual se monta un aditamento frontal comúnmente ocupan una cuchara para el movimiento de tierras a menor escala aunque hay algunos tipos de aditamentos para distintos tipos de trabajo que ofrecen las casas comerciales, por lo tanto es una máquina muy compacta, aunque limitada por su escasa potencia.

Cuando se tienen tareas donde el espacio es un factor importante y el cargador frontal, la excavadora o retroexcavadora se encuentran sobredimensionados, resulta muy útil emplear un minicargador para realizar estas tareas. El transporte a distancias medianas o largas es mucho más barato para un mini cargador comparado con un equipo convencional.

Las minicargadoras son los equipos más solicitados por las grandes y medianas empresas, debido a su gran versatilidad y a su vez por la gran variedad de aditamentos que cuentan. En general es un equipo de gran ayuda para realizar tareas de excavación, demolición, fresado de pavimentos, carga de camiones, nivelación de terrenos, limpieza de parcelas, traslado de materiales, retiro de escombros, entre otras.

2.2.6. SISTEMAS QUE COMPONEN UNA MINI CARGADORA.

a) Sistema de alimentación.

Es el encargado de recibir, almacenar y proporcionar el combustible para el funcionamiento del motor. Proporcionar en forma dosificada el combustible necesario para todos los regímenes de funcionamiento del motor, ya sea en ralentí, velocidad media o a plena carga. Existen equipos que utilizan el Diesel y Gasolina de combustible.

b) Sistema de distribución.

Es el sistema que coordina los movimientos del conjunto móvil del motor para permitir el llenado de los cilindros con aire limpio, inyección del combustible y el vaciado de los cilindros de los gases quemados, a fin de aprovechar la energía química del combustible.

La función del sistema de distribución es la de permitir la apertura y cierre de las válvulas en forma sincronizada con los desplazamientos del pistón. Los engranes del sistema de distribución dan la relación de movimientos del cigüeñal con el árbol de levas. Los engranes del cigüeñal y árbol tienen marcas del fabricante que deben ser sincronizadas al montar la cadena.

c) Sistema de lubricación.

La lubricación forma una parte fundamental de las operaciones del mantenimiento preventivo que se deben realizar al motor para evitar que sufra desgastes prematuros o daños por utilizar aceite contaminado o que ha perdido sus propiedades. Este sistema es el encargado de la lubricación interna en el motor.

d) Sistema de refrigeración.

El Sistema de Refrigeración está diseñado para disipar parte de la temperatura generada a través del proceso de combustión del motor.

Los sistemas de refrigeración modernos están diseñados para mantener una temperatura homogénea entre 82° y 113°C.

e) Sistema eléctrico y electrónico.

El sistema eléctrico, por medio de sus correspondientes circuitos, tiene como misión, disponer de energía eléctrica suficiente y en todo momento a través de los circuitos que correspondan reglamentariamente de alumbrado y señalización, y de otros, que siendo optativos, colaboran en comodidad y seguridad.

➤ Sensores.

El sensor (también llamado sonda) es el encargado de medir las condiciones de marcha del motor y del vehículo, esos datos llegan a la computadora (ECU) y son analizados. La ECU elabora en función de esos valores, señales de salida que serán llevadas a cabo por los actuadores.

El sensor convierte una magnitud física (temperatura, revoluciones del motor, etc.) o química (gases de escape, calidad de aire, etc.), en una magnitud eléctrica que pueda ser entendida por la unidad de control.

➤ Actuadores.

Se denominan actuadores a todos aquellos elementos que acatan la orden de la ECU y efectúan una función o corrección. Estos son alimentados por un relé de contacto con 12 voltios y comandados por la ECU a través de masa o pulsos de masa.

f) Sistema de suspensión.

El sistema de suspensión tiene la misión de hacer más cómoda la marcha del equipo para el operador y contribuir en todo momento a la mayor estabilidad de la máquina.

Este tipo de maquinaria no dispone de suspensión externa por lo cual utilizan ruedas neumáticas u orugas de goma para aminorar las imperfecciones de la superficie del suelo.

g) Sistema de transmisión.

Está formado por un conjunto de mecanismos hidráulicos y mecánicos que se encargan de transmitir el movimiento a las ruedas motrices de la máquina, la fuerza desarrollada por el motor.

Este sistema tiene un motor hidráulico por cada lado izquierda y derecha, y cada uno acciona las dos ruedas de su misma posición.

h) Sistema de dirección.

Es el conjunto de mecanismos que tienen la misión de orientar las ruedas delanteras para que la máquina tome la trayectoria deseada por el operador.

El sistema trabaja con motores hidráulicos que estos a su vez son impulsados en forma inversa al momento de girar, ejemplo si se quiere girar a la derecha el motor hidráulico del lado derecho va a girar en forma inversa haciendo este girar las ruedas a lado contrario que estaban avanzando y viceversa.

i) Sistema de frenos.

El sistema de frenos cuya misión es la de disminuir o anular progresivamente la velocidad de la máquina, este sistema trabaja con el mismo principio de trabajo de la dirección.

Ya que el sistema de transmisión trabaja con motores hidráulicos la tracción es detenida solo cerrándole el paso hidráulico esto es regresando el mando de accionamiento a su posición central o neutral.

Además tienen un botón de bloqueo y un sensor en la barra de seguridad del operador, que cierra el flujo hidráulico o un mecanismo para trabar el movimiento de los ejes de las ruedas.

j) Sistema Hidráulico.

Un circuito hidráulico, sea simple o complejo, utiliza los siguientes principios hidráulicos básicos:

1. Un líquido puede asumir cualquier forma y puede ser bidireccional sin que esto afecte el movimiento libre del flujo.
2. La ley de Pascal sostiene que cuando un fluido dentro de un contenedor es sometido a presión, la presión se transmite igualmente en todas direcciones y a todas las caras del contenedor. Éste principio se usa para extender el vástago de un cilindro hidráulico.
3. Al fabricar los contenedores o cilindros de diferentes tamaños, aumenta la ventana mecánica en la fuerza de trabajo.

2.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS MINICARGADORAS.

Existen diferentes características en las minicargadoras tomando dependiendo de marcas y modelos a continuación se mencionan las más básicas:

a) Funciones y aplicaciones.

Existen diferentes tipos de funciones y aplicaciones para este tipo de maquinaria ya que gracias a su tamaño y movimiento permite la elaboración de trabajos en diferentes lugares y sitios donde es imposible utilizar maquinaria de gran tamaño economizando el tiempo de trabajo.

b) Fácil manejo.

El manejo de este tipo de maquinaria es muy fácil solo se necesita un adiestramiento básico, tomando en cuenta que no cualquiera debe operarlo por la facilidad de manejo ya que podría causar un accidente gracias a la fuerza que desempeña en su trabajo.

c) Cabina del operador.

La cabina de un mini cargador está ubicada en la parte frontal del equipo. Debe contar con Protección Contra Caídas de Objetos (FOPS) y Protección Contra Volcaduras (ROPS). Debe ser espaciosa, con gran visibilidad, facilidad y seguridad de acceso para un ascenso y descenso seguro del equipo, controles hidráulicos auxiliares en las mismas palancas, asiento ajustable, entre otros. Algunas marcas

ofrecen opciones opcionales de cabina cerrada con calefacción y AC, tableros de lujo para todos los modelos, y otras aplicaciones. (Pacora, 2014)

El autor se refiere en este apartado a la cabina de una minicargadora al espacio que ocupa el operador para la operación y control del equipo, y este debe contar con la protección adecuada para dar mayor seguridad y confort al operador.

d) Rendimiento.

Las mini cargadoras están diseñadas para trabajar a su máxima capacidad. Para reducir el riesgo de reparaciones en el equipo sugiero seguir las indicaciones que vienen en el manual de operación o manual de usuario en todo equipo. También es importante cumplir con los mantenimientos preventivos y demás recomendaciones del fabricante. (Pacora, 2014)

En lo que respecta a rendimiento hay muchos factores que influyen a la hora del trabajo entre esto tenemos: el clima, la superficie del suelo, la altitud del terreno tomando en cuenta que por cada 1000 metros de altura la maquina disminuye un 10% de su rendimiento, la operación y mantenimiento es un factor primordial.

e) Mantenimiento.

El mantenimiento de una minicargadora se lo hace en horas y no en kilómetros la razón es porque es una maquina estacionaria.

El primer mantenimiento cuando la maquina es nueva o es reparado el motor se lo realiza a las 50 horas que es el cambio de aceite este nos sirve para eliminar las impurezas de ensamble o perdida de aditivo del aceite. Y también se debe tener presente que se debe lubricar y engrasar las partes en movimiento.

f) Tipos de Mini cargadoras

Existen tres tipos de mini cargadoras que son:

Figura 1 Modelo de Mini cargadora con Oruga



Fuente: www.deere.com.ar

Figura 2 *Modelo de Mini cargadora con Ruedas Neumáticas*



Fuente: www.interempresas.net

Figura 3 *Modelo de Minicargadora con Ruedas Articuladas.*



Fuente: www.directindustry.es

g) Aditamentos.

Se utilizan los siguientes aditamentos

-) Martillo Hidráulico. Ideal para realizar demoliciones, ruptura de pistas, veredas, etc.
-) Brazo excavador. Permite profundidades de excavación de hasta 3.5 m, con lo cual no será necesario gastar en comprar o alquilar una retroexcavadora.
-) Uñas porta Pallets. Convierte al equipo en un “montacargas”, apoyando para la descarga de materiales en obra, traslado de materiales paletizados, etc.
-) Barredoras. Las hay abiertas y encajonadas. Las abiertas sirven para realizar limpieza en zonas donde no afecta a nadie cuando el polvo o cualquier material se esparcen por el aire. Las encajonadas o también llamadas cerradas sirven para trabajos de limpieza en donde se necesita que el polvo o material barrido queden dentro de la barredora.
-) Ahoyador. Ideal para las labores de instalación de postes de luz, estacas, etc.
-) Rodillo vibratorio. Ideal para trabajos de compactación. (Pacora, 2014)

Figura 4 Variedad de Aditamentos para Mini cargadoras.



Fuente: www.bobcatzonees.com

h) Partes de la Mini cargadora

Las partes básicas que conforman la estructura de un mini cargador Bobcat son las siguientes:

Figura 5 Partes de Minicargadora Bobcat Modelo S130



Fuente: BobCat.com
Elaborado por Byron Vizuite

A continuación se propone como ejemplo la descripción de la Minicargadora Bobcat modelo S450 con sus características principales, determinándose la versatilidad de este tipo de máquinas.

i) Especificaciones de la máquina

Capacidad nominal estipulada (ISO 14397-1)	608 kg
Carga de vuelco	1.215 kg
Capacidad de la bomba	64 L/min
Alivio del sistema en los acopladores rápidos	22.4-23.1 MPa
Velocidad de desplazamiento máxima (opción de segunda velocidad)	14,8 km/h
Velocidad de desplazamiento máxima (primera velocidad)	11,4 km/h

j) Especificaciones del Motor

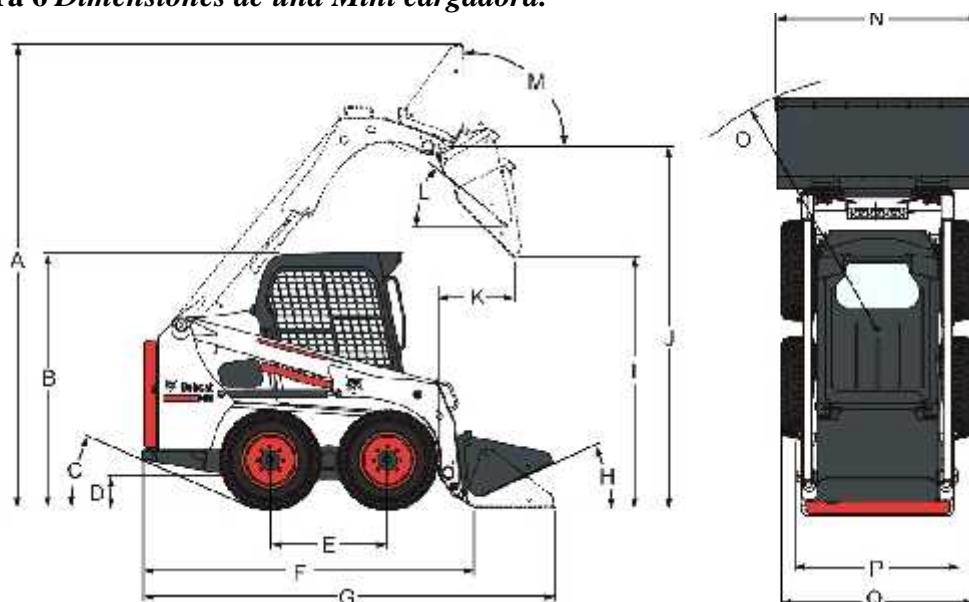
Marca/Modelo	Kubota / V2203M-DI-E2B-BC-3
Combustible	Diésel
Refrigeración	Líquida
Potencia a 2.400 r.p.m.	36,4 kW
Par a 1425 r.p.m. (SAE JI 995 bruto)	150 Nm
Número de cilindros	4
Cilindrada	2.196 cm ³
Depósito de combustible	54,5 L

k) Pesos

Peso operativo	2.240 kg
Peso de envío	2.52

l) Dimensiones

Figura 6 Dimensiones de una Mini cargadora.



Fuente: BobCat.com

A) Altura operativa	3.558 mm
(B) Altura con cabina del operador	1.976 mm
(C) Ángulo de partida	23 °
(D) Distancia libre sobre el suelo	214 mm
(E) Distancia entre ejes	900 mm
(F) Longitud sin implemento	2.502 mm
(G) Longitud con cuchara estándar	3.172 mm
(H) Recogida en posición de suelo	26 °
(I) Altura de descarga con cuchara estándar	2.157 mm
(J) Altura al pasador de la cuchara	2.781 mm
(K) Alcance de descarga desde la altura máxima	587 mm
(L) Ángulo de descarga a altura máxima	40 °
(M) Recogida completa desde la altura máxima	96 °
(N) Anchura con cuchara estándar	1.575 mm
(O) Radio de giro con cucharón estándar	1.940,6 mm
(P) Distancia entre centros de rueda, neumáticos estándar	1.221,7 mm
(Q) Anchura con neumáticos estándar	1.490 mm

m) Mandos

Dirección del vehículo	Dirección y velocidad controlados mediante dos palancas manuales
Sistema hidráulico de elevación e inclinación de la cargadora	Pedales, sistema de control avanzado (ACS) opcional o controles seleccionables de joystick (SJC) independientes
Auxiliar delantero (estándar)	Interruptor eléctrico en la palanca manual derecha

n) Sistema de transmisión

Transmisión	Bombas de pistones hidrostáticos en tándem infinitamente variables que accionan dos motores hidrostáticos completamente reversibles
-------------	---

o) Equipamiento de serie

- J Asiento con suspensión
- J Bujías incandescentes de activación automática
- J Sistema hidráulico auxiliar: Caudal variable / Caudal máximo
- J Bastidor Bob-Tach™
- J Sistema Bobcat de bloqueo interfuncional (BICS)
- J Neumáticos 10 x 16,5, 10 lonas, para tareas duras
- J Cabina del operador de lujo Incluye un revestimiento de espuma, ventanas laterales, superior y trasera, trenza de cables de lujo, luz de techo y una toma de corriente eléctrica (Estructura protectora contra el vuelco (ROPS) - cumple con

los requisitos de SAE-J1040 e ISO 3471; estructura protectora contra la caída de objetos (FOPS) - cumple con los requisitos de SAE-J1043 e ISO 3449, Nivel I)

- J Sistema hidráulico delantero auxiliar proporcional controlado eléctricamente
- J Parada del sistema hidráulico/motor
- J Instrumentación
- J Soporte de los brazos de elevación
- J Conjunto de reducción de ruido
- J Luces de trabajo delanteras y traseras
- J Freno de estacionamiento
- J Cinturón de seguridad
- J Barra del asiento
- J Silenciador apaga chispas
- J Certificación CE

2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Abrasión: Desgaste de la superficie, producido por rayado continuo, usualmente debido a la presencia de materiales extraños, o partículas metálicas en el lubricante. Esto puede también causar la rotura o resquebrajamiento del material (como en las superficies de los dientes de los engranes). También la falta de una adecuada lubricación puede dar como resultado la abrasión. (Solo Mantenimiento, 2010)

Aceite: La base fluida, usualmente un producto refinado del petróleo o material sintético, en el que los aditivos son mezclados para producir lubricantes terminados. (Máquinas Industriales, 2013)

Acero: Metal formado a base de hierro y aleado con carbono en una proporción entre el 0,03% y el 2%. El acero dulce se caracteriza por ser muy maleable (con gran capacidad de deformación) y tener una concentración de carbono inferior al 0,2%. Por encima de esta proporción de carbono, el acero se vuelve más duro, pero más frágil. (Máquinas Industriales, 2013)

Aditivos: Elementos naturales o químicos que se añaden a un producto para añadir o potenciar alguna de sus características. Se utilizan en los lubricantes, combustibles, líquidos refrigerantes, etc. (Solo Mantenimiento, 2010)

Ajustes: Cambios necesarios para adaptar las holguras, o posiciones a las especificaciones. (León , 2013)

Anticongelante: Líquido utilizado en el circuito de refrigeración del motor que desciende el punto de congelación del agua. Según la proporción del anticongelante en el agua varía el punto de congelación. También evita que se produzcan corrosiones por el interior de los conductos de refrigeración del motor, sobre todo en las piezas de aluminio. (Solo Mantenimiento, 2010)

Batería: Acumulador de energía eléctrica por medio de un proceso químico reversible. Su función es principalmente aportar la energía necesaria para poner el motor en marcha en vehículos o máquina. (Solo Mantenimiento, 2010)

Corrosión: Ataque químico y electroquímico gradual sobre un metal producido por la atmósfera, la humedad y otros agentes. (León , 2013)

Desgaste: La pérdida de material de la superficie como resultado de una acción mecánica. (León , 2013)

Dureza: La resistencia de una sustancia a la abrasión de la superficie. (Solo Mantenimiento, 2010)

Grasa: Un lubricante compuesto de un aceite o aceites, espesados con un jabón, jabones u otros espesantes a una consistencia sólida o semisólida. (Solo Mantenimiento, 2010)

Gripado: Denominación que se utiliza comúnmente para nombrar un tipo de avería que se produce cuando dos piezas que tienen rozamiento se sueldan por efecto de las altas temperaturas alcanzadas. El gripado aparece habitualmente cuando se han producido deficiencias en su lubricación. (León , 2013)

Inhibidor: Cualquier sustancia que reduce o previene las reacciones químicas de corrosión o de oxidación. (León , 2013)

Lubricante: Cualquier sustancia que se interpone entre dos superficies en movimiento relativo con el propósito de reducir la fricción y el desgaste entre ellas. (Máquinas Industriales, 2013)

Lubricar; Acción de reducir el rozamiento entre dos superficies con movimiento relativo al interponer entre ellas una sustancia lubricante. (León , 2013)

Máquina: Artificio o conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía, transformarla y restituirla en otra más adecuada o para producir un efecto determinado. (Solo Mantenimiento, 2010)

Oxidación: Degeneración por el ataque del oxígeno a un material o lubricante. El proceso es acelerado por calor, luz, catalizadores metálicos y la presencia de agua, ácidos o contaminantes sólidos. (León , 2013)

Potencia: Cantidad de trabajo realizada en una unidad de tiempo. La potencia de un motor se mide en caballos de vapor (CV) o en kilovatios (KW) en el sistema internacional. (Máquinas Industriales, 2013)

Prevención: El conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. (León , 2013)

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

El análisis y elaboración de un manual de procesos mejora el mantenimiento para mini cargadoras automotrices.

2.5. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.1. Variable Independiente

Manual de procesos de Mantenimiento

2.5.2. Variable Dependiente

Mini cargadoras automotrices

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Independiente Manual de procesos de Mantenimiento.	Es el documento que contiene la descripción de procedimientos que deben seguirse en la realización de las funciones de una unidad administrativa, o de dos o más de ellas.	Procedimientos	Tratamiento de No Conformidades Auditoría Interna Sistema de Mejora Control de la documentación.	Encuestas Observación Cuestionario de Encuesta
		Funciones administrativas	Planificación Organización Dirección Coordinación Control	Fichas de observación
Dependiente Minicargadoras Automotrices.	Es una máquina que su estructura es rígido con una cabina para un solo operador expuesto a riesgos frecuentes sobre el cual se monta un aditamento frontal	Riesgos frecuentes	Antes de empezar el trabajo En el trabajo Después del trabajo	Encuestas Observación Cuestionario de Encuesta
		Aditamento Frontal	Operación Seguridad Sistema Hidráulico Sistemas Mecánicos Sistemas eléctricos	Fichas de observación

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODO

3.1.1. Método Inductivo

El método inductivo es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de indicios particulares. Se trata del método científico más usual, que se caracteriza por cuatro etapas básicas: la observación y el registro de todos los hechos; el análisis y la clasificación de los hechos; la derivación inductiva de una generalización a partir de los hechos; y la contrastación o comprobación de hipótesis, y generalización

Observación: Se analizaron los problemas y necesidades más frecuente de la operación de mini cargadores en las empresas investigadas su situación en el momento sobre el cual se está realizando la evaluación, se sistematizo y utilizo esta información

Inducción. Se determinó los procesos que se realizaron para el mantenimiento de las mini cargadoras y se contrastó con la información existente en guías y manuales para las marcas encontradas

Comprobación de la hipótesis. De acuerdo a los datos analizados se comprobó la hipótesis.

Refutación de la Hipótesis. Los datos obtenidos se confrontaron para determinar la validez de lo planteado.

Una vez realizado el análisis de los resultados se presentaron las conclusiones y las recomendaciones obtenidas de la investigación para posteriormente realizar una propuesta alternativa que permita mejorar la capacidad operativa de las mini cargadoras a través de la utilización de un manual de mantenimiento.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Descriptiva.

En este sentido para esta investigación se examinó las necesidades y problemas del mantenimiento de las máquinas mini cargadoras de diez unidades existentes en la ciudad de Riobamba, estableciéndose los procesos adecuados para sistematizarse en un manual técnico.

3.2.2. Explicativa

A través de la utilización de las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos se determinan los resultados de la investigación que han sido sistematizados y ordenados a través de cuadros y gráficos para realizar una explicación de los problemas que los dueños y operadores de mini cargadoras tienen en el proceso de mantenimiento para establecer mecanismos de solución en un manual técnico que abarca los aspectos esenciales del funcionamiento de las máquinas, las situaciones de mayor vulnerabilidad y los correctivos necesarios.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Aplicada

Su objetivo se basa en resolver problemas prácticos. De esta manera se determinó que, a través del análisis documental y de la opinión de los actores, los procesos para el mantenimiento a las minicargadoras han mejorado a través de la utilización de un manual técnico.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.4.1 POBLACIÓN

La población para esta investigación está determinada por las empresas que tienen en operación mini cargadoras utilizadas en diferentes actividades en el ciudad de Riobamba, de las cuales se han podido identificar diez y están distribuidas de la siguiente manera

Tabla 1 Población

Empresas	Número	Porcentaje
I. Municipio Riobamba	3	30%
Consejo Provincial	2	20%
EMAPAR	2	20%
Materiales de Construcción Paguay Hnos	1	10%
MAGAP	1	10%
Asociación La Vasija	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Datos de diagnóstico

3.4.2. MUESTRA

No se realizó un análisis muestral, se trabajó con las 10 mini cargadoras que conforman la población.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnicas

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son: encuestas personalizadas y la Observación directa.

3.5.2. Instrumentos

Como Instrumentos se utilizaron un cuestionario de investigación que se elaboraron con preguntas cerradas y de múltiple elección, tomando en cuenta variables que sean relevantes para determinar los principales problemas y necesidades de la operación de mini cargadoras en la ciudad de Riobamba.

Se utilizó una ficha de observación que permitió obtener los datos de forma ordenada y sistemática para hacer posible la evaluación de los procesos de mantenimiento.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

La información primaria se sometió a tabulación, sistematización y análisis de los datos obtenidos en la encuesta y observación.

La información secundaria se obtuvo del registro, clasificación y actualización de los datos relevantes conforme al presente estudio.

En lo referente al análisis, se definieron técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis, síntesis).

En cuanto al análisis estadístico (descriptivas o inferenciales) se utilizara el software Excel para descifrar lo que revelan los datos recogidos.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ENCUESTA APLICADA A PROPIETARIOS DE MINICARGADORAS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

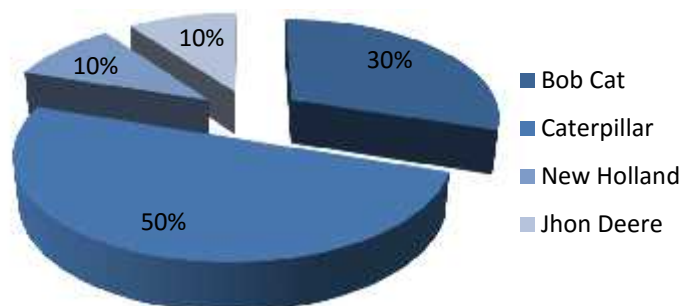
Pregunta N° 1 ¿Cuál es la marca y modelo de su cargadora?

Tabla 2 Marca y Modelo de la Cargadora

Marca	Frecuencia	Porcentaje	Modelo	Frecuencia	Porcentaje
Bobcat	3	30%	S175	2	20%
			S185	1	10%
			942	1	10%
			902	1	10%
Caterpillar	5	50%	236B3	1	10%
			236D	1	10%
			252B	1	10%
New Holland	1	10%	LX665	1	10%
John Deere	1	10%	520	1	10%
Total	10	100%		10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 7 Marca de minicargadoras

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- De acuerdo a la encuesta realizada las marcas de las minicargadoras encontradas en la ciudad de Riobamba son 50% Caterpillar, 30% Bobcat, y 10% New Holland y John Deere respectivamente.

Interpretación.- De acuerdo al análisis realizado en la ciudad de Riobamba existen un mayor número de cargadoras Caterpillar seguidas de la marca Bobcat.

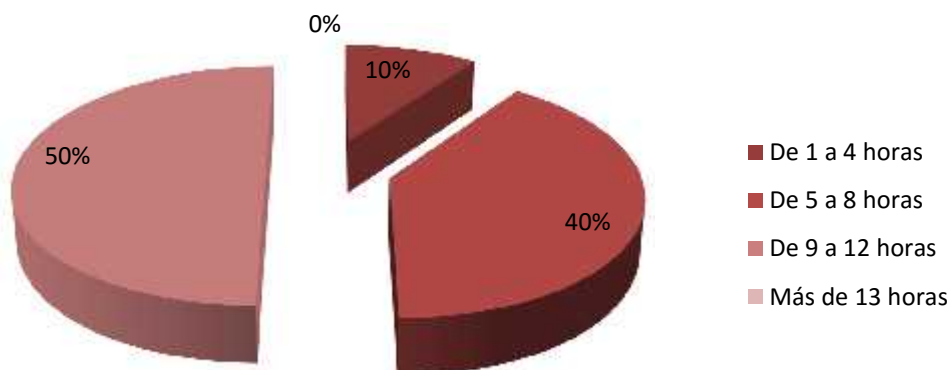
Pregunta N° 2 ¿El Tiempo de Trabajo diario de su Minicargadora es de...?

Tabla 3 Tiempo de trabajo diario

Tiempo de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
De 1 a 4 horas	1	10%
De 5 a 8 horas	4	40%
De 9 a 12 horas	5	50%
Más de 13 horas	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Byron Vizuite

Figura 8 *Tiempo de trabajo diario.*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Análisis.- De los resultados obtenidos en la encuesta se ha podido establecer que el 10% de los encuestados hace trabajar a sus máquinas de 1 a 4 horas, el 40% de 5 a 8 horas y el 50% de 9 a 12 horas.

Interpretación.- De los resultados del análisis se desprende que la mayoría de empresas tienen operando las minicargadoras más tiempo del trabajo realizado por los trabajadores o en los rangos del mismo tiempo, esto hace referencia a que es una máquina que se usa durante la jornada laboral y más allá por lo que su uso es intensivo.

Pregunta N° 3 ¿Está Vigente la garantía de su máquina?

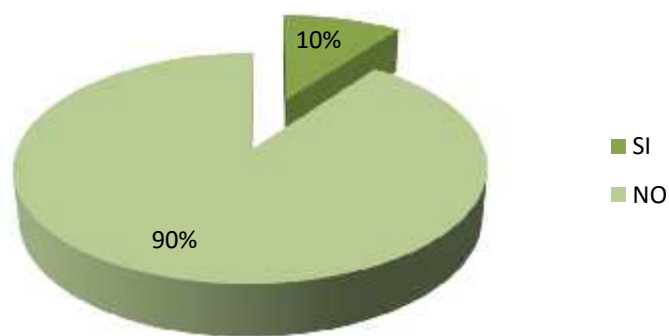
Tabla 4 *Garantía Vigente de la Minicargadora*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	10%
NO	9	90%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Figura 9 *Garantía vigente de la minicargadora.*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- Los resultados de la encuesta permiten observar que de las 10 cargadoras existentes en las empresas en las que se realizó la encuesta apenas una de ellas el 10% tiene vigente la garantía, para las otras 9 el 90% la garantía a caducado.

Interpretación.- Se establece que solamente existe una cargadora con garantía las demás la han perdido, ya sea por los años de trabajo o porque fueron compradas de segunda mano. Sin embargo esto refleja la importancia de la elaboración de un manual de mantenimiento preventivo para las máquinas.

Pregunta N° 4 ¿Qué tiempo total de servicio tiene su Minicargadora?

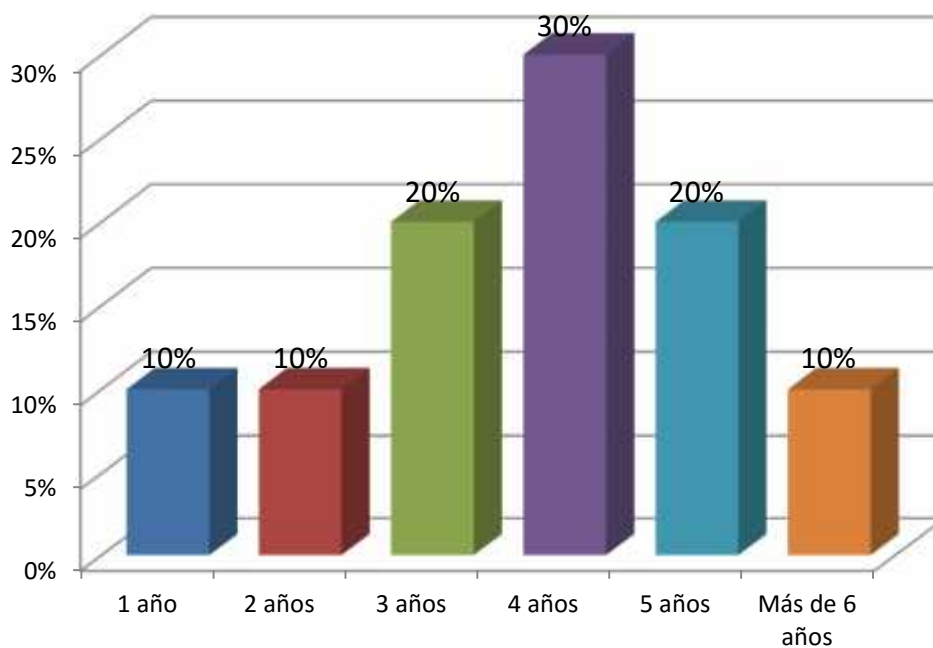
Tabla 5 *Tiempo de uso de las minicargadoras*

Tiempo de Servicio	Frecuencia	Porcentaje
1 año	1	10%
2 años	1	10%
3 años	2	20%
4 años	3	30%
5 años	2	20%
Más de 6 años	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizueté

Figura 10 *Tiempo de uso de las mini cargadoras*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizueté

Análisis.- El resultado de la encuesta sobre el tiempo de uso de las mini cargadoras ha sido el siguiente de 1 año, 2 años y más de 6 años el 10%, de 3 años y de 5 años el 20% finalmente de cuatro años el 30%.

Interpretación.- Como se puede observar las respuestas dadas sobre el tiempo de uso de las cargadoras ha sido diverso obteniéndose un resultado que va desde 1 año hasta 8 años teniéndose un promedio de utilización de 3 años con nueve meses y 28 días años

Pregunta N° 5 Usted compro su Minicargadora

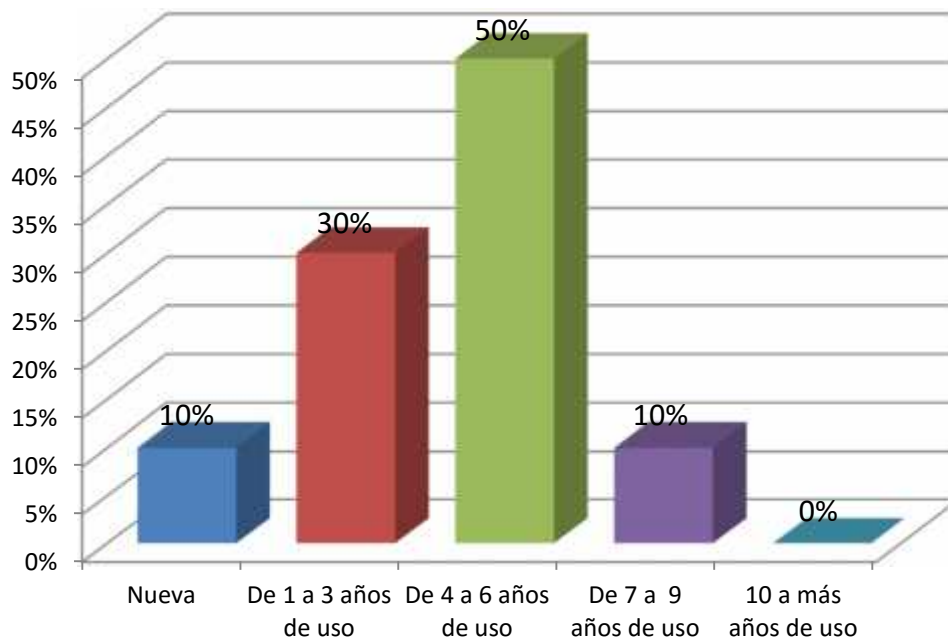
Tabla 6 *Tiempo de haber comprado la minicargadora.*

Años de compra	Frecuencia	Porcentaje
Nueva	1	10%
De 1 a 3 años de uso	3	30%
De 4 a 6 años de uso	5	50%
De 7 a 9 años de uso	1	10%
10 a más años de uso	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizueté

Figura 11 *Tiempo de haber comprado la minicargadora*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Análisis.- De acuerdo a la encuesta realizada las minicargadoras han sido compradas con los siguientes tiempos de uso: 10% nuevas y de 7 a 9 años respectivamente, el 30% con un uso de uno a tres años, y el 50% de 4 a 6 años.

Interpretación.- De los resultados obtenidos en el análisis se puede decir que la mayoría de las empresas adquirieron las minicargadoras de segunda mano con un uso previo de 1 a 6 años.

Pregunta N° 6 ¿El Personal que realiza el mantenimiento de su Minicargadora es?

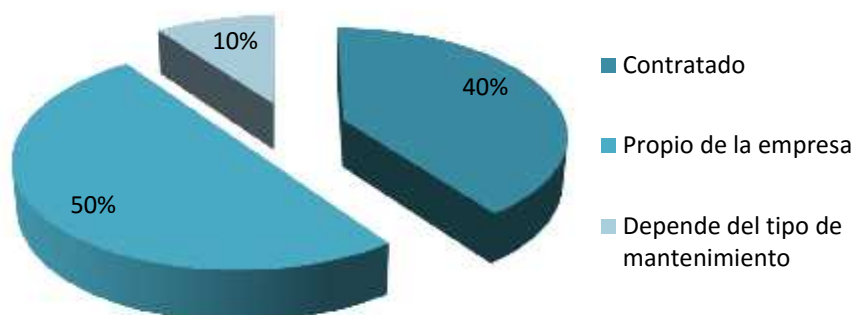
Tabla 7 Personal que realiza el mantenimiento.

Personal	Frecuencia	Porcentaje
Contratado	4	40%
Propio de la empresa	5	50%
Depende del tipo de mantenimiento	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Figura 12 Personal que realiza el mantenimiento



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- De acuerdo al resultado de la encuesta realizada, el personal que realiza el mantenimiento de las minicargadoras es 40% contratado, 50% personal de la empresa y el 10% depende del tipo del mantenimiento que se realiza.

Interpretación.- De los resultados del análisis realizado la mitad las empresas cuentan con personal para el mantenimiento de las carga, mientras que un porcentaje bastante alto contrata personal de fuera con costos para la empresa.

Pregunta N° 7 La asesoría técnica por parte de la empresa de marca es

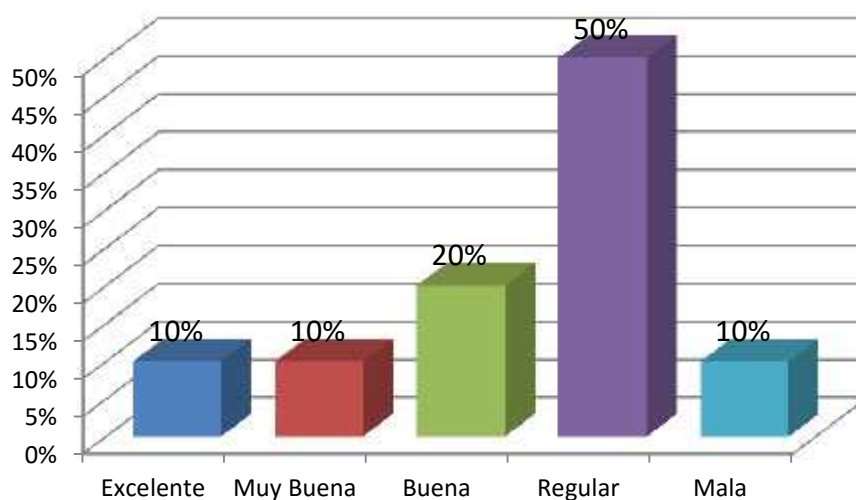
Tabla 8 Calidad de la asesoría técnica

Calidad de la asesoría	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	1	10%
Muy Buena	1	10%
Buena	2	20%
Regular	5	50%
Mala	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 13 Calidad de la asesoría técnica



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- De los resultados obtenidos en la encuesta sobre la calidad de la asesoría técnica los resultados son los siguientes: 10% excelente, muy buena y Mala, 20% buena y 50% regular.

Interpretación.- Como se puede observar en el cuadro N° 7 y en el gráfico N° 7 la calidad de la asesoría que reciben las empresas para el mantenimiento de las minicargadoras en su mayoría es regular.

Pregunta N° 8 ¿Cada que tiempo le da mantenimiento preventivo a la Minicargadora?

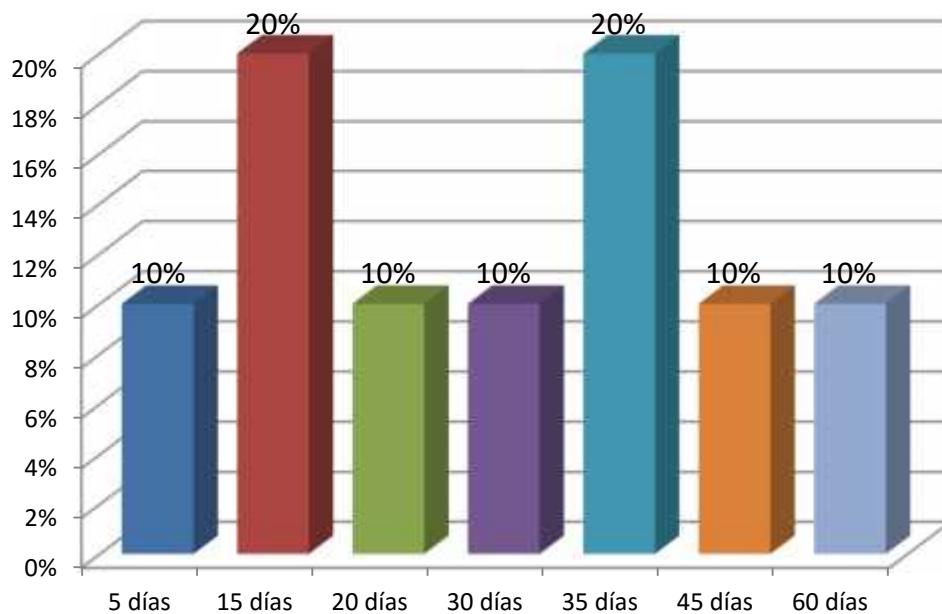
Tabla 9 *Lapso de tiempo para el mantenimiento preventivo.*

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
5 días	1	10%
15 días	2	20%
20 días	1	10%
30 días	1	10%
35 días	2	20%
45 días	1	10%
60 días	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 14 *Lapso de tiempo para el mantenimiento preventivo.*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- En base a la encuesta se establecen los lapsos de tiempo que los dueños de las minicargadoras manejan para el mantenimiento de las maquinas, en este sentido se han obtenido los siguientes resultados para 5,20,30, 45 y 60 días el 10% para cada uno, 15 días y 35 días el 20% respectivamente.

Interpretación.- Los resultados son muy parejos, lo que indica que no existe un conocimiento técnico del lapso de tiempo para el mantenimiento de las minicargadoras.

Pregunta N° 9 ¿Cada que tiempo le da mantenimiento integral a la Minicargadora?

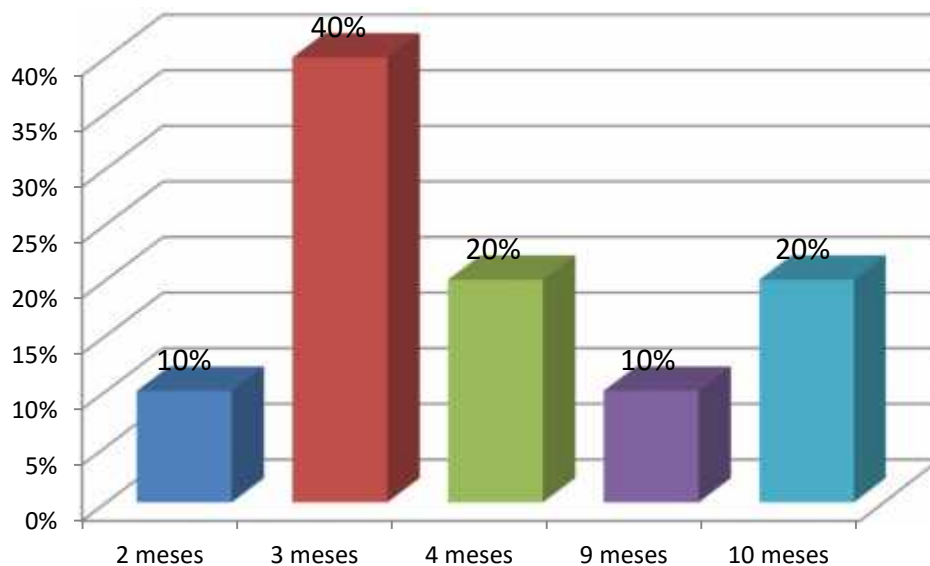
Tabla 10 *Lapso de tiempo para el mantenimiento integral.*

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
2 meses	1	10%
3 meses	4	40%
4 meses	2	20%
9 meses	1	10%
10 meses	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Figura 15 *Lapso de tiempo para el mantenimiento integral.*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- De los resultados obtenidos en la encuesta realizada se ha podido determinar que el 10% realizan un mantenimiento integral cada 2 meses y 9 meses respectivamente, el 20% cada 4 meses y 10 meses y el 40% lo hace cada cuatro meses.

Interpretación.- de acuerdo a estos resultados se observa una lógica en el lapso de tiempo para el mantenimiento integral de las máquinas, ya que la mayoría lo hace cada 3 meses, esto es cuatro veces en el año.

Pregunta N° 10 Maneja un programa de mantenimiento.

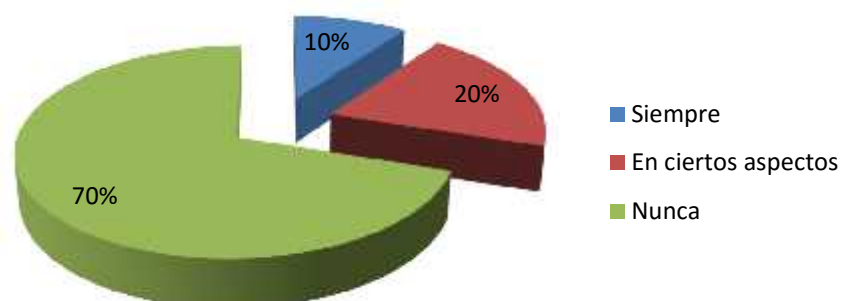
Tabla 11 Manejo de un programa de mantenimiento

Programa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	10%
En ciertos aspectos	2	20%
Nunca	7	70%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 16 Manejo de un programa de mantenimiento.



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- Los datos obtenidos en la encuesta aseguran que los dueños de las cargadoras manejan un programa de mantenimiento en un 70% lo hacen en ciertos aspectos 20% y siempre el 10%.

Interpretación.- Como se puede deducir de los resultados del análisis realizado más de la mitad de los dueños de las cargadoras no manejan un programa de mantenimiento y un importante porcentaje lo hace pero únicamente en ciertos aspectos.

Pregunta N° 11 Lleva Usted un Registro de Mantenimiento.

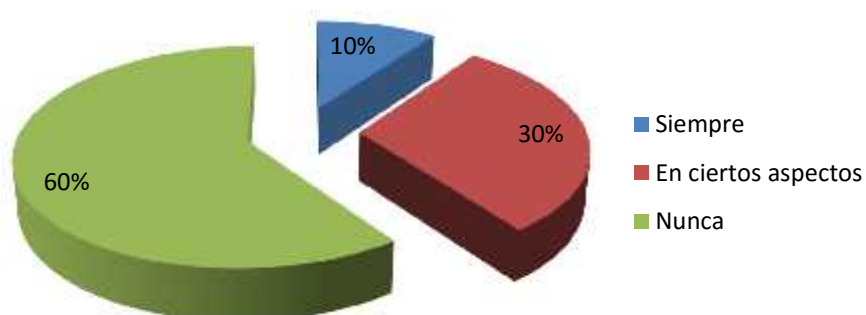
Tabla 12 Registro de mantenimiento

Registro	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	10%
En ciertos aspectos	3	30%
Nunca	6	60%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 17 Registro de mantenimiento



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada se establece que el 60% de los encuestados no llevan un registro de mantenimiento de las minicargadoras, el 30% en ciertos aspectos y el 10% siempre.

Interpretación.- Como se puede entender del análisis realizado las personas dueñas de las cargadoras no llevan ningún tipo de registro de los mantenimientos realizados, mientras que un porcentaje importante llevan registros únicamente de aspectos específicos del mantenimiento.

Pregunta N° 12 Cuáles han sido los principales problemas que ha presentado su máquina.

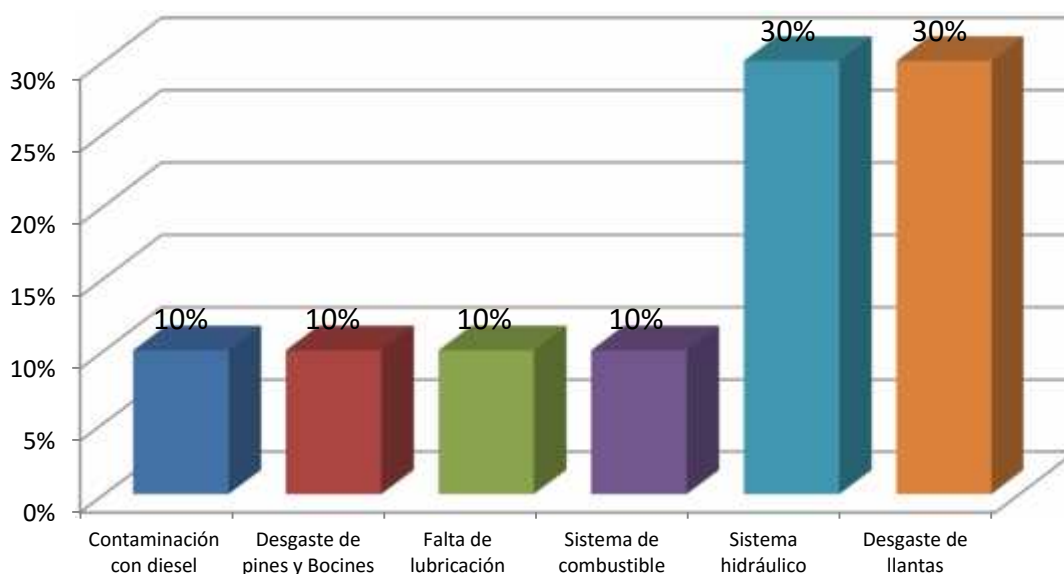
Tabla 13 Principales problemas de funcionamiento.

Problemas	Frecuencia	Porcentaje
Contaminación con diesel	1	10%
Desgaste de pines y Bocines	1	10%
Falta de lubricación	1	10%
Sistema de combustible	1	10%
Sistema hidráulico	3	30%
Desgaste de llantas	3	30%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizueté

Figura 18 Principales problemas de funcionamiento.



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizuite

Análisis.- A través de la encuesta se ha podido establecer que los principales problemas de funcionamiento de las minicargadoras son los siguientes: en un 10% para cada una de los siguientes problemas contaminación con diesel, desgaste de pines y bocines, falta de lubricación, y sistemas de combustible, en un 30% para el sistema hidráulico y en el mismo porcentaje para el desgaste de llantas.

Interpretación.- De acuerdo a los datos obtenidos del análisis se puede decir que los problemas que presentan las minicargadoras son diversos, esto ratifica la necesidad de un manual para el mantenimiento preventivo.

Pregunta N° 13 Los Insumos para el mantenimiento se consiguen

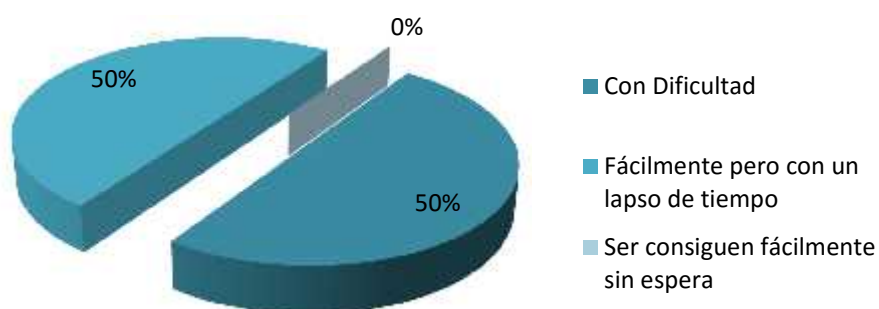
Tabla 14 *Forma de conseguir los insumos*

Se consiguen	Frecuencia	Porcentaje
Con Dificultad	5	50%
Fácilmente pero con un lapso de tiempo	5	50%
Ser consiguen fácilmente sin espera	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 19 *Forma de conseguir los insumos*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- De acuerdo a los resultados de la encuesta se ha podido determinar que los insumos para el funcionamiento de la cargadora se obtiene con dificultad en un 50% y en el mismo porcentaje fácilmente pero con un lapso de tiempo de espera.

Interpretación.- De los resultados del análisis se puede asegurar que las dos respuestas obtenidas representan para las empresas pérdidas, ya que generalmente las máquinas tienen que pararse hasta obtener los insumos específicos para su funcionamiento.

Pregunta N° 14 Los Repuestos de su máquina se consiguen

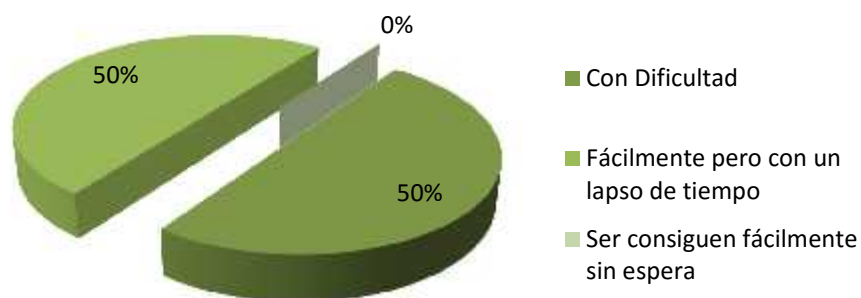
Tabla 15 *Forma en que consigue los repuestos.*

Se consiguen	Frecuencia	Porcentaje
Con Dificultad	5	50%
Fácilmente pero con un lapso de tiempo	5	50%
Ser consiguen fácilmente sin espera	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 20 *Forma en que consigue los repuestos.*



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- De acuerdo a la encuesta la forma como se consiguen los repuestos es la siguiente 50% con dificultad, 50% con facilidad pero con un lapso de espera.

Interpretación.- Del análisis de esta pregunta se desprende que las repuestas no se consiguen con facilidad o su adquisición se demora mucho tiempo haciendo que los procesos sean más lentos con las evidentes pérdidas para la empresa.

Pregunta N° 15 ¿El conocimiento que Usted tiene sobre el mantenimiento de su máquina es...?

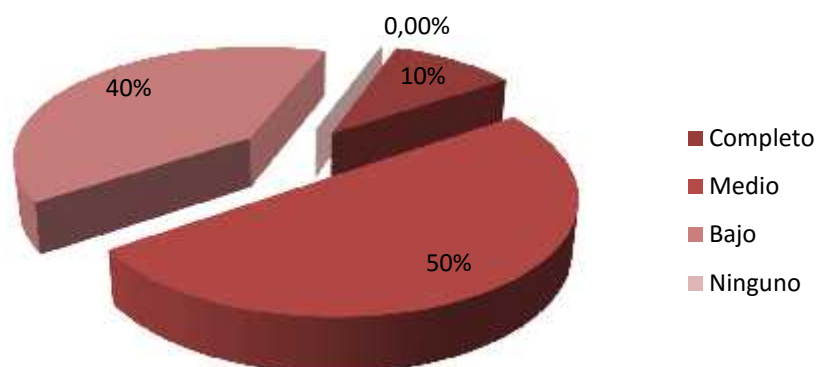
Tabla 16 Nivel de conocimiento sobre el mantenimiento de la minicargadora.

Nivel de conocimiento	Frecuencia	Porcentaje
Completo	1	10%
Medio	5	50%
Bajo	4	40%
Ninguno	0	0,0%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Figura 21 Nivel de conocimiento sobre el mantenimiento de la minicargadora.



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Análisis.- De los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los dueños de minicargadoras sobre el nivel de conocimientos que tienen sobre el mantenimiento se han establecido los siguientes datos el 50% tiene un conocimiento medio, el 40% bajo, solamente el 10% tiene un conocimiento completo.

Interpretación.- Como se desprende del análisis realizado se puede observar que los dueños de las cargadoras en su mayoría tienen un conocimiento medio y bajo sobre el mantenimiento de las cargadoras, lo que hace necesario que sean reforzados en base a las necesidades más urgentes.

Pregunta N° 16 ¿El costo de los Insumos y repuestos es?

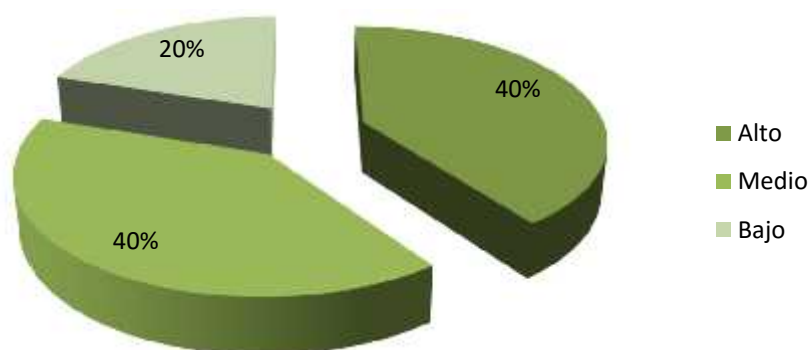
Tabla 17 Costo de insumos y repuestos.

Nivel de costos	Frecuencia	Porcentaje
Alto	4	40%
Medio	4	40%
Bajo	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Figura 22 Costo de insumos y repuestos.



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizquete

Análisis.- Sobre los costos de los insumos para el mantenimiento de las minicargadoras se ha encontrado que el 40% tienen un costo alto, el otro 40% medio y el 20% bajo.

Interpretación.- Del análisis realizado se puede decir que el costo de los insumos de acuerdo a los encuestados es significativo por lo que es importante que no existan desperdicios y se realice un adecuado plan de mantenimiento para tener un arreglo satisfactorio

Pregunta N° 17 ¿El costo total de mantenimiento de su Minicargadora es?

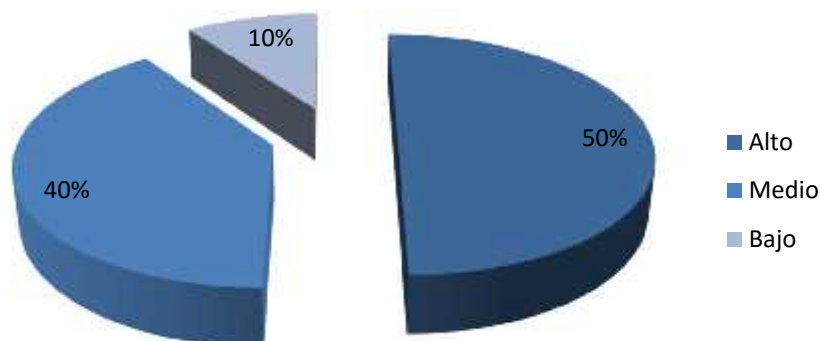
Tabla 18 Costo Total de Mantenimiento.

Nivel de costos	Frecuencia	Porcentaje
Alto	5	50%
Medio	4	40%
Bajo	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Figura 23 Costo Total de Mantenimiento



Fuente: Encuesta

Elaborado por: Byron Vizúete

Análisis.- Sobre el costo total de mantenimiento los resultados son los siguientes: 50% de los encuestados asegura que es alto, el 40% medio y el 10% bajo.

Interpretación.- El resultado del análisis permite asegurarse que la mayoría de los dueños de las minicargadoras asumen un alto costo por el mantenimiento de las máquinas, suponiendo que su conocimiento sobre el tema es bastante bajo y que las empresas importadoras de las marcas analizadas no dan un adecuado servicio técnico.

4.2. CONCLUSIONES.

-) Los principales problemas encontrados en las minicargadoras evaluadas en las empresas de la ciudad de Riobamba están relacionados a la falta de mantenimiento preventivo y errores básicos como es la contaminación del diesel, desgaste de pines y bocines, falta de lubricación, fallos en los sistemas de combustibles y el eventual desgaste de las llantas.

-) Para un efectivo mantenimiento se han propuesto actividades en un programa de mantenimiento que se ha estructurado en base a los requerimientos más urgentes de las empresas de la ciudad de Riobamba que tienen dentro de su parque de trabajo a las minicargadoras automotrices.

-) Finalmente se puede decir que el manual que se ha desarrollado para el mantenimiento preventivo de las minicargadoras, está estructurado de tal manera que pueda ser entendido por los mecánicos de mantenimiento, y los operadores de forma fácil a través de contenidos fácilmente asimilables y una serie de gráficos y fotografías que facilitan la comprensión de cada uno de los temas tratados en el documento.

4.3. RECOMENDACIONES.

-) De acuerdo a los problemas encontrados en el funcionamiento de las minicargadoras se ha establecido que la mayoría de ellos son producto de la desatención en el mantenimiento preventivo, por lo que se recomienda realizar una apropiada planificación de mantenimiento, proponer un cronograma de trabajo y utilizar la documentación necesaria para llevar un registro conveniente.

-) Se recomienda que en lo posible se sigan como base las recomendaciones propuestas en el manual de mantenimiento preventivo para evitar tener problemas de funcionamiento y aumentar la vida útil de las máquinas, ahorrando de esta manera tiempo y recursos importantes en la empresa.

-) Se recomienda finalmente que se utilice este manual de forma abierta, ya que de ninguna manera es una herramienta cerrada, el mantenimiento preventivo de las minicargadoras va a depender del tipo de actividades que se realicen, del entorno en el que las máquinas trabajen, del conocimiento de los operadores y mecánicos, lo que hace que exista una amplia variedad de formas de mantenimiento, sin embargo es importante tener en cuenta los aspectos más relevantes que se han nombrado en el manual.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA.

5.1. TÍTULO

Manual de Procesos de mantenimiento para Mini cargadoras Automotrices.

5.2. INTRODUCCIÓN

Los requerimientos de las empresas constructoras y otras actividades de carácter productivo que se desarrollan en espacios abiertos y tienen como una de sus acciones el movimiento de tierra requieren de maquinaria apropiada para estas labores.

Sin embargo existen situaciones en las que el trabajo se hace imposible para los equipos convencionales, para cumplir con estas actividades se utilizan las minicargadoras automotrices. Que por su tamaño, representan una gran ayuda para trabajos que de otra manera sería imposible realizar.

Desde que se ofertaron en el mercado, estas máquinas han ganado muy rápidamente terreno, existiendo empresas que prácticamente se valen de estas máquinas y su polifuncionalidad para desempeñar todas las actividades que en otra situación requerirían de varias máquinas, elevando los costos.

A pesar de su rápida integración a los sistemas productivos las empresas que poseen minicargadoras no manejan adecuados planes de mantenimiento para tener en funcionamiento eficiente a las máquinas.

En base a estos dos argumentos se propone a continuación el siguiente manual de mantenimiento de minicargadoras con énfasis en las máquinas Bobcat que son las que tienen mayor demanda en el país y en la ciudad de Riobamba.

5.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

5.3.1. Objetivo General de la propuesta

Formular los aspectos relevantes para el mantenimiento general preventivo de Minicargadoras.

5.3.2. Objetivos específicos de la propuesta

-) Establecer los procesos de mantenimiento para mini cargadoras
-) Estructurara un programa de mantenimiento para mini cargadoras.
-) Proponer un modelo de gestión para el mantenimiento de mini cargadoras.

5.4. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Esta propuesta es viable en base a que los procesos y procedimientos para el mantenimiento de minicargadoras no se han sistematizado adecuadamente en los espacios productivos de la ciudad de Riobamba en los cuales se está utilizando permanentemente estas máquinas, por lo que con este documento se busca cubrir esa necesidad.

Este manual tiene como aporte científico la sistematización y puesta en valor de los requerimientos necesarios para un adecuado eficiente de minicargadoras, con especial énfasis en las Bobcat.

Este manual ha sido posible gracias al financiamiento de las diferentes etapas de la investigación con los recursos del autor. Se ha tenido la colaboración de las empresas en las que existen las minicargadoras automotrices en la ciudad de Riobamba permitiéndose la consecución de la información.

Se considera que este manual es una herramienta más para cubrir los problemas y necesidades de las empresas que trabajan con minicargadoras y que les resulta oneroso dar mantenimiento a estas máquinas pues tienen que contratar personal especializado para hacerlo, siendo que la operación y mantenimiento de estas máquinas no requiere un alto grado de experiencia.

5.5. OPERATIVIDAD.

5.5.1. Procesos de mantenimiento para Minicargadoras.

Los criterios de mantenimiento para mini cargadoras de manera general se estructuran de acuerdo a las normas establecidas para cada institución y se les dan los criterios propuestos para otro tipo de maquinarias.

En este sentido para esta propuesta se establece un flujograma de trabajo para el mantenimiento que orienta los procedimientos de manera general, se establece el

cronograma de mantenimiento de acuerdo a las necesidades y problemas presentes, de acuerdo a las sugerencias del fabricante y por último se establece la documentación necesaria para llevar adelante este proceso.

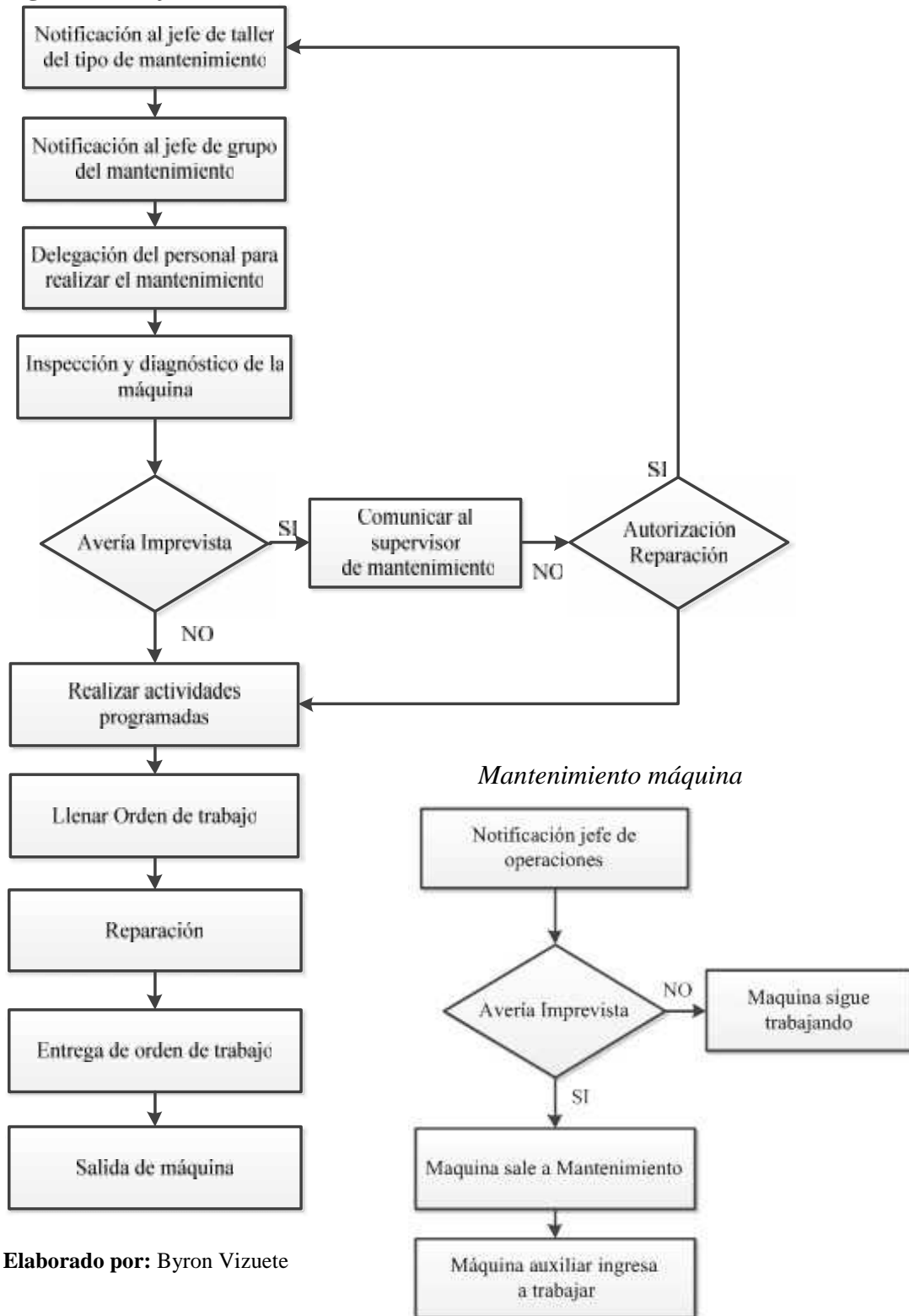
5.5.1.1. Flujo de trabajo para el mantenimiento de minicargadoras Bobcat.

Figura 24 *Flujo de Mantenimiento Preventivo.*



Elaborado por: Byron Vizúete

Figura 25 Flujo de Mantenimiento Correctivo.



Elaborado por: Byron Vizuite

Para el flujo del mantenimiento preventivo se establecen los siguientes pasos de se realiza la planificación del mantenimiento preventivo de acuerdo al cronograma establecido para la minicargadora considerándose los tiempos de 8 a 10 horas de 50 horas, cada 100 horas, en 250 horas y en 1000 horas.

En segunda instancia se evalúa la máquina para determinar el tipo de mantenimiento a recibir, si procede se continua con el proceso de lo contrario regresa al momento de la planificación de mantenimiento.

En el tercer punto se realizan las actividades programadas, en donde se elabora la ficha de mantenimiento, se asignan los recursos e insumos necesarios y se asigna al personal requerido para el mantenimiento específico.

Se realiza el mantenimiento, se llena la orden de trabajo, se entrega la orden de trabajo y finalmente sale la máquina para continuar laborando.

Para el flujo de mantenimiento correctivo , considerando que la maquina se ha parado por algún tipo de daño, se realiza una notificación al jefe de taller explicando el tipo de mantenimiento que se requiere, este notifica al jefe de grupo del mantenimiento, se delega el personal para la realización del mantenimiento, se realiza un diagnóstico de la máquina, se identifica si existe una avería imprevista se notifica al supervisor de mantenimiento para la autorización correspondiente si fuera el caso. Si no existe una avería imprevista demás de la notificada se realizan las

actividades programadas, se llena el orden de trabajo, se realizan las reparaciones, se entrega el orden de trabajo y sale la máquina.

Cuando el daño resulta demasiado grave y requiere mayor tiempo del previsto se notifica al jefe de operaciones sobre la avería imprevista y se presenta el requerimiento de la máquina auxiliar.

5.5.1.2. Cronograma de mantenimiento preventivo

Tabla 19 Cronograma de mantenimiento preventivo

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO		HORAS					
ELEMENTO	MANTENIMIENTO NECESARIO	8-10	50	100	250	500	1000
Aceite del motor	Compruebe el nivel de aceite y añada más si fuese necesario.						
Filtro de aire del motor y sistema de ventilación	Compruebe el tablero de instrumentos. Repárelo sólo si fuese necesario. Compruebe si los componentes tienen fugas o están dañados.						
Sistema de refrigeración del motor	Elimine la suciedad del refrigerador del motor, del radiador y de la rejilla.						
Brazos de elevación, cilindros, ejes de articulación y cuñas del Bob-Tach	Lubrique con grasa multiuso a base de litio.						
Neumáticos	Compruebe el estado de desgaste de los neumáticos, y que la presión sea la correcta.						
Cinturón de seguridad, barra de seguridad, bloqueos de los Mandos	Compruebe el estado del cinturón de seguridad. Compruebe el correcto funcionamiento de la barra de seguridad y de los bloqueos de los mandos. Elimine la suciedad y los residuos de las piezas móviles.						
Sistema Bobcat de bloqueo interfuncional (BICS)	Compruebe que las cuatro (4) luces indicadoras y las funciones del BICS estén activadas. Véanse más detalles en este manual.						
Pegatinas de seguridad y huellas antideslizantes	Compruebe si hay pegatinas o huellas antideslizantes dañadas. Sustituya las pegatinas o huellas que estén estropeadas o rasgadas.						

Cabina del operador	Compruebe los tornillos de sujeción, las arandelas y las tuercas. Compruebe el estado de la cabina-						
Indicadores y luces	Compruebe que todos los indicadores y luces funcionen correctamente.						
Filtro de combustible	Drene el agua acumulada.						
Fluido, manguitos y conductos hidráulicos	Compruebe el nivel de fluido y añada más si fuese necesario. Compruebe si existen averías o fugas. Repare o sustituya lo que sea necesario.						
Transmisión final (Cárter de cadena), pedales, mandos manuales o palancas de dirección	Compruebe el nivel de aceite. Compruebe que el funcionamiento sea correcto. Repare o ajuste si es necesario.						
Tuercas de las ruedas	Compruebe que las tuercas de las ruedas estén apretadas a un par de 142-156 Nm.						
Freno de estacionamiento	Compruebe su funcionamiento.						
Batería	Compruebe el estado de los cables, las conexiones y el nivel de electrolito. Añada agua destilada si es preciso.						
Correa de transmisión del motor hidrostático.	Compruebe si existe desgaste o roturas. Compruebe el tope de la polea tensora.						
Correa del alternador	Compruebe la tensión y ajústela si fuese necesario.						
Sistema Bobcat de bloqueo interfuncional (BICS)	Compruebe el funcionamiento del mando de derivación de los brazos de elevación.						
Filtro de carburante	Cambie el elemento filtrante.						
Árbol de dirección	Engrase los racores.						
Caja de engranajes del ventilador	Compruebe el nivel de lubricante de los engranajes.						
Filtro y aceite del motor	Cambie el aceite y filtro. Utilice aceite CD o superior y un filtro Bobcat.						
Tapón respiradero del depósito hidráulico	Cambie el tapón respiradero del depósito.						
Filtro hidráulico.	• Cambie el elemento filtrante.						
Transmisión final (Cárter de cadena)	Cambie el fluido.						
Depósito hidráulico	Cambie el fluido.						
Filtros de drenaje del cárter	Cambie los filtros.						

Fuente: (Manual de BobCat S-130, 2013)

Elaborado por: Byron Vizueté

5.5.1.3. Documentación necesaria para el mantenimiento preventivo.

a) Orden de trabajo de mantenimiento.

El momento que la máquina ingresa al taller habrá una persona encargada de realizar el respectivo llenado de este documento, luego será entregado al mecánico designado a realizar la actividad de mantenimiento.

Tabla 20 Ficha de Orden de trabajo

 DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO			
FECHA:	NUMERO DE EQUIPO:	HORÓMETRO:	ORDEN DE TRABAJO: No. 11-0000
PROBLEMA O DAÑO :			
SOLUCIÓN O REPARO :			
PARTES NECESARIAS PARA LA REPARACIÓN :			
MECÁNICO(S) INVOLUCRADO(S)			HORAS:
ALGUNA OBSERVACIÓN ADICIONAL QUE SE PUEDA PROGRAMAS PARA REPAROS FUTUROS:			
Firma del Mecánico:		Revisado y Aprobado por:	

Elaborado por: Byron Vizuite.

Una vez que termine el trabajo esta va a ser revisada por el jefe de taller quien será el encargado de cerciorarse que todo se haya llevado a cabo de una forma correcta. Después este documento será revisado y aprobado por el superintendente de mantenimiento quien es la persona encargada de todo el taller. Finalmente va a ser entregada al asistente de gestión de mantenimiento para que transcriba los datos en el programa de mantenimiento asistido por una computadora y luego esta hoja será archivada como respaldo para cada máquina.

b) Orden de trabajo de mantenimiento externo


Este documento se emitirá cuando se necesite realizar algún trabajo externo solicitado por el mecánico encargado del mantenimiento de la maquina es decir alguna reparación o reconstrucción de alpina pieza o parte de la máquina. Dicha orden deberá estar con la respectiva firma de aprobación por parte del superintendente de mantenimiento.

Tabla 21 Orden de mantenimiento Externo.

ORDEN PARA TRABAJOS EXTERNOS		
FECHA:		DESTINO:
MAQUINA:		MECÁNICO QUE SOLICITA:
N° DE ORDEN DE TRABAJO:		
ÍTEMS	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
_____ MECÁNICO		_____ AUTORIZADO
		_____ RECIBIDO

Elaborado por: Byron Vizuite.

d) Ficha de Historial de la Máquina**Tabla 23 Ficha de Historial de la Máquina.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO								
FICHA HISTORIAL DE LA MAQUINARIA								
COOIGO:				MODELO MOTOR:				
DESCRIPCIÓN:				ANO:				
UBICACIÓN:				No CHASIS:				
MARCA:								
								
Fecha	N° orden de trabajo	Horómetro	Problema	Solución	Repuestos empleados	Mecánicos	Tiempo	Observaciones

Elaborado por: Byron Vizuete.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardona Ramirez, C. (2009). *Fundamentos de Administración*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Cuartas Pérez, L. A. (2008). *¿Que es Mantenimiento?* IM.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración*. Bogota: Mcgraw Hill.
- Dankhe, G. (1989). *Metodología de la Investigación* . MacGraw Hill.
- Fayol, S. (1979). *Que es Administración*.
- Fiozzini, K. (2013). *Principales Tips en la solución de no conformidades y otras oportunidades de mejora*. Buenos Aires.
- Fraser, L. (2010). Criterios para la información de la Gestión de mantenimiento. *Revista Mantenimiento*, 50 - 62.
- Garrido García, S. (2010). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Ediciones Díaz de Santos.
- Guzmán, C. (2015). *Establecimiento y vigilancia de estándares de calidad a través de ISO*, . Hitos de ciencias económicas.
- Manual de BobCat S-130. (2013). *Manual de Mantenimiento Bob Cat S - 130*. Recuperado el 2015, de bobcat.com
- Minondo, A. (2015). *No conformidad en auditoría de calidad en la gestión*. Navarra: UNED.
- Sacristán Rey, F. (2001). *Manual del mantenimiento integral en la empresa*. . FC Editorial.
- Wehrich, H., & Koonts, H. (1996). *Administración, Una perspectiva Global*. México: McGraw Hill.

WEBGRAFIA

- Albornoz Salazar, J. L. (2014). *Manual de Mantenimiento*. Recuperado el 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos89/manual-de-mantenimiento/manual-de-mantenimiento.shtml>
- CIBSA. (2014). *Minicargadoras*. Recuperado el 2015, de <http://www.grupocibsa.com/cat-product/minicargadoras/>
- Cherrez, R. (2014). *Manual de operación y procedimientos*. Recuperado el 2015, de <http://es.scribd.com/doc/13736297/Manual-de-Operacion-o-Procedimientos#scribd>
- Deficiones.com. (2014). *Deficiones.com*. Recuperado el 2015, de <http://definicion.de/manual-de-usuario/>
- Definición ABC. (2014). *Definición ABC*. Recuperado el 2015, de Mantenimiento: www.definicionabc.com/general/mantenimiento.php
- Definiciones.de. (2014). *Definición de procedimiento*. Recuperado el 2015, de <http://definicion.de/procedimiento/#ixzz3erKaLfxB>
- Definiciones.mx. (2014). *Definiciones miles de terminos explicados*. Recuperado el 2015, de <http://definicion.mx/manual/>
- Definiciones.org. (2014). *Función administrativa*. Recuperado el 2015, de <http://www.definicion.org/funcion-administrativa>
- Hernandez Melendez, H. (2014). *La auditoría interna*. Recuperado el 2015, de <http://www.gestiopolis.com/la-auditoria-interna/>
- La Llave boletín técnico. (2014). *Conozca las múltiples aplicaciones de los minicargadores*. Recuperado el 2015, de <http://www.leer-mas.com/lallave/news10/info.php>

- La Llave boletín técnico. (2014). *Conozca las múltiples aplicaciones de los minicargadores*. Recuperado el 2015, de <http://www.leermas.com/lallave/news10/info.php>
- León , T. (2013). *Diccionario de Mantenimiento del Automovil*. Recuperado el 2014, de <http://www.maquinariaspesadas.org/blog/199-diccionario-automotriz-mantenimiento-reparacion>
- Máquinas Industriales. (2013). *Máquinas Industriales*. Recuperado el 2014, de Glosario de términos de máquinas industriales: <http://www.revolucionesindustriales.com/maquinasindustriales/glosario-industrial>
- Markgraf, B. (2013). *Demand Media*. Recuperado el 2015, de Procedimientos para el control de documentación: <http://pyme.lavoztx.com/procedimientos-para-el-control-de-documentacin-8863.html>
- Mcalidad. (2013). *Mejora Continua*. Recuperado el 2015, de <http://www.eoi.es/blogs/mariavictoriaflores/definicion-de-mejora-continua/>
- Pacora, M. (2014). *La Llave*. Recuperado el 2015, de <http://www.tecnologiaminera.com/tm/novedad.php?id=116>
- PADILLA, A. (21 de Agosto de 2011). *Manual Técnico*. Recuperado el 12 de Enero de 2015, de http://manualtecnico.blogspot.com/2011/08/concepto_21.html
- SINAIS. (2014). *SINAIS Ingeniería en Mantenimiento*. Recuperado el 2014, de <http://www.sinais.es/Recursos/Curso-vibraciones/intro/predictivo.html>
- Solo Mantenimiento. (2010). *Solo Mantenimiento.com*. Recuperado el 2014, de Glosario de Mecánica: http://www.solomantenimiento.com/diccionario_mecanico.htm
- Torossian, A. (2012). *Procedimientos para el control de documentación*. Recuperado el 2015, de <http://pyme.lavoztx.com/procedimientos-para-el-control-de-documentacin-8863.html>

ANEXOS

ANEXO N° 1 Encuesta

ENCUESTA

La presente encuesta está encaminado a recoger información sobre la condición de las máquinas minicargadoras para la estructuración de un manual de mantenimiento, consideramos que su información puede ser muy valiosa para esta investigación por lo que le solicitamos conteste esta encuesta honestamente. Le agradecemos su colaboración.

PREGUNTAS

1. ¿Cuál es el Modelo de su mini cargadora?

Marca	
Modelo	

2. ¿El tiempo de trabajo diario de su micro cargadora es de?

De 1 a 4 horas	
De 5 a 8 horas	
De 9 a 12 horas	
Más de 13 horas	
¿Cuántas?	

3. ¿Está Vigente la garantía de su máquina?

SI	
NO	
No Se	

4. ¿Qué Tiempo Total de Servicio tiene su cargadora?

Años Meses Días

5. Usted compro su Mini cargadora:

Nueva	<input type="text"/>
De 1 a 3 años de uso	<input type="text"/>
De 4 a 6 años de uso	<input type="text"/>
De 7 a 9 años de uso	<input type="text"/>
10 a más años de uso	<input type="text"/>

6. ¿El Personal que realiza el Mantenimiento de su minicargadora es?

Contratado	<input type="text"/>
Propio de la empresa	<input type="text"/>
Depende del tipo de mantenimiento	<input type="text"/>

7. ¿La asesoría Técnica por parte de la empresa de marca es?

Excelente	<input type="text"/>
Muy Buena	<input type="text"/>
Buena	<input type="text"/>
Regular	<input type="text"/>
Mala	<input type="text"/>
Sin asesoramiento	<input type="text"/>

8. ¿Cada que tiempo le da mantenimiento preventivo?

Nº de Días

9. ¿Cada que tiempo le da mantenimiento Integral?

Nº de Meses

10. ¿Maneja Un Programa de Mantenimiento?

Siempre	<input type="text"/>
En ciertos aspectos	<input type="text"/>
Nunca	<input type="text"/>

11. ¿Lleva Usted un Registro de Mantenimiento?

Siempre	<input type="text"/>
En ciertos aspectos	<input type="text"/>
Nunca	<input type="text"/>

12. ¿Cuáles han sido los principales problemas que ha presentado su máquina?

13. ¿Los Insumos para el mantenimiento se consiguen?

Se consiguen con dificultad
 Se consiguen fácilmente pero con un lapso de tiempo
 Se consiguen Fácilmente sin espera.

14. ¿Los Repuestos de su máquina se consiguen?

Se consiguen con dificultad
 Se consiguen fácilmente pero con un lapso de tiempo
 Se consiguen fácilmente sin espera

15. ¿El conocimiento que Usted tiene sobre el mantenimiento de su máquina es?

Completo
 Medio
 Bajo
 Ninguno.

16. ¿El costo de los Insumos y repuestos es?

Alto
 Medio
 Bajo

17. ¿El costo total de mantenimiento de su minicargadora es?

Alto
 Medio
 Bajo

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN