	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO		F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(1)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Diego Andrey Ascanio Becerra		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Mecánica		
DIRECTOR	Wilson Antonio Pérez Torrado		
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para el Banco de Maquinaria de la Alcaldía el Tarra Norte de Santander		
TITULO EN INGLES	Implementation of a Preventive Maintenance Plan for the Machinery Bank of the Mayor's Office of El Tarra Norte de Santander		
RESUMEN			
<p>El presente trabajo es para dar a conocer la implementación de un plan de mantenimiento preventivo el cual ayuda a llevar un control tanto de los mantenimientos realizados a cada equipo de maquinaria como sus actividades diarias. Además, se da a conocer un software en Excel con el que se facilitara el control de toda la información que se debe llevar.</p> <p>Se realizo una investigación, en la cual indica los tiempos en los cuales se le debe realizar mantenimiento a cada equipo de maquinaria. Además, se realizo un seguimiento y supervisión de los mantenimientos realizados.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The present work is to show the implementation of a preventive maintenance plan which helps to keep track of both the maintenance performed on each piece of machinery and its daily activities. In addition, an Excel software is provided to facilitate the control of all the information to be kept.</p> <p>An investigation was carried out, which indicates the times at which maintenance should be performed on each piece of machinery. In addition, a follow-up and supervision of the maintenance performed was carried out.</p>			
PALABRAS CLAVES	Implementación, Mantenimiento Preventivo, Diagnóstico, Maquinaria, Intervenciones.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Implementation, Preventive Maintenance, Diagnosis, Machinery, Interventions		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 109	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 40	CD-ROM: 0



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para el Banco de
Maquinaria de la Alcaldía el Tarra Norte de Santander**

Diego Andrey Ascanio Becerra

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería Mecánica

Ing. Wilson Antonio Pérez Torrado

23 de junio del 2023

Índice

Resumen.....	10
Introducción.....	11
1. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para el Banco de Maquinaria de la Alcaldía el Tarra Norte de Santander.....	13
1.1. Descripción breve de la empresa.....	13
1.1.1. Misión.....	14
1.1.2. Visión.....	14
1.1.3. Objetivos de la empresa.....	15
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.....	15
1.1.5. Descripción de la dependencia al que fue asignado.....	16
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	16
1.2.1. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Objetivos de la pasantía.....	19
1.3.1. General.....	19
1.3.2. Específicos.....	19
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	20
2. Enfoques referenciales.....	21
2.1. Enfoque conceptual.....	21
2.1.1. ¿Qué es mantenimiento?.....	21
2.1.2. Terminología básica utilizada en el mantenimiento.....	21
2.1.3. Niveles de mantenimiento.....	24
2.1.4. Sistemas de mantenimiento.....	25

2.1.4.1. Mantenimiento Correctivo (CM)	26
2.1.4.2. Mantenimiento Programado	27
2.1.4.3. Mantenimiento Preventivo (PM).....	28
2.1.4.4. Mantenimiento Predictivo (PdM).....	29
2.1.4.5. Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	30
2.1.4.6. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM).....	31
2.1.4.7. Mantenimiento Basado en el Riesgo (RBM)	32
2.2. Informe legal.	33
3. Informe de cumplimiento de trabajo	35
3.1. Presentación de resultados.	35
3.1.1. Diagnosticar el estado actual de la maquinaria perteneciente a la alcaldía municipal del Tarra Norte de Santander, mediante visitas a campo.....	35
3.1.1.1. Identificar los equipos, realizando las visitas a campo donde se encuentre cada equipo del banco de maquinaria.....	35
3.1.1.2. Verificar el estado de mantenimiento y funcionamiento de cada equipo del banco de maquinaria.	39
3.1.1.3. Diagnosticar toda la información recolectada sobre cada equipo del banco de maquinaria.	46
3.1.2.. Proponer un plan de mantenimiento preventivo, que mejore la confiabilidad de los equipos del banco de maquinaria, acorde a los fundamentos aprendidos durante el proceso de formación en ingeniería mecánica.	59
3.1.2.1. Revisar manuales de los equipos de maquinaria y crear hojas de vida de cada equipo y demás fichas técnicas.....	59

3.1.2.2. Organizar la información recolectada de los equipos del banco de maquinaria.....	63
3.1.2.3. Presentar la propuesta del plan de mantenimiento a la alcaldía municipal el tarra, teniendo en cuenta principalmente a los operarios.	75
3.1.3. Implementar el plan de mantenimiento preventivo al banco de maquinaria de la alcaldía municipal del tarra Norte de Santander.	78
3.1.3.1. Supervisar los trabajos y los equipos del banco de maquinaria y llevar un control del mismo.	78
3.1.3.2. Orientar los mantenimientos a los equipos que sean necesarios, para garantizar su funcionalidad e inspeccionar cada proceso.	81
3.1.3.3. Reportar los cambios de repuestos y lubricantes, además llevar un control del stock de repuestos con que se cuenta para cada equipo de maquinaria.	83
4. Diagnóstico final.	88
5. Conclusiones	89
6. Recomendaciones.....	90
Referencias.....	91

Lista de figuras

Figura 1. <i>Estructura Organizacional de la Alcaldía del Municipio de el Tarra Norte de Santande</i>	15
Figura 2. <i>Sistemas de Mantenimiento</i>	26
Figura 3. <i>Excavadora Caterpillar 320GC Perteneciente al Banco de Maquinaria</i>	36
Figura 4. <i>Motoniveladora John Deere 670 G Perteneciente al Banco de Maquinaria</i>	36
Figura 5. <i>Vibro-compactador AMMANN ASC100 Perteneciente al Banco de Maquinaria</i>	37
Figura 6. <i>Volqueta 1 FVR QNA 835 Chevrolet 2012 Perteneciente al Banco de Maquinaria</i> ..	37
Figura 7. <i>Volqueta 2 FVR USO 112 Chevrolet 2020 Perteneciente al Banco de Maquinaria</i>	38
Figura 8. <i>Volqueta 3 FVR USO 111 Chevrolet 2020 Perteneciente al Banco de Maquinaria</i>	38
Figura 9. <i>Inventario de Equipos de Maquinaria</i>	39
Figura 10. <i>Verificación del Estado de la Motoniveladora</i>	40
Figura 11. <i>Verificación del estado de la Excavadora</i>	41
Figura 12. <i>Verificación del Estado del Vibro-compactador</i>	42
Figura 13. <i>Verificación del Estado de la Volqueta USO 111</i>	43
Figura 14. <i>Verificación del Estado de la Volqueta USO 112</i>	44
Figura 15. <i>Verificación Del Estado de la Volqueta QNA 835</i>	45
Figura 16. <i>Hoja de Vida de la Motoniveladora</i>	60
Figura 17. <i>Hoja de Vida de la Excavadora</i>	60
Figura 18. <i>Hoja de Vida del Vibro-compactador</i>	61
Figura 19. <i>Hoja de Vida de la Volqueta USO 111</i>	61
Figura 20. <i>Hoja de Vida de la Volqueta USO 112</i>	62

Figura 21. <i>Hoja de Vida de la Volqueta QNA 835</i>	62
Figura 22. <i>Interfaz de Inicio de la Base de Datos</i>	76
Figura 23. <i>Interfaz de Máquinas y Fichas Técnicas</i>	76
Figura 24. <i>Interfaz de Actividades, Tanqueo y Evidencias del Banco de Maquinaria</i>	77
Figura 25. <i>Interfaz de Intervenciones a los Equipos del Banco de Maquinaria</i>	77
Figura 26. <i>Exposición del Plan de Mantenimiento Dirigido al Banco de Maquinaria al Secretario de Planeación y Obras Publicas</i>	78
Figura 27. <i>Visita y Toma de evidencia de vía a intervenir</i>	79
Figura 28. <i>Visita a Campo para Evidenciar Vías a Intervenir</i>	79
Figura 29. <i>Supervisión de Actividades de Intervención a vías Terciarias</i>	80
Figura 30. <i>Coordinación con Operarios sobre Trabajos en Ejecución de Intervenciones Vías</i> 80	
Figura 31. <i>Acompañamiento a intervención a Vías Terciarias</i>	81
Figura 32. <i>Supervisión de Mantenimiento a Excavadora Caterpillar 320GC</i>	82
Figura 33. <i>Supervisión de Mantenimiento a Motoniveladora John Deere 670G</i>	82
Figura 34. <i>Repuestos e Insumos entregados a la Volqueta FVR USO 112</i>	84
Figura 35. <i>Repuestos e Insumos Entregados a la Volqueta FVR USO 111</i>	84
Figura 36. <i>Repuestos e Insumos Entregados a la Volqueta QNA 835</i>	85
Figura 37. <i>Repuestos e Insumos Entregados al Vibro-Compactador</i>	85
Figura 38. <i>Repuestos e Insumos Entregados a la Excavadora</i>	86
Figura 39. <i>Repuestos e Insumos Entregados a la Motoniveladora</i>	87
Figura 40. <i>Repuestos e Insumos que se encuentran en STOCK</i>	87

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Inventario de Equipos de Maquinaria</i>	13
Tabla 2. <i>Matriz DOFA</i>	16
Tabla 3. <i>Descripción de los Objetivos a Desarrollar</i>	20
Tabla 4. <i>Ventajas y desventajas del Mantenimiento Correctivo</i>	27
Tabla 5. <i>Ventajas y Desventajas del Mantenimiento Programado</i>	28
Tabla 6. <i>Ventajas y Desventajas del Mantenimiento Preventivo</i>	29
Tabla 7. <i>Ventajas y Desventajas del Mantenimiento Predictivo</i>	30
Tabla 8. <i>Estado de la Motoniveladora John Deere 670G</i>	49
Tabla 9. <i>Estado de la Excavadora Caterpillar 320GC</i>	51
Tabla 10. <i>Estado del Vibro-compactador AMMANN ASC100</i>	53
Tabla 11. <i>Estado de la Volqueta FVR QNA 835</i>	56
Tabla 12. <i>Estado de la Volqueta FVR USO 112</i>	56
Tabla 13. <i>Estado de la Volqueta FVR USO 111</i>	57
Tabla 14. <i>Comparación de Estado de las Volquetas</i>	57
Tabla 15. <i>Comparación de Estado de Todos los Equipos del Banco de Maquinaria</i>	58
Tabla 16. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 10 Horas</i>	63
Tabla 17. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 50 Horas</i>	64
Tabla 18. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 100 Horas</i>	64
Tabla 19. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 250 Horas</i>	64
Tabla 20. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 500 Horas</i>	65
Tabla 21. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 1000 Horas</i>	66

Tabla 22. <i>Mantenimiento Motoniveladora cada 2000 Horas</i>	66
Tabla 23. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 10 Horas</i>	67
Tabla 24. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 50 Horas</i>	67
Tabla 25. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 250 Horas</i>	68
Tabla 26. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 500 Horas</i>	68
Tabla 27. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 1000 Horas</i>	69
Tabla 28. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 2000 Horas</i>	69
Tabla 29. <i>Mantenimiento de la Excavadora cada 5000 Horas</i>	70
Tabla 30. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 20 Horas</i>	70
Tabla 31. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 100 Horas</i>	71
Tabla 32. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 250 Horas</i>	71
Tabla 33. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 500 Horas</i>	72
Tabla 34. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 1000 Horas</i>	72
Tabla 35. <i>Mantenimiento del Vibro-compactador cada 2000 Horas</i>	72
Tabla 36. <i>Mantenimiento de las Volquetas cada 10 Horas</i>	73
Tabla 37. <i>Mantenimiento de las Volquetas cada 250 Horas</i>	73
Tabla 38. <i>Mantenimiento de las Volquetas cada 500 Horas</i>	74
Tabla 39. <i>Mantenimiento de las Volquetas cada 1000 Horas</i>	74
Tabla 40. <i>Mantenimiento de las Volquetas cada 2000 Horas</i>	75

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Ficha de Componentes a Intervenir para Mantenimiento</i>	92
Apéndice B. <i>Ficha de Solicitud de Repuestos</i>	93
Apéndice C. <i>Ficha de Trabajo Realizado</i>	94
Apéndice D. <i>Ficha de Entrega de Repuestos o Lubricantes</i>	95
Apéndice E. <i>Ficha de Solicitud de Mantenimiento</i>	96
Apéndice F. <i>Ficha de Mantenimiento Pre-Operacional</i>	97
Apéndice G. <i>Mantenimientos Realizados a la Motoniveladora JOHN DEERE 670 G</i>	98
Apéndice H. <i>Mantenimiento Realizados a la Excavadora Caterpillar 320GC</i>	101
Apéndice I. <i>Mantenimientos Realizados al Vibro-Compactador AMMANN ASC100</i>	104
Apéndice J. <i>Mantenimientos Realizados a la Volqueta FVR USO 112</i>	105
Apéndice K. <i>Mantenimientos Realizados a la Volqueta FVR USO 111</i>	107
Apéndice L. <i>Mantenimientos Realizados a la Volqueta FVR QNA 835</i>	108

Resumen

La implementación de un plan de mantenimiento es de suma importancia, debido a que es la manera de garantizar un buen funcionamiento e intentar aprovechar la vida útil de los equipos, mediante intervenciones antes de que las piezas lleguen al punto de falla. En el siguiente proyecto se plantean unas actividades a seguir para implementar un plan de mantenimiento preventivo, el cual les ayude a mantener en buen estado todo el banco de maquinaria de la Alcaldía del municipio el Tarra norte de Santander. Para poder garantizar la ejecución de las obras que se deben realizar para el beneficio de toda la comunidad tarrense.

Se debe realizar un seguimiento a todo el banco de maquinaria para lograr el objetivo de evitar cualquier daño mayor y de ese modo garantizar la implementación de plan de mantenimiento preventivo.

Introducción

En toda empresa o entidad que tenga a cargo un equipo de maquinaria es de suma importancia que cuente con un plan de mantenimiento preventivo, el cual permitirá que todo el banco de maquinaria este en perfecto estado para cumplir con las funciones que se necesiten realizar. Esto se realiza con la necesidad de reducir costos de mantenimientos correctivos, para que se pueda evitar desgastes o daños de la maquinaria, esto no quiere decir que la aplicación de un plan de mantenimiento va a indicar cuándo va a fallar una máquina o equipo, pero sí va a alargar el tiempo de falla, gracias a ello se puede evidenciar en la mayoría de los casos cual es el momento de realizar el mantenimiento pertinente a la máquina o equipo.

El municipio del Tarra Norte de Santander, cuenta con una secretaria de planeación y obras publicas la cual es la encargada de organizar y dirigir los trabajos realizados por el banco de maquinaria, el cual sus principales actividades son las de construcción, mantenimiento, rehabilitaciones por derrumbes a vías rúales como urbanas.

El banco de maquinaria de la alcaldía municipal el tarra norte de Santander, no cuenta con un plan de mantenimiento, debido a eso se ve afectado el desarrollo de las actividades y a su vez se ven afectadas las comunidades debido a que no tendrán un buen resultado de mejoramiento de sus vías. Además, los equipos de maquinaria tendrían que llevarse a sus límites para poder compensar los atrasos en las obras, lo que implica un aceleramiento en el desgaste de cada equipo de maquinaria lo que conlleva a mantenimientos correctivos. Lo cual aumenta el costo de mantenibilidad del banco de maquinaria, lo cual podría llevar a paralizar toda la

maquinaria debido a que el presupuesto asignado a esta área no es lo suficientemente alto para cubrir todas las necesidades económicas de la maquinaria.

Por lo tanto, se implementará de un plan de mantenimiento preventivo para el banco de maquinaria de la alcaldía municipal el Tarra Norte de Santander, para que le permita mejorar los procesos de mantenimiento y reducir los costos, y de igual forma la realización de las obras o actividades que se tengan por realizar para el beneficio de las comunidades que es el objetivo principal que se quiere alcanzar.

1. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para el Banco de Maquinaria de la Alcaldía el Tarra Norte de Santander

1.1. Descripción breve de la empresa.

La entidad es la alcaldía municipal del tarra de norte de Santander, la cual está dirigida por el alcalde Yair Diaz Peñaranda. Es una entidad pública al servicio de toda la comunidad tarrense, encargada de velar por el bienestar de los mismos. La cual cuenta con un banco de maquinaria. Además, se tienen contratadas dos máquinas más las cuales son, una motoniveladora y una retroexcavadora mixta a las cuales se les debe llevar un seguimiento por parte de los encargados del banco de maquinaria de la alcaldía. El banco de maquinaria el cual hace parte de la alcaldía municipal del tarra es la siguiente.

Tabla 1.

Inventario de equipos de maquinaria

Ítem	Tipo de Maquinaria	Marca	Modelo	Placa	N° de serie Motor	N° de serie Chasis
1	Retro-Excavadora	Caterpillar	320GC	N.A	G9F0483 7	CAT00320HBR4 10125
2	Motoniveladora	John Deere	670 G	N.A	629282	1DW670GXLA06 29282
3	Vibro-Compactador	Ammann	ASC100	N.A	22280992	2803206
4	Volqueta 1	Chevrolet	2012	QNA 835	6HK1- 606972	9GDFVR34XCB0 14928
5	Volqueta 2	Chevrolet	2020	USO 111	6HK1- 223369	9GDFVR346LB0 05885
6	Volqueta 3	Chevrolet	2020	USO 112	6HK1- 225536	9GDFVR31LB01 0637

Nota. Fuente: Elaboración propia.

1.1.1. Misión

Establecer como principio fundamental un equipo de trabajo que AME LO QUE HAGA y sienta el Municipio como propio, con la participación efectiva e incluyente de las organizaciones de base, gremios e instituciones, integradas en un proceso constante de crecimiento social y administrativo que promueva la tolerancia y participación entre los habitantes y que impulse el desarrollo integral, colocando el municipio y su pueblo en el lugar que merece, logrando la armonía en las causas comunes y contribuyendo en la búsqueda constante de la verdadera convivencia y paz (Tarra, 2023).

1.1.2. Visión

En el 2023, el municipio EL TARRA, vamos a promovido un proceso de participación y garantías de integración, diálogo comunitario, asociativo, gremial e institucional, quienes serán solidarios entre sí, autónomos y democráticos para tomar conciencia de sus necesidades prioritarias, construcciones de su propio desarrollo, comprometidos en el apoyo y formación de liderazgo y encontrar juntos la búsqueda de soluciones a los problemas comunes, defender el Territorio, comprometidos con la paz y consolidación del Municipio como el centro de Desarrollo Agroecológico, Productivo de Convivencia y de Paz de la Región del Catatumbo (Tarra, 2023).

1.1.3. *Objetivos de la empresa*

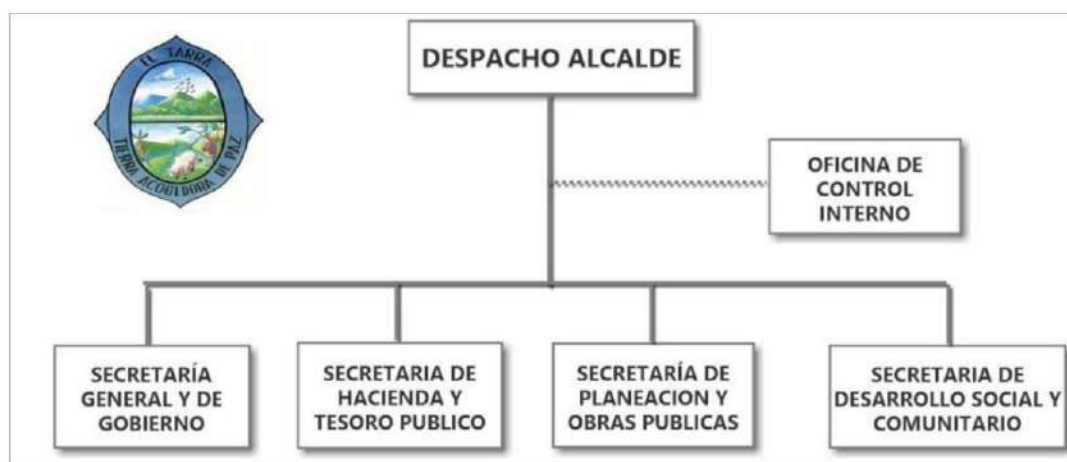
Dirigir la Administración Municipal, ejercer la representación política, Administrativa y legal en el Municipio de El Tarra y ejecutar los acuerdos del Concejo Municipal, en procurar de lograr el bienestar y desarrollo de la comunidad (Tarra, 2023).

1.1.4. *Descripción de la estructura organizacional*

La figura 1 ilustra la forma en la que está distribuida la organización de la alcaldía del municipio del tarra norte de Santander, donde se pueden evidenciar las diferentes dependencias encargadas de dirigir el municipio.

Figura 1.

Estructura organizacional de la alcaldía del municipio de el Tarra Norte de Santander



Nota. En la figura se puede evidenciar la estructura organizacional con la que cuenta la alcaldía del municipio de el tarra (Tarra, 2023).

1.1.5. Descripción de la dependencia al que fue asignado

La dependencia en la cual se desempeñará las pasantías es la secretaria de planeación y obras públicas, la cual es la encargada de organizar y dirigir todo lo relacionado con el banco de maquinaria del municipio y las obras que realice la alcaldía.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 2.

Matriz DOFA

		FORTALEZAS	DEBILIDADES
		F1. La alcaldía del municipio del Tarra cuenta con un completo banco de maquinaria con el que se ha podido ofrecer un excelente servicio a la comunidad.	D1. No se cuenta con un almacén de repuestos en el municipio del tarra para mayor accesibilidad a los repuestos.
		F2. Los operarios de los equipos de maquinaria cuentan con amplia experiencia en las funciones que desempeñan y en	D2. No hay personal asignado en el área de mecánica como responsable del mantenimiento.
			D3. La distancia del municipio del Tarra hasta los
MATRIZ DOFA		conocimiento de la maquinaria.	proveedores de repuestos, esto hace que se demoren las labores de mantenimiento.
		F3. Los modelos de los equipos del banco de maquinaria son relativamente nuevos.	
ESTRATEGIAS DE ATAQUE (FO)	ESTRATEGIAS DE REFUERZO (DO)	OPORTUNIDADES'	
ner bien planteado el mantenimiento para el banco de maquinaria se encuentre en buen estado y prolongar la vida útil de equipo.	O1D1: Realizar los trabajos en los tiempos donde el clima lo permita, para garantizar la ejecución de obra y el bienestar del banco de maquinaria.	O1. Mejora continua de los procesos, para brindar un mejor servicio.	O3: Tener un plan de mantenimiento que el personal pueda poder avanzar cada día más.
		O2. Necesidad de realizar un correcto trabajo para ir avanzando cada día más.	

OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS DE ATAQUE (FO)	ESTRATEGIAS DE REFUERZO (DO)
O3. Las demás máquinas que no son del banco de maquinaria (particulares) no cuentan con un plan de mantenimiento.	O3F2. Tener el banco de maquinaria en buen funcionamiento y así evitar contratación externa y ahorrar dinero para invertir en otras obras.	D2: Realizar los cambios de repuestos en el menor tiempo posible, para garantizar la ejecución de las obras. D3: Contratar personal que se encargue del traslado de repuestos a lugar donde se encuentre la maquinaria, garantizando mayor eficacia a la hora del mantenimiento.
AMENAZAS	ESTRATEGIAS DEFENSIVAS (FA)	ESTRATEGIAS DE RETIRADA (DA)
A1. Parada de alguno de los equipos del banco de maquinaria por falta de mantenimiento. A2. Problemas para el traslado de material o repuestos para el equipo de maquinaria, para poder agilizar la realización de las obras. A3. El alto costo de contratación de maquinaria externa por el no funcionamiento del banco de maquinaria.	A3. Realizar un buen plan de mantenimiento para tener todos los equipos del banco de maquinaria en buen estado y así evitar el retraso de obras. A1F3. Realizarles mantenimiento constante a los equipos del banco de maquinaria y de ese modo poder cumplirle a la comunidad con el cumplimiento de las obras. A2F1. Buscar la forma de realizar las obras en la comunidad con el banco de maquinaria.	A2. Realizar las obras que se tengan con las comunidades, donde se involucre el banco de maquinaria, para de este modo brindar un buen servicio a la comunidad.

Nota. Fuente: Elaboración propia

1.2.1. Planteamiento del problema

El mantenimiento preventivo es una de las herramientas más importantes para garantizar el funcionamiento de los equipos de maquinaria (Dean et al., 1993), para el desarrollo de este proyecto, es el mecanismo que más se ajusta a las necesidades que se tienen, debido a que se cuenta con un banco de maquinaria entre las cuales se encuentran 3 volquetas FVR, una motoniveladora John Deere 670 G, una Excavadora Caterpillar 320 GC y un Vibro-compactador

AMMANN ASC100. Estas máquinas trabajan en terrenos donde se acelera más el deterioro de las piezas, a los cuales se le designan pocos recursos a esta área, al conocer eso se da la necesidad de un plan de mantenimiento preventivo.

En ciertos sectores no se protege con tiempo la vida útil del equipo, y debido a eso se debe recurrir al mantenimiento correctivo lo cual eleva los costos y no aporta ningún beneficio a la vida útil del equipo. Por ende, se debe buscar la opción de alguna alternativa de minimizar los mantenimientos correctivos en la maquinaria, de manera que se necesita de la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y así evitar gastos mayores y agilizar los procesos.

En algunas empresas o entidades no se manejan controles de mantenimiento por tanto, es vital la aplicación de planes de mantenimiento que sean capaces de garantizar la funcionalidad de los equipos del banco de maquinaria sin ningún inconveniente.

En el campo de la de maquinaria es de suma importancia la utilización de planes de mantenimiento, más que son maquinas las cuales le prestan un servicio a la comunidad, al fallar alguna de las máquinas que estén trabajando se van a ver afectada principalmente las comunidades.

En consecuencia, se propone la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo que ayude a identificar las fallas que se pueden presentar y hallarles una solución, para evitar el retraso de las obras y elevados costos de mantenimiento correctivo debido al daño de alguna máquina.

1.3. Objetivos de la pasantía

1.3.1. General

Implementar un plan de mantenimiento preventivo para el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio del tarra norte de Santander, para mejorar la fiabilidad de los equipos y prolongar su vida útil.

1.3.2. Específicos

Diagnosticar el estado actual de la maquinaria perteneciente a la alcaldía municipal del Tarra Norte de Santander, mediante visitas a campo.

Proponer un plan de mantenimiento preventivo, que mejore la fiabilidad de los equipos del banco de maquinaria, acorde a los fundamentos aprendidos durante el proceso de formación en ingeniería mecánica.

Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo al banco de maquinaria de la alcaldía municipal del tarra.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

Tabla 3.

Descripción de los objetivos a desarrollar

objetivo general	objetivos específicos	actividades a desarrollar en la entidad
Implementar un plan de mantenimiento preventivo para el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio del tarra norte de Santander, para mejorar la fiabilidad de los equipos y prolongar su vida útil.	Diagnosticar el estado actual de la maquinaria perteneciente a la alcaldía municipal del Tarra Norte de Santander, mediante visitas a campo.	Identificar los equipos, realizando las visitas a campo donde se encuentra cada equipo del banco de maquinaria.
	Proponer un plan de mantenimiento preventivo, que mejore la fiabilidad de los quipos del banco de maquinaria, acorde a los fundamentos aprendidos durante el proceso de formación en ingeniería mecánica.	Verificar el estado de mantenimiento y funcionamiento de cada equipo del banco de maquinaria.
		Diagnosticar toda la información recolectada sobre cada equipo del banco de maquinaria.
		Revisar manuales de los equipos de maquinaria y crear hojas de vida de cada equipo y demás fichas técnicas.
	Organizar la información recolectada de los equipos del banco de maquinaria.	
	Presentar la propuesta del plan de mantenimiento a la alcaldía municipal el tarra, teniendo en cuenta principalmente a los operarios.	
	Supervisar los trabajos y los equipos del banco de maquinaria y llevar un control del mismo.	
Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo al banco de maquinaria de la alcaldía municipal del tarra.	Orientar los mantenimientos a los equipos que sean necesarios, para garantizar su funcionalidad e inspeccionar cada proceso.	
	Reportar los cambios de repuestos y lubricantes, además llevar un control del stock de repuestos con que se cuenta para cada equipo de maquinaria.	

Nota. Fuente: Elaboración propia

2. Enfoques referenciales

2.1. Enfoque conceptual.

2.1.1. *¿Qué es mantenimiento?*

Se define como la disciplina cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y equipos en un estado de operación, lo que incluye servicio, pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalaciones, calibración, reparación y reconstrucción. Principalmente se basa en el desarrollo de conceptos, criterios y técnicas requeridas para el mantenimiento, proporcionando una guía de las políticas o criterios para la toma de decisiones en la administración y la aplicación de programas de mantenimiento (Zitte, L.F. et al., 2012).

2.1.2. *Terminología básica utilizada en el mantenimiento*

Accesorio: Es todo elemento que hace parte de una máquina, se refiere accesorios como, tornillos, arandelas, fusibles, etc. (Pérez, 2017)

Ciclo de vida: Es el tiempo en que un activo está en operación, ese tiempo es tomado desde el momento de su adquisición hasta que llegue el momento de ser cambiado por otro. (Pérez, 2017)

Pieza: Es un elemento que hace parte de algún mecanismo, como podría ser: engranaje, poleas, correas, rodamientos, cables, baterías, etc. (Pérez, 2017)

Confiabilidad: Es la capacidad de un equipo o de un sistema para realizar el cumplimiento de funciones específicas que son asignadas a las maquinas durante un determinado tiempo y bajo unas especificaciones. (Pérez, 2017)

Disponibilidad: Es el estado en que se encuentra el equipo o máquina para realizar un determinado trabajo en cierto tiempo, que este en óptimas condiciones para su funcionamiento bajo las condiciones para las cuales fue creado. (Pérez, 2017)

Equipo: Es el conjunto de máquinas que se necesitan para realizar una actividad específica. (Pérez, 2017)

Evento de falla: Es una situación irregular que se presenta en un equipo y que es detectada. (Pérez, 2017)

Falla: Afectación que retrasa las tareas que se estén realizando debido a que perjudica la funcionalidad del equipo. (Pérez, 2017)

Función: Es la realización de las actividades que se esperan que se desarrollen con el equipo para las cuales fue diseñado. (Pérez, 2017)

Inspección: Es un mecanismo que se utiliza para la verificación de un mantenimiento, aplicando un tiempo y una periodicidad al revisar los equipos o máquinas. Mediante la utilización de instrumentos de medidas o de forma empírica mediante los sentidos del ser humano. (Pérez, 2017)

Lubricación: Es una actividad de mantenimiento preventivo, en el cual se quiere evitar el desgaste de las piezas mediante una aplicación de lubricante. (Pérez, 2017)

Mantenibilidad: Es el mantenimiento que se le realiza a un equipo o máquina, para que vuelva a realizar las funciones para las que fue diseñado, lo más pronto posible. (Pérez, 2017)

Mantenimiento en parada: Se realiza cuando el equipo o máquina se encuentra en estado de descanso. (Pérez, 2017)

Máquina: Es un conjunto de piezas que están construidas con materiales resistentes a los cuales se les dan movimientos definidos. (Pérez, 2017)

Mecanismos: Son piezas que cumplen movimientos restringidos para la realización de sus funciones. (Pérez, 2017)

Pronóstico: Son los estudios y análisis que se le realizan a los daños, para predecir la condición y la vida útil del equipo. (Pérez, 2017)

Parada general: Es la actividad de mantenimiento de todos los activos físicos, para reparaciones, mejoras y demás. Sin afectar la producción y por tiempos programados definidos. (Pérez, 2017)

2.1.3. Niveles de mantenimiento

Debido a que es importante el mantenimiento, también es de suma importancia saber cómo se puede identificar qué tipo de intervención se le debe realizar al equipo o máquina. Por tal motivo se va reflejar en tres niveles de medición para la intervención de los equipos o máquinas.

Nivel 1: No existe mejor conocedor de un equipo que su propio usuario, por tal razón el usuario u operador, puede dar información valiosa para el mantenimiento ya que conoce las condiciones normales de funcionamiento. Bajo esas condiciones y con cierto entrenamiento; el operador puede realizar de forma veraz y precisa intervenciones de mantenimiento básicas como: limpieza, calibración, inspección, algunos recambios y medición de componentes y controles del equipo; son actividades que no requieren capacitación avanzada (BRASIL, 2011).

Nivel 2: Es conveniente tener en la planta o empresa una o más personas capacitadas en diferentes áreas de mantenimiento (dependiendo de los requerimientos de los equipos), este personal es el encargado de efectuar los mantenimientos programados, donde se requieren conocimientos técnicos. Estas labores deben ser ejecutadas por personal calificado perteneciente

a la empresa, y bajo programación del responsable del departamento o dependencia de mantenimiento (BRASIL, 2011).

Nivel 3: Este tipo de intervenciones no son o no deberían ser frecuentes por su alto costo, pero en cierto tipo de equipos se requieren. Estas actividades son efectuadas por personal externo a la empresa altamente calificado y capacitado, en actividades específicas. Existen actividades de mantenimiento para equipos de alta complejidad o alto conocimiento en temas específicos.

Como: calderas, PLC, Shiller o sistemas automatizados, estas actividades ni pueden ser ejecutadas por personal de la empresa, sino deber ser contratado externamente. El nivel (3) tres de mantenimiento se usa también para montajes o instalaciones especiales. No se debe descartar la posibilidad de capacitar a los técnicos en nivel dos (2), para bajar los costos de mantenimiento especificado (BRASIL, 2011).

2.1.4. Sistemas de mantenimiento

En la siguiente imagen podremos observar cómo están constituidos los sistemas de mantenimiento, desde el más básico que es el mantenimiento correctivo hasta el más actualizado que el mantenimiento RBM. Como se puede observar existe un mantenimiento de preparación que acompaña a todos los demás mantenimientos; este es el encargado de realizar todas las actividades de preparación que sean necesarias antes de aplicación del mantenimiento tales como: lugar del trabajo, herramientas, repuestos y demás cosas que se requieran para la culminación del mantenimiento.

Figura 2.*Sistemas de Mantenimiento*

Nota. El organigrama muestra como están distribuidos los sistemas de mantenimiento desde el más básico hasta el más actualizado (Alberto & Montaña, 2016).

2.1.4.1. Mantenimiento Correctivo (CM)

Sistema de mantenimiento en el que se interviene un equipo una vez que ha ocurrido una falla funcional o que se hace evidente que va a ocurrir una avería mayor (falla potencial). El mantenimiento correctivo se subdivide en dos: Correctivo de emergencia y Correctivo programado.

El **Correctivo de emergencia** tiene lugar cuando ocurre una falla funcional de manera inesperada dentro de la jornada de producción de la empresa, y generalmente detiene o trastorna la producción. Puede generar pérdidas de producción, accidentes laborales, incumplimiento a los clientes, problemas de calidad, daños ambientales. El **correctivo programado** tiene lugar cuando se hace evidente una falla potencial, pero su efecto no es dramático y permite culminar la

jornada o el ciclo de producción, para proceder a realizar las correcciones necesarias (Alberto & Montaña, 2016).

En la tabla 4 se puede evidenciar las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo.

Tabla 4.

Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo

Ventajas	Desventajas
No implica detalladas planificaciones o programaciones.	Conlleva a la ocurrencia de fallas funcionales, con todas las consecuencias que ello acarrea.
No exige organización técnico-administrativa.	
En el corto plazo es un sistema de mantenimiento económico.	En el mediano y largo plazo es muy costoso.

Nota. Descripción de las ventajas y desventajas de Mantenimiento Correctivo. (Alberto & Montaña, 2016)

2.1.4.2. Mantenimiento Programado

Es aquel que se ejecuta deteniendo el equipo cada que se cumpla un lapso predeterminado, procediendo luego a llevar unas actividades de limpieza, lubricación, desarme, cambio de partes de recambio y posterior rearme; generalmente el lapso es el recomendado por el fabricante del equipo, desconociendo la cantidad e intensidad real de trabajo que haya efectuado el quipo (Alberto & Montaña, 2016).

En la tabla 5 se puede evidenciar las ventajas y desventajas del Mantenimiento Programado.

Tabla 5.

Ventajas y desventajas del mantenimiento programado

Ventajas	Desventajas
Es más científico que el mantenimiento correctivo.	Se van introduciendo pérdidas sucesivas de los ajustes de fábrica a la máquina debido a los continuos desarmes del equipo, lo que puede ser contraproducente en el mediano y largo plazo.
Se anticipa y reduce la ocurrencia de fallas funcionales.	Genera sobrecostos puesto que las partes se cambian estén o no lo suficientemente desgastadas.

Nota. Descripción de las ventajas y desventajas de Mantenimiento Programado (Alberto & Montaña, 2016).

2.1.4.3. Mantenimiento Preventivo (PM).

Es un sistema de Mantenimiento cuyo objetivo esencial es prevenir la ocurrencia de fallas en un sistema productivo, con base en la ejecución de unas tareas básicas (Observar, Inspeccionar, Calibrar, Ajustar, Cambiar, Lubricar, Reparar, etc.), a unas frecuencias predeterminadas, asociadas a cada ciclo productivo en particular. La ejecución de las tareas básicas puede indicar la necesidad de realizar tareas programadas adicionales (mantenimiento correctivo programado, modificaciones, Overhaul, etc.) (Alberto & Montaña, 2016).

En la tabla 6 se puede evidenciar las ventajas y desventajas del Mantenimiento Preventivo.

Tabla 6.*Ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo*

Ventajas	Desventajas
Aumenta la confiabilidad de las máquinas / equipos puesto que operan en mejores condiciones de seguridad ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.	Implica realizar una inversión inicial y sostenida en infraestructura y mano de obra.
Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.	Si no se priorizan y eligen adecuadamente la cantidad y profundidad de las tareas de mantenimiento, se llegan a generar sobrecargas de trabajo que no aportan al desempeño y rendimiento de las máquinas.
Mayor duración de los equipos e instalaciones.	
Disminución de repuestos en existencia y los costos asociados.	
Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de máquinas y equipos.	Alto costo en inspecciones.
Menor costo de las reparaciones.	

Nota. Descripción de las ventajas y desventajas de Mantenimiento Preventivo (Alberto & Montaña, 2016).

2.1.4.4. Mantenimiento Predictivo (PdM).

Se basa en estudiar los síntomas de falla y predecir la ocurrencia de la falla de una máquina, midiendo y analizando los cambios en las variables de operación de la misma. El Mantenimiento Predictivo es una fase avanzada del Preventivo, y se efectúan por un lado ensayos o pruebas sobre partes de las máquinas, y complementariamente se hacen mediciones de variables de operación (Alberto & Montaña, 2016).

El Mantenimiento Predictivo se apoya en tecnologías y técnicas específicas tales como: Análisis de vibraciones, Termografías, Análisis de aceites en uso, ensayos de tintas penetrantes, ultrasonidos, rayos X, ensayos con partículas magnéticas, etc. (Alberto & Montaña, 2016).

En la tabla 7 se puede evidenciar las ventajas y desventajas del Mantenimiento Predictivo.

Tabla 7.

Ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo

Ventajas	Desventajas
Brinda una alta posibilidad de anticiparse a la ocurrencia de las fallas, ya que se evidencia la gestación de la misma, en la medida que la variable de referencia se salga de control.	Muchas de sus técnicas y ensayos implican inversión en equipos costosos.
Muchas de los ensayos, pruebas y mediciones se hacen con la máquina en operación, por lo tanto, la afectación al proceso productivo es mínima.	Implica disponer de personal calificado tanto para la utilización del equipo como para el análisis de la información.
Minimización de los tiempos de intervención del equipo. El equipo se interviene cuando las pruebas y ensayos confirman que hay falla en gestación.	Muchas de las técnicas y ensayos del Pdm pueden indicar la falla en gestión, pero no su causa, por lo que es fundamental la labor de personal calificado.
<i>Nota.</i> Descripción de las ventajas y desventajas de Mantenimiento Predictivo (Alberto & Montaña, 2016).	

2.1.4.5. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Más que un sistema de mantenimiento, es la aplicación de toda una filosofía empresarial y personal, que busca maximizar la productividad en los procesos productivos. La productividad es la maximización de la relación entre los resultados obtenidos versus los recursos empleados. Productividad no es producir más, sino producir bien lo máximo con lo mínimo (Alberto & Montaña, 2016).

El TPM busca alcanzar sistemas altamente productivos, eliminando las seis grandes pérdidas que los aquejan (daños de las máquinas, tiempos de alistamiento largos, productos de mala calidad, maquinas funcionando en vacío o baja velocidad, accidentes en la planta y plantas contaminantes) y pretende alcanzar plantas con: cero averías, cero tiempos de alistamiento, cero defectos, cero despilfarros, cero accidentes y cero contaminaciones (Alberto & Montaña, 2016).

En el TPM el operario del equipo toma un papel protagónico en el Mantenimiento Preventivo de su unidad productiva y se compromete en el incremento de la productividad a la totalidad del personal de una empresa, incluyendo la alta gerencia; para tonar ese papel protagónico del operador debe ser sensibilizado y capacitado, para ejecutar tareas básicas contempladas en el Mantenimiento Autónomo, tales como: Limpieza, Lubricación, Ajustes menores y Reportes (Alberto & Montaña, 2016).

Una fase inicial del TPM es la implementación del sistema de las 5S, o sistema de mejoramiento continuo, el cual puede ser implementado en cualquier empresa, independiente de su tamaño y tecnología. Las 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke*) están asociadas con orden, aseo y mejoramiento continuado (Alberto & Montaña, 2016).

2.1.4.6. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM)

RCM es una filosofía de gestión de Mantenimiento, que optimiza la confiabilidad operacional de un sistema que funciona bajo condiciones de trabajo definidas, en función de un análisis de riesgos que toma en cuenta los modos de falla de los componentes, en función de cuan críticos son los activos, tomando en cuenta los posibles efectos que originan los modos de

falla de dichos activos, sobre la seguridad, al ambiente, a las operaciones. En este sistema de mantenimiento se pone especial énfasis en el funcionamiento global del sistema, más que en el de cada equipo individualmente; un equipo no es intrínsecamente importante, sino por la función que desempeñe dentro de un proceso productivo. En RCM la palabra clave es la confiabilidad o fiabilidad (Alberto & Montaña, 2016).

El RCM se apoya en estadísticas de falla, con las cuales se llevan a cabo un análisis de criticidad CA de las secciones o áreas de la planta y posteriormente se determina la criticidad de los subsistemas que conforman las máquinas/equipos que hayan sido determinados como críticos, aplicando una metodología de Análisis de Modo y Efecto de Falla AMEF (o FMEA por sus siglas en inglés) por intermedio de un parámetro llamado Numero de Prioridad de Riesgo NPR; Posteriormente se pasa a determinar un plan de acción para dicho subsistema; el plan de acción puede indicar la aplicación de correctivo, preventivo, predictivo, instalar unidades redundantes o rediseñar el subsistema (Alberto & Montaña, 2016).

2.1.4.7. Mantenimiento Basado en el Riesgo (RBM)

Sistema de Mantenimiento de última generación, en el que se direccionan los recursos de mantenimiento hacia los equipos, que un análisis probabilidad-riesgo determine que son los más riesgosos. El RBM es especialmente apto para ser aplicado en plantas cuya operación encarna alta peligrosidad, como las petroquímicas, nucleares, biológicas, etc.

2.2. Enfoque legal.

Resolución 0000315 del 6 de febrero de 2013. “por la cual se adoptan unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor y se dictan otras disposiciones” (Ministerio Transporte de Colombia, 2013).

Norma ISO 9001: “La norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficiencia del sistema de gestión de la calidad para satisfacer los requisitos de los clientes.” (ICONTEC., 2008).

Norma ISO 14224: “La norma está orientada al registro de fallas, son de gran importancia las posibilidades de aplicación que presenta para definir los límites y jerarquía de los equipos de operación, como también la calificación de la jerarquía de las fallas.” (Troffè, 2010)

Norma técnica Colombia 14001. En Colombia se conoce como NTC ISO 14001. Su principal función es proporcionar una referencia para proteger el medio ambiente para responder a condiciones ambientales que son cambiantes, para poder lograr los resultados previstos. (ICONTEC, 2015)

Norma técnica colombiana 18001. La norma OHSAS 18001 de 2007 define los requisitos necesarios para la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el

trabajo, para que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los riesgos para la SST. (OHSAS 18001, 2007)

Ley 769 de 2002. Las normas del presente código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas y vehículos públicos y privados que circulen por el territorio nacional. (NACIONAL, 2007)

3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1. Presentación de resultados.

3.1.1. Diagnosticar el estado actual de la maquinaria perteneciente a la alcaldía municipal del Tarra Norte de Santander, mediante visitas a campo.

3.1.1.1. Identificar los equipos, realizando las visitas a campo donde se encuentre cada equipo del banco de maquinaria.

Para la identificación de los equipos que hacen parte del banco de maquinaria se realizaron diferentes visitas a cada lugar donde se encontraban realizando actividades los equipos de maquinaria para conocer con que tipos de máquinas cuenta la alcaldía municipal el tarra.

Desde la figura 3, hasta la figura 8 se pueden observar todos los equipos con los que cuenta el banco de maquinaria de la alcaldía el tarra norte de Santander.

Figura 3.

Excavadora Caterpillar 320GC perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Figura 4.

Motoniveladora John Deere 670 G perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Figura 5.

Vibro-compactador AMMANN ASC100 perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Figura 6.

Volqueta 1 FVR QNA 835 Chevrolet 2012 perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Figura 7.

Volqueta 2 FVR USO 112 Chevrolet 2020 perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Figura 8.

Volqueta 3 FVR USO 111 Chevrolet 2020 perteneciente al banco de maquinaria



Nota. Imagen tomada por autor del proyecto

Se realizó un inventario para tener la identificación de cada equipo que pertenece al banco de maquinaria de la alcaldía municipal el Tarra Norte de Santander.

Figura 9.

Inventario de equipos de maquinaria

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS					
PLAN DE MANTENIMIENTO							
FICHA DE INVENTARIO DE MAQUINAS							
Ítem	PLACA	TIPO DE MAQUINA	MARCA	MODELO	N° DE SERIE DE		ESTADO
					MOTOR	CHASIS	
1	N.A	RETRO-EXCAVADORA	Caterpillar	320GC	G9F04837	CAT00320HBR410125	FUNCIONA
2	N.A	MOTONIVELADORA-1	John Deere	670 G	629282	1DW670GXL0629282	FUNCIONA
3	N.A	VIBRO-COMPACTADOR	AMMANN	ASC100	22280992	2803206	FUNCIONA
4	QNA 835	VOLQUETA 1	Chevrolet	2012	6HK1-606972	9GDFVR34XCB014928	FUNCIONA
5	USO 112	VOLQUETA 2	Chevrolet	2020	6HK1-223369	9GDFVR346LB005885	FUNCIONA
6	USO 111	VOLQUETA 3	Chevrolet	2020	6HK1-225536	9GDFVR31LB010637	FUNCIONA



Nota. En la imagen se pueden identificar los equipos que hacen parte del banco de maquinaria de la alcaldía municipal el tarra. Elaboración del autor del proyecto

3.1.1.2. Verificar el estado de mantenimiento y funcionamiento de cada equipo del banco de maquinaria.

Se realizó una inspección a cada equipo de maquinaria para verificar su estado, mediante una ficha técnica donde se registran las principales características de cada equipo de maquinaria sobre el estado de mantenimiento y funcionamiento, en el cual se dan a conocer con que características cumple o no cumple el equipo de maquinaria. Gracias a esta inspección se pueden orientar los mantenimientos pertinentes a cada equipo del banco de maquinaria y de este modo poder garantizar un buen funcionamiento de los mismos y poder llevar a cabo las obras a los tiempos convenidos.

Figura 10.

Verificación del estado de la Motoniveladora



	REPÚBLICA DE COLOMBIA	
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA MOTONIVELADORA		
Observación	Cumple	No Cumple
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores	X	
Verifica que los manómetros, indicadores, horómetro, tacómetros, etc. Se encuentren funcionando correctamente	X	
Inspecciona el buen estado de la silla del operario	X	
Verifica que cuente con el cinturón de seguridad y su respectivo ajuste	X	
Comprueba el funcionamiento del sistema de aire acondicionado		X
Realiza el ajuste de los espejos y verifica su integridad y funcionamiento		X
Verifica que cuente con el botiquín de primeros auxilios		X
Revisa el extintor que cumpla con sus especificaciones de presión y demás		X
Verifica el funcionamiento de alarma de retroceso del equipo y el del pito	X	
Verifica que los limpia parabrisas funcionan y su depósito de líquido	X	
Comprueba el correcto funcionamiento del sistema de frenos	X	
Verifica el ajuste de las escaleras de acceso y pasamanos	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería y demás	X	
Verifica que los sistemas de articulación se encuentran lubricados y sin señales de fugas hidráulicas	X	
Verifica el ajuste y lubricación en las articulaciones y pasadores	X	
Realiza la apertura de la válvula de drenado del tanque de combustible	X	
Comprobar el nivel de hidráulico que se encuentre en la medida adecuada	X	
Compruebe que el nivel de aceite del motor está en la señal que se recomienda en la varilla de medición	X	
Inspecciona y comprueba el ajuste de las correas de transmisión y potencia del motor	X	
Verifica que el sistema de embrague funciona correctamente durante el cambio de velocidades	X	
Compruebe los elementos de filtroS de aire y de combustible		X
Revisa los niveles de refrigerante y realiza el llenado si es necesario	X	
Limpia e inspecciona los paneles del radiador	X	
Verifica el estado de las terminales de la dirección, compruebe su lubricación y engrase	X	
Inspecciona el estado de las llantas		X
Inspecciona el equipo de manera visual y verifica el estado de corrosión	X	
Verifica el ajuste y tornillería en general	X	
Verifica que los mandos y mecanismos correspondan a sus funciones adecuadas	X	
Inspecciona de forma general al equipo	X	
Comprueba el estado del sistema de suspensión	X	
Estado de cuchillas y punteras		X
Sistema de enfriamiento del motor	X	
Identifica posibles roturas y fugas en los cilindros	X	
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó a la motoniveladora y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación.

Elaboración del autor del proyecto

Figura 11.



Verificación del estado de la Excavadora

	REPÚBLICA DE COLOMBIA	
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA EXCAVADORA		
Observación	Cumple	No Cumple
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores	X	
Verifica que los manómetros, indicadores, horómetro, tacómetros, etc. Se encuentren funcionando correctamente	X	
Inspecciona el estado de la silla del operario	X	
Verifica que cuente con el cinturón de seguridad y su respectivo ajuste	X	
Comprueba el funcionamiento del sistema de aire acondicionado	X	
Realiza el ajuste de los espejos y verifica su integridad y funcionamiento	X	
Verifica que cuente con el botiquín de primeros auxilios		X
Revisa el extintor que cumpla con sus especificaciones de presión, fecha de vencimiento		X
Verifica el funcionamiento de alarma de retroceso del equipo y el funcionamiento del pito	X	
Verifica que el limpia parabrisas funciona y su depósito de líquido se encuentra bueno	X	
Comprueba el correcto funcionamiento del sistema de frenos	X	
Verifica el ajuste de las escaleras de acceso y pasamanos	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería y demás	X	
Verifica que los sistemas de articulación se encuentran lubricados y sin señales de fugas hidráulicas	X	
Verifica el ajuste y lubricación en las articulaciones y pasadores	X	
Realiza la apertura de la válvula de drenado del tanque de combustible	X	
Compruebe que el nivel de aceite del motor está en la señal que se recomienda en la varilla de medición	X	
Inspecciona y comprueba el ajuste de las correas de transmisión y potencia del motor	X	
Compruebe los elementos de filtros de aire y de combustible		X
Sistema de enfriamiento del motor (Ventiladores)		X
Revisa los niveles de refrigerante y realiza el llenado si es necesario	X	
Limpia e inspecciona los paneles del radiador	X	
Verifica el estado de las terminales de la dirección, compruebe su lubricación y engrase	X	
Inspecciona la tensión de la oruga	X	
Inspecciona el equipo de manera visual y verifica el estado de corrosión	X	
Verifica el ajuste y tornillería en general	X	
Verifica que los mandos y mecanismos correspondan a sus funciones adecuadas	X	
Inspecciona de forma general al equipo	X	
Comprueba el estado del sistema de suspensión	X	
Estado de los dientes de la pala de la Excavadora		X
Verificación del nivel de hidráulico que se encuentre en la medida adecuada	X	
Identifica posibles roturas y fugas en los cilindros	X	
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó a la Excavadora y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación. Elaboración del autor del proyecto

Figura 12.



Verificación del estado del Vibro-compactador

	REPÚBLICA DE COLOMBIA	
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL VIBROCOMPACTADOR		
Observación	Cumple	No Cumple
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores		X
Verifica que los manómetros, indicadores, horómetro, tacómetros, etc. Se encuentren funcionando correctamente	X	
Inspecciona el estado de la silla del operario	X	
Verifica que cuente con el cinturón de seguridad y su respectivo ajuste	X	
Comprueba el funcionamiento del sistema de aire acondicionado	X	
Realiza el ajuste de los espejos y verifica su integridad y funcionamiento	X	
Verifica que cuente con el botiquín de primeros auxilios		X
Revisa el extintor que cumpla con sus especificaciones de presión, fecha de vencimiento		X
Verifica el funcionamiento de alarma de retroceso del equipo y el funcionamiento del pito		X
Verifica que el limpia parabrisas funciona y su depósito de líquido se encuentra bueno	X	
Comprueba el correcto funcionamiento del sistema de frenos	X	
Verifica el ajuste de las escaleras de acceso y pasamanos	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería y demás	X	
Verifica que los sistemas de articulación se encuentran lubricados y sin señales de fugas hidráulicas	X	
Verifica el ajuste y lubricación en las articulaciones y pasadores	X	
Realiza la apertura de la válvula de drenado del tanque de combustible	X	
Compruebe que el nivel de aceite del motor está en la señal que se recomienda en la varilla de medición	X	
Inspecciona y comprueba el ajuste de las correas de transmisión y potencia del motor	X	
Compruebe los elementos de filtros de aire y de combustible		X
Revisa los niveles de refrigerante y realiza el llenado si es necesario	X	
Sistema de enfriamiento del motor		X
Limpia e inspecciona los paneles del radiador	X	
Verifica el estado de las terminales de la dirección, compruebe su lubricación y engrase	X	
Inspecciona el rodillo compactador	X	
Inspecciona el estado de las llantas		X
Inspecciona el equipo de manera visual y verifica el estado de corrosión	X	
Verifica el ajuste y tornillería en general	X	
Verifica que los mandos y mecanismos correspondan a sus funciones adecuadas	X	
Inspecciona de forma general al equipo	X	
Comprueba el estado del sistema de suspensión	X	
Identifica posibles roturas y fugas en los cilindros	X	
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó al Vibro-compactador y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación. Elaboración del autor del proyecto

Figura 13.

Verificación del estado de la Volqueta USO 111



	REPÚBLICA DE COLOMBIA	 Libertad y Orden
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA VOLQUETA USO 111		
Observación	Cumple	No Cumple
Quick de herramientas básico		X
Contiene conos reflectivos		X
Vigencia del SOAT	X	
Vigencia de revisión tecno mecánica	X	
Verifica existencia del botiquín de primero auxilios con contenido básico		X
Revisa el extintor, fecha de vencimiento y presión		X
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores	X	
Verifica que los manómetros, horómetro, tacómetro y demás	X	
Inspecciona el buen estado de la silla del operario	X	
Verifica la existencia de un cinturón de seguridad y que se le ajuste	X	
Compruebe el funcionamiento del sistema de aire acondicionado	X	
Verifica el estado, ajuste de espejos y su funcionamiento	X	
Verificar el funcionamiento de alarma de retroceso	X	
Verificación del nivel de hidraulico que se encuentre en el nivel adecuado		X
Verificar el nivel de aceite que se encuentre en el nivel adecuado	X	
Compruebe los elementos de filtros de aire y de combustible		X
Compruebe el nivel de refrigerante que se encuentre en el nivel adecuado		X
Comprueba el funcionamiento de los limpia parabrisas y tanque de depósito de liquido	X	
Compruebe el correcto funcionamiento de los sistemas de frenos		X
Verifica el ajuste de las escaleras y pasamanos de acceso	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería	X	
Inspecciona el estado de las llantas		X
Inspecciona de forma general el equipo	X	
Verifica los mecanismos hidráulicos y mecanismo de sistema de volcó	X	
Comprueba el mecanismo de apertura de la puerta del volcó	X	
Estado general del volcó	X	
Soporte del volcó	X	
Ganchos compuerta volcó	X	
Soportes o bujes del volcó	X	
Compruebe el estado de los muelles	X	
Estado de los guardabarros		X
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó a la Volqueta USO 111 y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación.

Elaboración del autor del proyecto

Figura 14.

Verificación del estado de la Volqueta USO 112



	REPÚBLICA DE COLOMBIA	
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
LIBERTAD Y ORDEN		
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA VOLQUETA USO 112		
Observación	Cumple	No Cumple
Quick de herramientas básico		X
Contiene conos reflectivos		X
Vigencia del SOAT	X	
Vigencia de revisión tecno mecánica	X	
Verifica existencia del botiquín de primero auxilios con contenido básico		X
Revisa el extintor, fecha de vencimiento y presión		X
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores	X	
Verifica que los manómetros, horómetro, tacómetro y demás	X	
Inspecciona el buen estado de la silla del operario	X	
Verifica la existencia de un cinturón de seguridad y que se le ajuste	X	
Compruebe el funcionamiento del sistema de aire acondicionado	X	
Verifica el estado, ajuste de espejos y su funcionamiento	X	
Verificar el funcionamiento de alarma de retroceso	X	
Verificación del nivel de hidraulico que se encuentre en el nivel adecuado	X	
Verificar el nivel de aceite que se encuentre en el nivel adecuado	X	
Compruebe los elementos de filtros de aire y de combustible		X
Compruebe el nivel de refrigerante que se encuentre en el nivel adecuado	X	
Comprueba el funcionamiento de los limpia parabrisas y tanque de depósito de liquido	X	
Compruebe el correcto funcionamiento de los sistemas de frenos	X	
Verifica el ajuste de las escaleras y pasamanos de acceso	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería	X	
Inspecciona el estado de las llantas		X
Inspecciona de forma general el equipo	X	
Verifica los mecanismos hidráulicos y mecanismo de sistema de volcó	X	
Comprueba el mecanismo de apertura de la puerta del volcó	X	
Estado general del volcó	X	
Soporte del volcó	X	
Ganchos compuerta volcó	X	
Soportes o bujes del volcó	X	
Compruebe el estado de los muelles		X
Estado de los guardabarros	X	
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó a la Volqueta USO 112 y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación.

Elaboración del autor del proyecto

Figura 15.

Verificación del estado de la Volqueta QNA 835

	REPÚBLICA DE COLOMBIA	
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER	
	MUNICIPIO DE EL TARRA	
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	
PLAN DE MANTENIMIENTO		
FICHA DE ESTADO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE LA VOLQUETA QNA 835		
Observación	Cumple	No Cumple
Quick de herramientas básico		X
Contiene conos reflectivos		X
Vigencia del SOAT	X	
Vigencia de revisión tecno mecánica	X	
Verifica existencia del botiquín de primero auxilios con contenido básico		X
Revisa el extintor, fecha de vencimiento y presión		X
Verifica el funcionamiento de las luces frontales, traseras y reflectores	X	
Verifica que los manómetros, horómetro, tacómetro y demás	X	
Inspecciona el buen estado de la silla del operario	X	
Verifica la existencia de un cinturón de seguridad y que se le ajuste	X	
Compruebe el funcionamiento del sistema de aire acondicionado		X
Verifica el estado, ajuste de espejos y su funcionamiento	X	
Verificar el funcionamiento de alarma de retroceso	X	
Verificación del nivel de hidraulico que se encuentre en el nivel adecuado		X
Verificar el nivel de aceite que se encuentre en el nivel adecuado		X
Compruebe los elementos de filtros de aire y de combustible		X
Compruebe el nivel de refrigerante que se encuentre en el nivel adecuado		X
Comprueba el funcionamiento de los limpia parabrisas y tanque de depósito de liquido	X	
Compruebe el correcto funcionamiento de los sistemas de frenos	X	
Verifica el ajuste de las escaleras y pasamanos de acceso	X	
Comprueba las conexiones eléctricas de la batería	X	
Inspecciona el estado de las llantas		X
Inspecciona de forma general el equipo	X	
Verifica los mecanismos hidráulicos y mecanismo de sistema de volcó	X	
Comprueba el mecanismo de apertura de la puerta del volcó	X	
Estado general del volcó	X	
Soporte del volcó	X	
Ganchos compuerta volcó		X
Soportes o bujes del volcó	X	
Compruebe el estado de los muelles		X
Estado de los guardabarros		X
NOTA: El equipo se encuentra FUNCIONANDO y cumpliendo con sus actividades.		

Nota. En la imagen se puede evidenciar la inspección que se realizó a la Volqueta QNA 835 y se da a conocer si cumple o no cumple el equipo de maquinaria con cada observación.

Elaboración del autor del proyecto

3.1.1.3. Diagnosticar toda la información recolectada sobre cada equipo del banco de maquinaria.

Se realizaron unas tablas para verificar el estado de los sistemas de cada equipo del banco de maquinaria y poder compararlos, para eso se dio una calificación de 1 (uno) a los sistemas que están en funcionamiento y 0 (cero) a los sistemas que se deben llevar a revisión de mantenimiento. Ya con los datos de las calificaciones se procedió a la creación de las gráficas tipo radar.

Motoniveladora

La motoniveladora John Deere 670 G se encontró fuera de servicio debido a que presentaba una fuga por un empaque de la barra hidráulica de la tornamesa. Debido a esa falla no estaba en operación. Se realizó el cambio de la empaquetadura para reanudar sus actividades diarias de perfilado, cuneteo y mejoramiento de la rasante.

La motoniveladora es una máquina muy versátil utilizada para el perfilado, nivelación y perfilado de cunetas. Trabajo que realiza gracias a una hoja (cuchillas) y punteras que trae la máquina, aplicando diversos movimientos con las barras hidráulicas para poder darle la pendiente o nivelación necesaria al terreno intervenido, es considerada una máquina de acabado.

La motoniveladora con la que cuenta el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio del tarra es una JOHN DEERE, Modelo 670 G del año 2019. Se identificaron varios subsistemas

que se deben tener en cuenta a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, para tener un mayor control del funcionamiento del equipo, identificando los puntos que se podrían identificar como críticos para lograr el correcto funcionamiento de la Motoniveladora.

Los subsistemas a tener en cuenta a la hora de la creación del plan de mantenimiento preventivo son los siguientes: Sistema de motor, Sistema de hidráulico, Sistema eléctrico, Sistema de frenos, Sistema de enfriamiento del motor, Sistema de combustible, Sistema de admisión de aire del motor, Sistema de tándem, Sistema de bastidor, Sistema de dirección, Sistema de tren delantero y Sistema de mandos finales.

Sistema de motor: En este sistema se debe tener en cuenta el nivel de aceite, filtros, válvulas, soportes del motor, mangueras y demás.

Sistema hidráulico: En este sistema se debe tener en cuenta nivel de aceite hidráulico, filtros, bomba de hidráulico, mangueras, barras hidráulicas, deposito, entre otros.

Sistema eléctrico: En este sistema se debe tener en cuenta batería, cableado y demás.

Sistema de frenos: En este sistema se debe tener en cuenta nivel de aceite, el estado y demás partes que intervienen en los frenos.

Sistema de enfriamiento del motor: En este sistema se debe tener en cuenta los ventiladores, liquido refrigerante, radiador y demás piezas que intervienen en este proceso.

Sistema de combustible: En este sistema se debe tener en cuenta depósito de combustible, filtros, bomba de combustible, válvulas de drenaje y demás.

Sistema de admisión de aire del motor: En este sistema se debe tener en cuenta filtro de aire, cuerpo de aceleración, cámara de admisión, cilindro.

Sistema de tándem: En este sistema se debe tener en cuenta rueda de impulsión del tándem, cadenas o catalina y ruedas dentadas.

Sistema de bastidor: En este sistema se debe tener en cuenta torna mesa, articulación, hoja vertedera, bastidor de potencia, contra peso delantero y bastidor de trabajo.

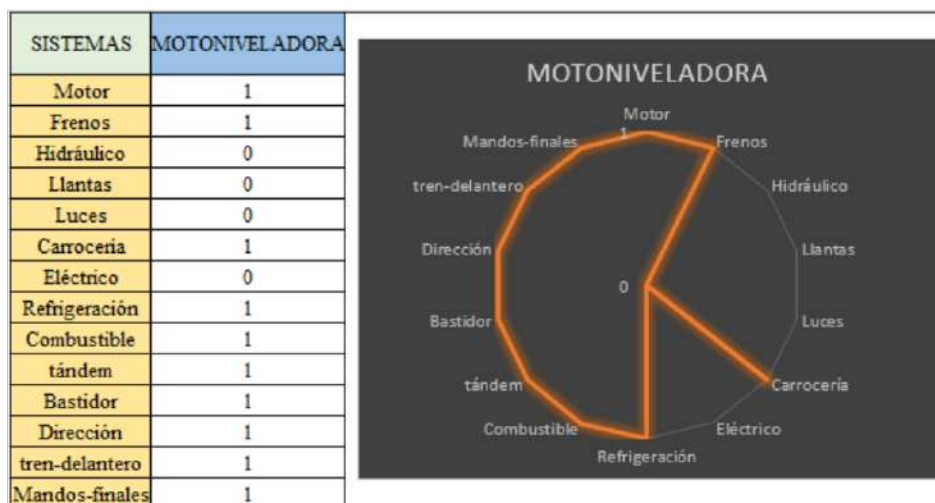
Sistema de dirección: En este sistema se debe tener en cuenta válvula de la dirección, volante de la dirección, bomba principal, tanque hidráulico, filtro de aceite hidráulico, válvula de prioridad y cilindro de la dirección,

Sistema de tren delantero: En este sistema se debe tener en cuenta bujes, pines, sistema de ecualización, guías, barra estabilizadora y demás.

Sistema de mandos finales: En este sistema se debe tener en cuenta la corona, planetarios y demás.

Tabla 8.

Estado de la Motoniveladora John Deere 670G



Nota: Estado de los diferentes sistemas que componen a la motoniveladora. Autoría propia.

Retroexcavadora

La Retroexcavadora se encontró realizando una rehabilitación de la vía con normalidad, no presentaba ninguna falla y estaba desempeñando sus actividades sin ningún inconveniente.

La Retroexcavadora es una máquina que está destinada para labores de excavación, movimiento y cargue de material, entre otras de sus funciones. Puede cumplir estas actividades gracias a su brazo hidráulico extensivo el cual le facilita la excavación y gracias a su sistema de rotación de todo el sistema puede alcanzar o extraer material.

La Retroexcavadora con la que cuenta el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio del tarra es una Caterpillar, modelo 320 GC del año 2018. En la cual se identificaron varios

subsistemas los cuales se deben tener en cuenta a la hora de creación del plan de mantenimiento preventivo, para tener una mejor identificación del equipo de maquinaria y de este modo poder evitar cualquier daño que conlleve a paradas en las obras y un mayor costo de mantenimiento.

Los subsistemas a tener en cuenta son los siguientes: Sistema de motor, Sistema de transmisión, Sistema hidráulico, Sistema eléctrico, Sistema de frenos y Sistema de carrocería y cabina.

Sistema de motor: Es uno de los sistemas más importantes, debido a que gracias a ese se le da el movimiento al equipo de maquinaria. Las principales partes a tener en cuenta en este sistema son las válvulas, líquido refrigerante, escape, radiador, filtros, aceite de motor, entre otros.

Sistema de transmisión: Este sistema se debe tener en cuenta a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento y se debe tener en cuenta los niveles de aceites y su estado.

Sistema hidráulico: Este sistema se debe considerar para la elaboración del plan de mantenimiento y tener en cuenta los estados de: aceites hidráulicos, mangueras, bombas hidráulicas, depósitos, refrigerador, barras hidráulicas, filtros, respiradero, entre otros.

Sistema eléctrico: Este sistema es de suma importancia y se debe tener en cuenta para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo en el cual se tenga en cuenta el cableado, batería, testigos del tablero y demás.

Sistema de frenos: Este sistema es de gran importancia porque de él depende la seguridad tanto del operador como de personal cercano, se debe revisar los niveles de aceites, el estado y freno de mano. Debido a eso se debe tener en cuenta para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo.

Sistema de carrocería y cabina: Este sistema se debe considerar a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, donde se debe tener en cuenta el engrase de bujes, pasadores, bisagras, ajustes generales de asiento, puertas, estado de limpia parabrisas y limpieza general del equipo de maquinaria.

Tabla 9.

Estado de la Excavadora Caterpillar 320GC

SISTEMAS	EXCAVADORA
Motor	1
Frenos	1
Hidráulico	1
Orugas	1
Luces	1
Carrocería	1
Eléctrico	1
Refrigeración	0
Transmisión	1

Nota: Estado de los sistemas de la Excavadora, autoría propia.

Vibro-Compactador

El vibro-compactador se encontró realizando actividades de compactación en la vía, sin presentar ningún inconveniente. Se encuentra en buena estado y acto para realizar sus actividades.

El vibro-compactador es una máquina que es impulsada por rodillos o ruedas, diseñada para compactar materiales o el terreno que se esté interviniendo. Su principal componente es un rodillo de gran diámetro y peso que gracias a su sistema de vibración hace una compactación al área intervenida. Equipo que junto con la motoniveladora son equipos de terminación de obra.

El Vibro-compactador con el que cuenta el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio de El Tarra es un AMMANN, modelo ASC 100 del año 2018. Se identificaron varios subsistemas que se deben tener en cuenta a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, para tener identificado los componentes más importantes para evitar alguna falla y así poder mantener en buen funcionamiento el Vibro-compactador.

Los subsistemas que se tendrán en cuenta son los siguientes: Sistema de motor, Sistema hidráulico, Sistema eléctrico y Sistema de enfriamiento.

Sistema de motor: Este sistema se debe considerar a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo debido a que es el encargado del estado de aceites, filtros, válvulas, soportes de motor, sistema de vibración, arandelas, tuercas, correas y demás piezas que involucren el funcionamiento del motor.

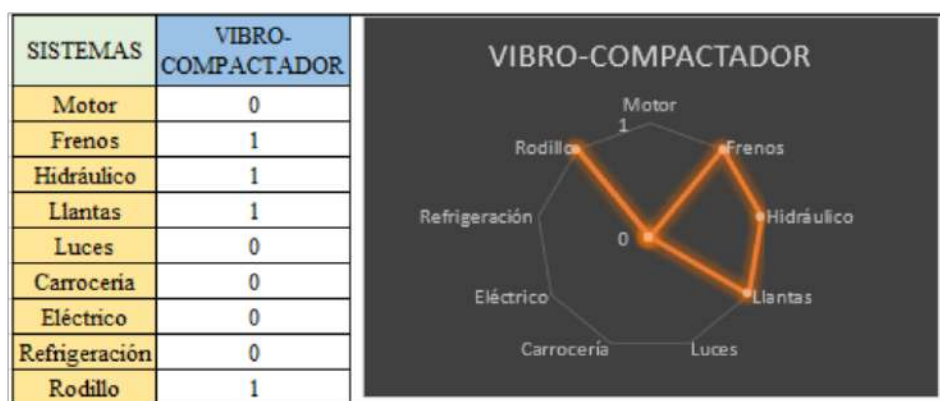
Sistema hidráulico: Este sistema se debe considerar para la elaboración del plan de mantenimiento preventivo debido a que es el encargado de bombas hidráulicas, mangueras de alta presión, filtros y aceites hidráulicos.

Sistema eléctrico: Este sistema es uno de los más importantes que se debe tener en cuenta a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo, debido a que es el encargado de distribuir la electricidad a toda la máquina mediante batería, cableado, luces y funcionamiento de los testigos en el tablero.

Sistema de enfriamiento: Este sistema se debe considerar a la hora de la elaboración del plan de mantenimiento preventivo debido a que es el encargado de no dejar sobre pasar los niveles de temperatura permitidos para que no afecte el funcionamiento del equipo, dicho proceso se realiza gracias a equipos de ventiladores y líquido refrigerante.

Tabla 10.

Estado del Vibro-compactador AMMANN ASC100



Nota: Estado de funcionamiento de los sistemas del vibro-compactador, autoría propia.

Volquetas

Las Volquetas FVR se encontraron realizando jornada de cargue de arena para diferentes obras, la volqueta de placas USO 112 se encontró en buen estado, la USO 111 se le observo que tenía bajo nivel de hidráulico; pero realizaba sus actividades con normalidad, la QNA 835 se identificó que tenía problemas de encendido y poco desempeño en sus actividades.

La volqueta es un vehículo que se encarga del transporte de materiales de diferentes tipos en la obra. Su principal característica es que contiene un sistema de cilindro hidráulico o también llamado sistema de volcó el cual le permite subir y bajar la tolva para descargar el material que este transportando.

Las volquetas con las que cuenta el banco de maquinaria de la alcaldía del municipio del tarra son: Volquetas FVR, marca Chevrolet dos modelos 2020 y una 2012. En este tipo de vehículos se encuentran varios subsistemas que son de suma importancia tener en cuenta a la hora de la creación de cualquier plan de mantenimiento preventivo, la implementación de un plan de mantenimiento les permite identificar futuras fallas para de este modo reducir costos de mantenimientos a futuro y garantiza un buen funcionamiento de los vehículos.

Los subsistemas que se deben tener en cuenta a la hora de la implementación de un plan de mantenimiento preventivo entre los cuales si tienen: Sistema de electricidad, Sistema de motor, Sistema de volcó, Sistema hidráulico y Sistema de frenos.

Sistema de electricidad: Es uno de los sistemas principales para garantizar la correcta distribución eléctrica en todo el vehículo. Se deben tener en cuenta batería, cableado, luces, testigos y demás.

Sistema de motor: Es uno de los sistemas principales para garantizar el movimiento del vehículo. En el cual se debe tener en cuenta válvulas, nivel de aceite, filtros de aceite, refrigeración del motor, correas y demás.

Sistema de volcú: Es uno de los sistemas principales para garantizar el correcto funcionamiento de la tolva, para que suba y baje de forma adecuada. Se debe tener en cuenta crucetas, engrase del sistema y demás.

Sistema hidráulico: Es uno de los sistemas principales para garantizar el funcionamiento de la barra hidráulica encargada de subir y bajar el volcú, se debe tener en cuenta depósito de hidráulico, barras hidráulicas, mangueras de alta presión, nivel de hidráulico y demás.

Sistema de frenos: Es uno de los sistemas principales para garantizar una correcta parada o reducción de velocidad del vehículo. Se deben tener en cuenta todas las piezas relacionadas al sistema de frenado.

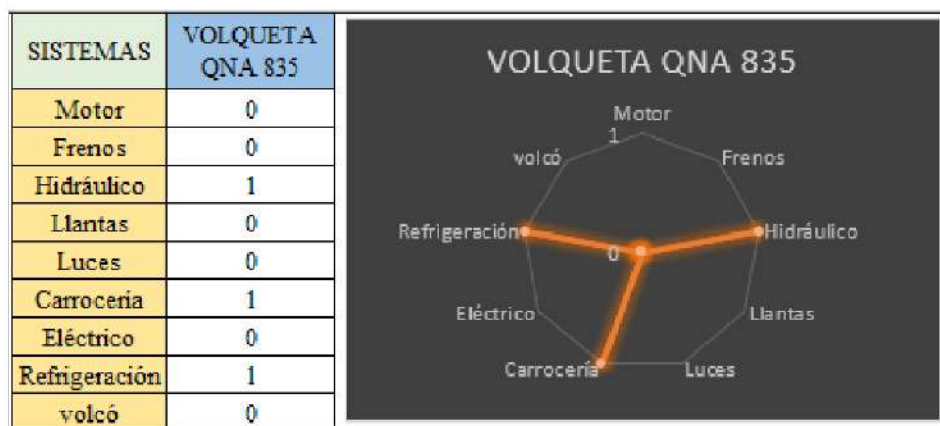
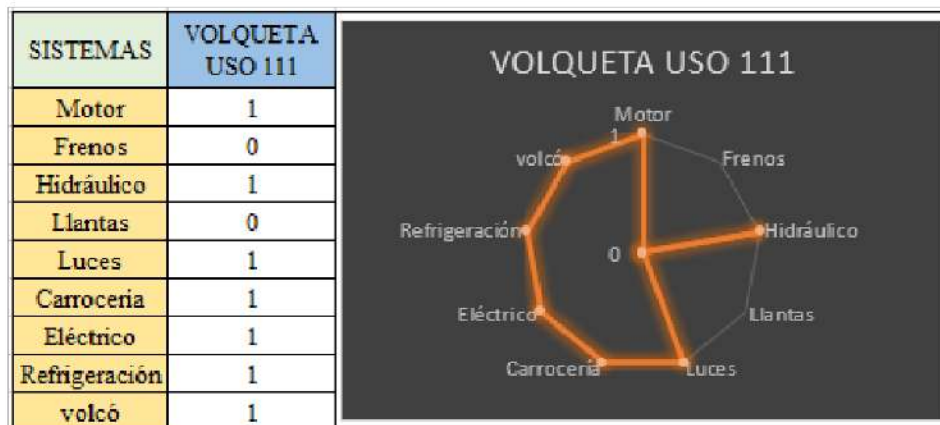
Tabla 11.*Estado de la Volqueta FVR QNA 835**Nota:* Calificación de los diferentes sistemas, autoría propia.**Tabla 12.***Estado de la Volqueta FVR USO 112**Nota:* Calificación de los diferentes sistemas, autoría propia.

Tabla 13.*Estado de la Volqueta FVR USO 111*

Nota: Calificación de los diferentes sistemas, autoría propia.

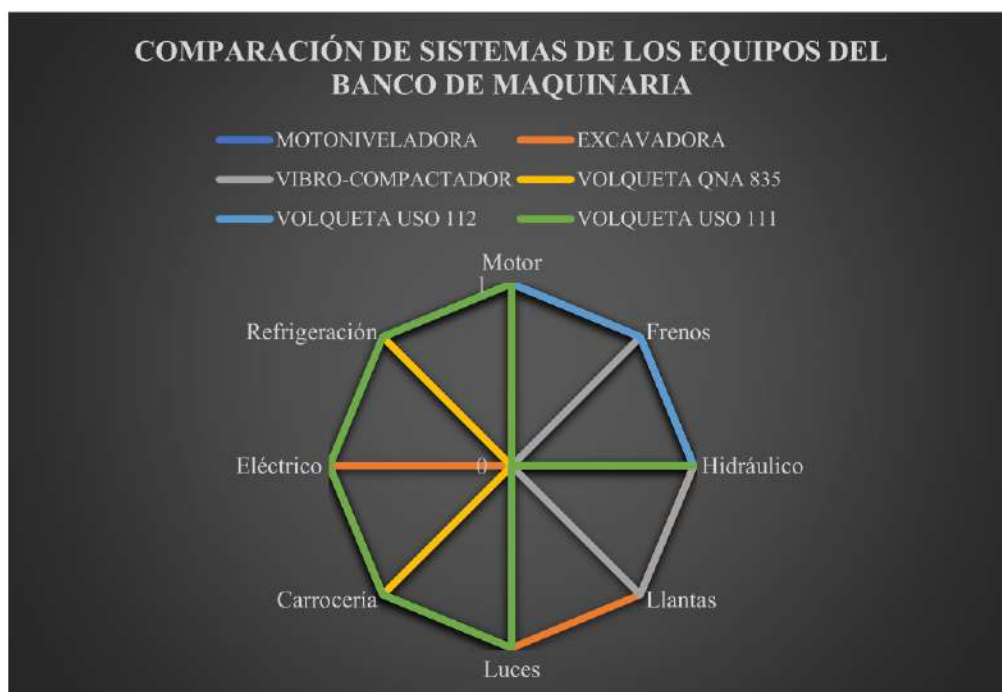
Tabla 14.*Comparación de estado de las Volquetas*

Nota: Comparación de los sistemas de las volquetas, partiendo de la calificación.

Tabla 15.

Comparación de estado de todos los equipos del banco de maquinaria

SISTEMAS	MOTONIVELADORA	EXCAVADORA	VIBRO-COMPACTADOR	VOLQUETA QNA 835	VOLQUETA USO 112	VOLQUETA USO 111
Motor	1	1	0	0	1	1
Frenos	1	1	1	0	1	0
Hidráulico	0	1	1	1	1	1
Llantas	0	1	1	0	0	0
Luces	0	1	0	0	1	1
Carrocería	1	1	0	1	1	1
Eléctrico	0	1	0	0	1	1
Refrigeración	1	0	0	1	1	1



Nota: Comparación de los estados de todos los equipos que hacen parte al banco de maquinaria.

3.1.2. Proponer un plan de mantenimiento preventivo, que mejore la fiabilidad de los equipos del banco de maquinaria, acorde a los fundamentos aprendidos durante el proceso de formación en ingeniería mecánica.

3.1.2.1. Revisar manuales de los equipos de maquinaria y crear hojas de vida de cada equipo y demás fichas técnicas.




Las hojas de vida de los equipos de maquinaria son una parte fundamental de la implementación de un plan de mantenimiento, debido a que en ella se registran las actividades y especificaciones a las que se han sometido los equipos. Se lleva un control de cambios de aceites, lubricantes, repuestos y demás. Debido a que es de suma importancia llevar un control de las últimas intervenciones y poder tener claro el estado del equipo de maquinaria.

La información que se registra en las hojas de vida son los cambios de repuestos y mantenimientos a los que se han sometido los equipos de maquinaria. En las hojas de vida se pueden identificar las falencias debido a que no se seguía un plan de mantenimiento anteriormente.

A continuación, se puede evidenciar las respectivas hojas de vida de los equipos del banco de maquinaria con las que se cuentan para el desarrollo del plan de mantenimiento.

Figura 16.

Hoja de vida de la Motoniveladora

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS								
PLAN DE MANTENIMIENTO						INICIO				
FICHA DE HOJA DE VIDA						MAQUINAS				
MAQUINA	Motoniveladora		CÓDIGO INTERNO	MTN-01	PLACA	N.A.				
SERIE	1DW670GXL0629282		MODELO	670G	AÑO ADQUISICIÓN	2019				
MOTOR	John Deere PowerTech™ 6068H		SERIE MOTOR	629282						
CAPACIDAD DE TANQUES (GAL)		ACEITE DE TRANSMISIÓN	6	ACEITE DE CAJA DIFERENCIAL	9,5	ACEITE MOTOR		6,9		
OTRO: Cajas de ejes en tándem 20 gal, Caja de engranajes del círculo 1.5 gal		LIQUIDO REFRIGERANTE	12	ACEITE HIDRÁULICO	14	ACPM		110		
ELEMENTOS DE CONSUMO										
LLANTAS		ACEITES	REFERENCIA	OTROS	REFERENCIA					
DELANTERAS	REF.	14.0-R24	PRESIÓN	40 Lb	MOTOR	Cat DEO-ULS				
TRASERAS	REF.	14.0-R24	PRESIÓN	40 Lb	HIDRÁULICO	Mobil Hydraulic AW 68				
CARACTERÍSTICAS										
POTENCIA	185 hp	PESO (Kg)	18.591	ANCHO (m)	LARGO (m)	10.59	ALTO (m)	3,4	ESTADO	FUNCIONA
ESPECIFICACIONES Y DATOS DE SOPORTE										
OPERARIO		Eider Gregorio Correa Alzate				CEDULA		94.283.270		

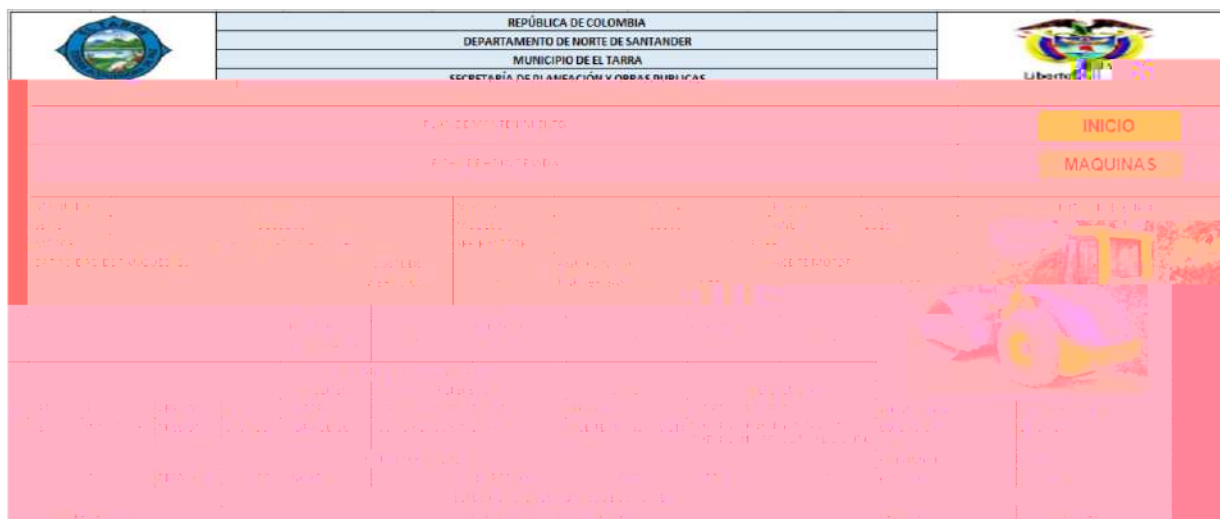
Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características de la Motoniveladora 670G. Elaboración del autor del proyecto

Figura 17.

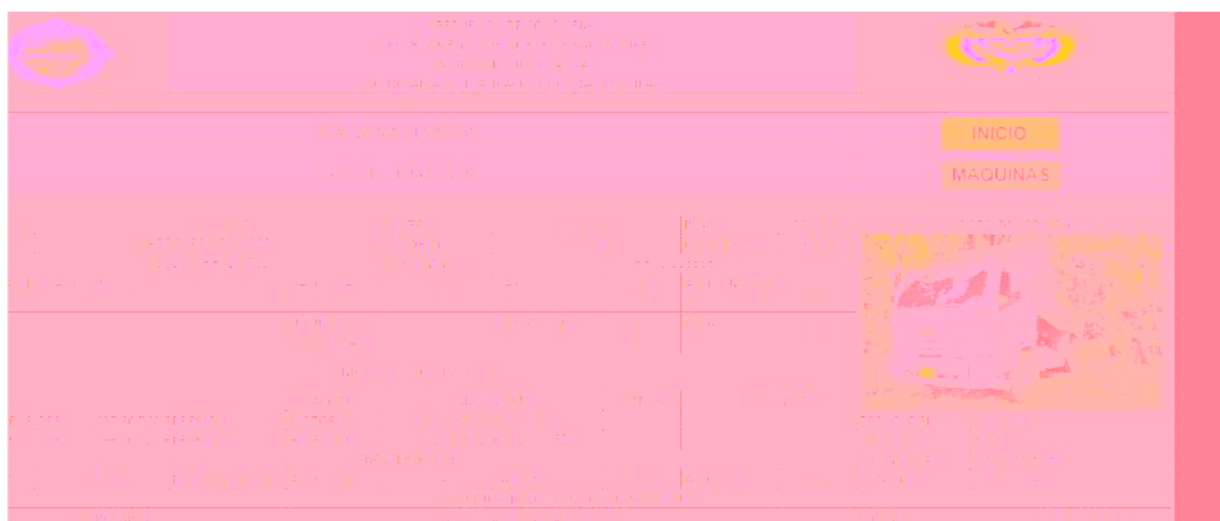
Hoja de vida de la Excavadora

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS									
PLAN DE MANTENIMIENTO						INICIO					
FICHA DE HOJA DE VIDA						MAQUINAS					
MAQUINA	Excavadora		MARCA	Caterpillar	PLACA	N.A.					
SERIE	CAT00320HBR410125		MODELO	320GC	AÑO	2018					
MOTOR	Cat® C4.4 ACERT™		SERIE MOTOR	G9F04837							
CAPACIDAD DE TANQUES (GL)		GASOLINA	N.A.	GAS	N.A.	ACEITE MOTOR		4			
OTRO: Mando de giro (cada uno) 1,3 gal, Mando final (cada uno) 1,3 gal, tanque hidráulico 30,4		LIQUIDO REFRIGERANT	6,6	HIDRÁULICO	61,8	ACPM		86,6			
ELEMENTOS DE CONSUMO											
ORUGA		ACEITES	REFERENCIA	OTROS	REFERENCIA						
REF.		MOTOR	Cat DEO-ULS SAE 15W-40								
		HIDRÁULICO	Mobil Hydraulic AW 68								
CARACTERÍSTICAS											
POTENCIA	143 hp	PESO (Kg)	20.300	ANCHO (m)	2.99	LARGO (m)	9.53	ALTO (m)	3,1	ESTADO	FUNCIONA
ESPECIFICACIONES Y DATOS DE SOPORTE											
OPERARIO		CAMILO ANDRES CANONIGO				CEDULA		1.009.203.528			

Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características de la Retroexcavadora 320GC. Elaboración del autor del proyecto

Figura 18.*Hoja de vida del Vibro-compactador*

Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características del Vibro-compactador ASC100. Elaboración del autor del proyecto

Figura 19.*Hoja de vida de la Volqueta USO 111*

Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características de la Volqueta USO 111. Elaboración del autor del proyecto

Figura 20.



Hoja de vida de la Volqueta USO 112

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS									
		PLAN DE MANTENIMIENTO								INICIO	
		FICHA DE HOJA DE VIDA						MAQUINAS			
MAQUINA	Volqueta FVR			MARCA	Chevrolet		PLACA	OSU 112			
SERIE	9GDFVR346LB005885			MODELO	2020		CAPACIDAD	13 TON			
MOTOR	ISUZU / 6HK1 - TCS			SERIE MOTOR	6HK1-223369						
CAPACIDAD DE TANQUES (GL)		GASOLINA		N.A.	GAS	N.A.	ACEITE MOTOR	4.5			
OTRO:		LIQUIDO REFRIGERANTE		7	HIDRÁULICO	8	ACPM	53			
ELEMENTOS DE CONSUMO											
LLANTAS		ACEITES		REFERENCIA		OTROS		REFERENCIA			
DELANTERAS	REF.	235X80 R22.5	PRESIÓN	MOTOR		ACDelco SAE 15W-40		TECNOLOGIA			Manual
TRASERAS	REF.	235X80 R22.5	PRESIÓN	HIDRÁULICO		Mobil Hydraulic AW 68		UBICACIÓN			El Tarra
CARACTERÍSTICAS											
POTENCIA	280 hp	PESO (Kg)	17.000	ANCHO (m)	2,4	LARGO (m)	6,75	ALTO (m)	2,8	ESTADO	FUNCIONA
ESPECIFICACIONES Y DATOS DE SOPORTE											
OPERARIO			Alexander Perez						CEDULA	1.091.660.827	

Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características de la Volqueta USO 112. Elaboración del autor del proyecto

Figura 21.

Hoja de vida de la Volqueta QNA 835

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS										
		PLAN DE MANTENIMIENTO								INICIO		
		FICHA DE HOJA DE VIDA						MAQUINAS				
MAQUINA	Volqueta FVR			MARCA	Chevrolet		PLACA	QNA 835				
SERIE	9GDFVR34XC8014928			MODELO	2012		CAPACIDAD	13 TON				
MOTOR	ISUZU / 6HK1 - TCS			SERIE MOTOR	6HK1-6+112-13406972							
CAPACIDAD DE TANQUES (GL)		GASOLINA		N.A.	GAS	N.A.	ACEITE MOTOR	4.5				
OTRO:		LIQUIDO REFRIGERANTE		7	HIDRÁULICO	8	ACPM	53				
ELEMENTOS DE CONSUMO												
LLANTAS		ACEITES		REFERENCIA		OTROS		REFERENCIA				
DELANTERAS	REF.	235X80 R22.5	PRESIÓN	120 lb	MOTOR		ACDelco SAE 15W-40		TECNOLOGIA		Manual	
TRASERAS	REF.	235X80 R22.5	PRESIÓN	120 lb	HIDRÁULICO		Mobil Hydraulic AW 68		UBICACIÓN		El Tarra	
CARACTERÍSTICAS												
POTENCIA	280 hp	PESO (Kg)	17.000	ANCHO (m)	2,4	LARGO (m)	6,75	ALTO (m)	2,8	ESTADO	FUNCIONA	
ESPECIFICACIONES Y DATOS DE SOPORTE												
CONDUCTOR			DUVAN LOPEZ						CEDULA	1.007.340.867		

Nota. En la imagen se pueden identificar las principales características de la Volqueta QNA 835. Elaboración del autor del proyecto

3.1.2.2. Organizar la información recolectada de los equipos del banco de maquinaria.

Para mantener en buen funcionamiento del banco de maquinaria, es muy importante tener claro los tiempos de intervención de los equipos. Para saber con qué frecuencia es recomendable hacer el cambio de algún repuesto o revisión. Por consiguiente, se realizó el siguiente plan de mantenimiento preventivo para realizar las respectivas intervenciones.

Plan de mantenimiento dirigido a la Motoniveladora

Tabla 16.

Mantenimiento Motoniveladora cada 10 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión del nivel de aceite del motor	Comprobar	Operario	
2	Revisión del nivel de refrigerante	Comprobar	Operario	
3	Revisión de la transmisión	Comprobar	Operario	
4	Revisión de nivel de aceite hidráulico	Comprobar	Operario	
5	Limpiar filtro de aire secundario o Reemplazar	Limpiar	Operario	
6	Chequear indicador de restricción de aire	Comprobar	Operario	45 min
7	Limpiar recolector de polvo	Limpiar	Operario	
8	Limpiar filtro de aire primario o Reemplazar	Limpiar	Operario	
9	Drenar separador de agua	Drenar	Operario	
10	Controlar nivel líquido refrigerante	Comprobar	Operario	
11	Lubricar sistema de tren delantero	Engrasar	Operario	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 10 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 17.*Mantenimiento Motoniveladora cada 50 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cojinetes del cilindro del desgarrador	Lubricar	Operario	15 min
2	Revisión filtros de combustible	Comprobar	Operario	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 50 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 18.*Mantenimiento Motoniveladora cada 100 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Lubricación de las esferas de los cilindros de elevación de la hoja	Engrase	Mecánico	1 h
2	Lubricación de las esferas del cilindro de desplazamiento lateral	Engrase	Mecánico	
3	Lubricación de la esfera de la barra de tracción	Engrase	Mecánico	
4	Lubricación rodamiento de articulación	Engrase	Mecánico	
5	Lubricación de las extremidades de los cilindros de la articulación	Engrase	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 100 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 19.*Mantenimiento Motoniveladora cada 250 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio de aceite del motor	Cambiar	Mecánico	2.5 h
2	Cambio de filtro del aceite	Cambiar	Mecánico	
3	Revisión del aceite carcasa central del eje trasero	Comprobar	Mecánico	
4	Lubricación del pasador de la articulación de la hoja	Engrase	Mecánico	
5	Lubricación de las correas ventilador/alternador	Engrase	Mecánico	
6	Lubricación del cilindro de articulación de la hoja	Engrase	Mecánico	

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal
7	Lubricación del pasador de articulación del eje	Engrase	Mecánico
8	Lubricación de la barra de dirección	Engrase	Mecánico
9	Lubricación del pasador del vástago del eje delantero	Engrase	Mecánico
10	Lubricación del cilindro de inclinación de las ruedas delanteras	Engrase	Mecánico
11	Lubricación del pasador de oscilación del eje delantero	Engrase	Mecánico
12	Lubricación del pasador pivote	Engrase	Mecánico
13	Cambiar filtro de combustible primario y secundario	Cambiar	Mecánico
14	Limpiar radiador	Limpiar	Mecánico
15	Agregar liquido refrigerante	Agregar	Mecánico
16	Dientes del piñón del mando circular	Comprobar	Mecánico
17	Parte superior del circulo	Lubricar	Mecánico
18	Rotula de cilindro de levantamiento de la hoja	Comprobar	Mecánico
19	Compruebe ajuste de sujeción de sistema de escape	Comprobar	Mecánico
20	Vaciar deposito agua y sedimentos	Reemplazar	Mecánico
21	Comprobar nivel de electrolito de la batería	Comprobar	Mecánico
22	Comprobar y engrasar todos los pasadores y bujes	Comprobar	Mecánico
23	Lubricar bisagras de puertas, ventanas y ajustes	Lubricar	Mecánico
24	Comprobar y limpiar máquina en general	Comprobar	Mecánico

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 250 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 20.

Mantenimiento Motoniveladora cada 500 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio del filtro del combustible	Cambiar	Mecánico	
2	Revisión cajas de tándem	Comprobar	Mecánico	
3	Lubricación de los rodamientos de las ruedas de las ruedas de los ejes de tándem	Engrase	Mecánico	
4	Cambio de filtro de aceite de la transmisión	Cambiar	Mecánico	1 h
5	Cambio del filtro del depósito hidráulico	Cambiar	Mecánico	
6	Cambio del filtro del sistema refrigeración	Cambiar	Mecánico	
7	Limpieza del tampón del drenaje del sistema de combustible	Limpiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 500 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 21.*Mantenimiento Motoniveladora cada 1000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio del refrigerante	Cambiar	Mecánico	
2	Ajuste de los inyectores de combustible	Comprobar	Mecánico	
3	Transmisión	Cambiar	Mecánico	
4	Tela de la transmisión	Limpiar	Mecánico	
5	Inyectores de combustible	Ajustar	Mecánico	
6	Ajuste de las válvulas del motor	Comprobar	Mecánico	4 h
7	Tapa de presión	Cambiar	Mecánico	
8	Baterías y cableado	Revisar	Mecánico	
9	Revisar los terminales	Revisar	Mecánico	
10	Cambiar aceite de engrane de círculo	Cambiar	Mecánico	
11	Verificar aceite del mando del tándem	Verificar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 1000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 22.*Mantenimiento Motoniveladora cada 2000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio del aceite hidráulico	Cambiar	Mecánico	
2	Cambio del aceite de la carcasa del eje trasero	Cambiar	Mecánico	
3	Cambio de los rodamientos de las ruedas delanteras	Cambiar	Mecánico	
4	Cambio de la caja de tándem	Cambiar	Mecánico	6 h
5	Regular válvulas	Calibrar	Mecánico	
6	Controlar bomba inyectora e inyectores	Calibrar	Mecánico	
7	Limpiar condensador del refrigerante	Limpiar	Mecánico	
8	Cambiar aceite del mando del tándem	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 2000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Plan de Mantenimiento dirigido a la Excavadora

Tabla 23.

Mantenimiento de la Excavadora cada 10 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión del nivel de aceite del depósito hidráulico	Comprobar	Operario	30 min
2	Revisión del nivel de aceite del motor	Comprobar	Operario	
3	Revisión del nivel de refrigerante	Comprobar	Operario	
4	Drenaje de los sedimentos del depósito de combustible	Drenar	Operario	
5	Tensión de la correa del ventilador/alternador	Comprobar	Operario	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 10 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 24.

Mantenimiento de la Excavadora cada 50 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Engrase de la herramienta de acoplamiento rápido	Engrase	Mecánico	20 min
2	Verificación de tuberías del sistema hidráulico	Comprobar	Mecánico	
3	Limpieza aire acondicionado	Limpiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 50 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 25.*Mantenimiento de la Excavadora cada 250 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Varillaje de la cuchara	Engrasar	Mecánico	3.5 h
2	Nivel de electrólito de la batería	Comprobar	Mecánico	
3	Revisión del nivel de aceite del engranaje del reductor de rotación	Comprobar	Mecánico	
4	Revisión del nivel de aceite de los engranajes reductores de traslación	Comprobar	Mecánico	
5	Comprobación del apriete de las abrazaderas de los manguitos del radiador	Comprobar	Mecánico	
6	Cambio del filtro del pre filtro de combustible	Cambiar	Mecánico	
7	Purga de los sedimentos del depósito hidráulico	Drenar	Mecánico	
8	Inspeccionar y limpiar el elemento primario del filtro de aire	Limpiar	Mecánico	
9	Revisión de los pares de apriete del tornillo de la almohadilla de acero	Comprobar	Mecánico	
10	Revisión de ruedas intermedias y rodillos	Comprobar	Mecánico	
11	Verificación de la tensión de la correa del ventilador/alternador	Comprobar	Mecánico	
12	Revisión de la cabina	Comprobar	Mecánico	
13	Inspección del par de apriete del equipo	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 250 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 26.*Mantenimiento de la Excavadora cada 500 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Mesa giratoria	Comprobar	Mecánico	3 h
2	Engrase de los dientes de la corona de rotación	Limpiar	Mecánico	
3	Purga del aceite de motor	Comprobar	Mecánico	
4	Filtro del aceite del motor	Comprobar	Mecánico	
5	Cambio del filtro del combustible	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 500 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 27.*Mantenimiento de la Excavadora cada 1000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Engrase del equipo (excepto enganches de la cuchara)	Engrase	Mecánico	3 h
2	Purga del sistema de enfriamiento	Drenar	Mecánico	
3	Verificación del estado del fluido hidráulico	Comprobar	Mecánico	
4	Cambio del elemento del filtro del respiradero del depósito	Cambiar	Mecánico	
5	Elemento primario del filtro de aire	Cambiar	Mecánico	
6	Elemento secundario del filtro de aire	Cambiar	Mecánico	
7	Purga del engranaje del reductor de rotación	Drenar	Mecánico	
8	Purga de los reductores del desplazamiento	Drenar	Mecánico	
9	Ajuste del juego de los volcadores de válvulas del motor	Comprobar	Mecánico	
10	Revisión del alternador	Comprobar	Mecánico	
11	Revisión del motor de arranque	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 1000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 28.*Mantenimiento de la Excavadora cada 2000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Engrase del engranaje reductor de rotación	Cambiar	Mecánico	30 min
2	Limpieza del filtro de aspiración	Cambiar	Mecánico	
3	Cambia del filtro de retorno	Cambiar	Mecánico	
4	Cambio del filtro auxiliar	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 2000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 29.*Mantenimiento de la Excavadora cada 5000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio de los filtros del aire acondicionado	Cambiar	Mecánico	1 h
2	Limpieza del filtro de aspiración	Limpiar	Mecánico	
3	Cambio del fluido hidráulico	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 5000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Plan de Mantenimiento dirigido al Vibro-compactador

Tabla 30.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 20 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión del nivel del aceite del motor	Comprobar	Operador	1 h
2	Comprobar el nivel de refrigerante del motor	Comprobar	Operador	
3	Revisión de la correa del motor	Comprobar	Operador	
4	Revisión del ventilador del motor	Comprobar	Operador	
5	Revisión de la tubería del respirador del cárter	Comprobar	Operador	
6	Compruebe la válvula de vacío del filtro de aire	Comprobar	Operador	
7	Compruebe el nivel de aceite del depósito hidráulico	Comprobar	Operador	
8	Filtro de combustible	Drenar	Operador	
9	Tanque de combustible	Adicionar	Operador	
10	Revisión de la alarma e instrumento de control	Comprobar	Operador	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 10 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 31.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 100 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Aceite de frenos	Comprobar	Operador	
2	Aceite de la línea	Comprobar	Operador	
3	Pines horizontales, vertical	Engrasar	Operador	30 min
4	Área del sello	Engrasar	Operador	
5	Compruebe la presión de los neumáticos	Comprobar	Operador	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 100 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 32.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 250 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambie el aceite del motor	Cambiar	Mecánico	
2	Revisión de colector de la entrada del motor	Comprobar	Mecánico	
3	Compruebe el nivel de aceite del vibrador	Comprobar	Mecánico	
4	Compruebe el nivel de aceite de la transmisión de desplazamiento	Comprobar	Mecánico	1.5 h
5	Revisión de la batería	Comprobar	Mecánico	
6	Lubricación de la máquina	Engrase	Mecánico	
7	Filtro de aceite hidráulico	Cambiar	Mecánico	
8	Compruebe los segmentos de rodillo de pisón	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 250 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 33.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 500 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambie el filtro del combustible	Comprobar	Mecánico	1.5 h
2	Comprobar el nivel de refrigerante del motor	Cambiar	Mecánico	
3	Verifique que los pernos de las ruedas estén apretados	Comprobar	Mecánico	
4	Reemplace los elementos del filtro de aire del sistema de aire acondicionado	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 500 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 34.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 1000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Compruebe la correa del motor	Comprobar	Mecánico	1.5 h
2	Cambio del líquido de la transmisión de desplazamiento	Cambiar	Mecánico	
3	Compruebe el sistema de amortiguación	Comprobar	Mecánico	
4	Compruebe el montaje del compresor del aire acondicionado	Comprobar	Mecánico	
5	Filtro de aire secundario	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 1000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 35.*Mantenimiento del Vibro-compactador cada 2000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Cambio del líquido del refrigerante del motor	Cambiar	Mecánico	6 h
2	Cambie el aceite hidráulico y reemplace el filtro	Cambiar	Mecánico	
3	Revisión y ajuste de la separación de la válvula	Comprobar	Mecánico	
4	Cambie el aceite del vibrador	Cambiar	Mecánico	
5	Revise el sistema de aire acondicionado	Comprobar	Mecánico	
6	Limpie el aire acondicionado	Limpiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 2000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Plan de Mantenimiento dirigido a las Volquetas

Tabla 36.

Mantenimiento de las Volquetas cada 10 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión de nivel de aceite	Comprobar	Operario	30 min
2	Revisión de nivel de hidráulico	Comprobar	Operario	
3	Revisión de presión de llantas	Comprobar	Operario	
4	Revisión de nivel de líquido de frenos	Comprobar	Operario	
5	Revisión de nivel de refrigerante	Comprobar	Operario	
6	Sistema de frenos	Comprobar	Operario	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 10 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 37.

Mantenimiento de las Volquetas cada 250 Horas

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Lubricación de cardanes	Engrasar	Mecánico	1.5 h
2	Revisión de la carga de la batería	Comprobar	Mecánico	
3	Revisión de la carga del alternador	Comprobar	Mecánico	
4	Revisión de los conectores	Comprobar	Mecánico	
5	Revisión de los empalmes	Comprobar	Mecánico	
6	Revisión de la línea hidráulica	Comprobar	Mecánico	
7	Limpieza del filtro de la línea de succión hidráulica	Limpiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 250 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 38.*Mantenimiento de las Volquetas cada 500 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión del nivel de electrolito y estado de las celdas de la batería	Comprobar	Mecánico	1 h
2	Limpieza de los bornes de la batería	Limpiar	Mecánico	
3	limpieza de los empalmes y conectores	Limpiar	Mecánico	
4	Cambio del filtro de combustible	Cambiar	Mecánico	
5	Cambio del filtro del aceite del motor	Cambiar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 500 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 39.*Mantenimiento de las Volquetas cada 1000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Revisión del nivel de aceite de transmisión	Comprobar	Mecánico	4 h
2	Cambio del aceite de la transmisión	Cambiar	Mecánico	
3	Cambio de aceite de la servo transmisión	Cambiar	Mecánico	
4	Revisión de la concentración de electrolitos	Comprobar	Mecánico	
5	Revisión de la línea eléctrica	Comprobar	Mecánico	
6	Revisión de la carga en los empalmes y conectores	Comprobar	Mecánico	
7	Limpieza de la porta fusible	Limpiar	Mecánico	
8	Cambio del separador de agua-combustible	Cambiar	Mecánico	
9	Cambio del filtro de la servo trasmisión	Cambiar	Mecánico	
10	Cambio del filtro del aire	Cambiar	Mecánico	
11	Cambio del filtro del refrigerante	Cambiar	Mecánico	
12	Ajuste de los tornillos de la cabina y el cinturón de seguridad	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 1000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

Tabla 40.*Mantenimiento de las Volquetas cada 2000 Horas*

Ítem	Descripción del mantenimiento	Actividad	Personal	Duración de la actividad
1	Limpieza de la línea eléctrica	Limpiar	Mecánico	
2	Calibración del juego de las válvulas del motor	Comprobar	Mecánico	1.5 h
3	Ajuste de los tornillos de fijación del turbo	Comprobar	Mecánico	

Nota. Mantenimiento preventivo programado cada 2000 horas. (Restrepo Ávila, 2020)

3.1.2.3. Presentar la propuesta del plan de mantenimiento a la alcaldía municipal el tarra, teniendo en cuenta principalmente a los operarios.

Para mayor facilidad de la interpretación y la implementación del plan de mantenimiento preventivo se creó una base de datos en Excel para dar a conocer el trabajo realizado y cuáles son las tareas que se deben tener en cuenta a la hora de implementarlo.

Se creó una interfaz con la ayuda de Excel para dar a conocer a los operarios y al personal que interviene en la maquinaria, cuáles son las características de los equipos, fichas técnicas que son necesarias a la hora de intervención de los equipos, seguimiento de actividades y obras realizadas y además. para que se tenga un control de las intervenciones mecánicas que se hagan y saber con qué repuestos se cuenta en el stock en el momento por cada máquina.

Figura 22.

Interfaz de inicio de la base de datos



Nota. Interfaz de la base datos donde se encuentran tres botones para un mayor orden para facilitar la accesibilidad a la información del banco de maquinaria.

Figura 23.

Interfaz de máquinas y fichas técnicas



Nota. Máquinas que hacen parte del banco de maquinaria, con su respectiva hoja de vida, mantenimientos periódicos y demás fichas técnicas

Figura 24.

Interfaz de actividades, tanqueo y evidencias del banco de maquinaria.

REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO AL BANCO DE MAQUINARIA		Libertad y Orden
ACTIVIDADES, TANQUEO Y EVIDENCIAS DEL BANCO DE MAQUINARIA		
ACTIVIDADES DESARROLLADAS	TANQUEOS DE COMBUSTIBLE	EVIDENCIAS DE ACTIVIDADES
FEBRERO	FEBRERO	FEBRERO
MARZO	MARZO	MARZO
ABRIL	ABRIL	ABRIL
MAYO	MAYO	MAYO
JUNIO	JUNIO	JUNIO
		INICIO

Nota. Control de actividades, tanqueos de combustible y evidencias de actividades del banco de maquinaria por mes.

Figura 25.

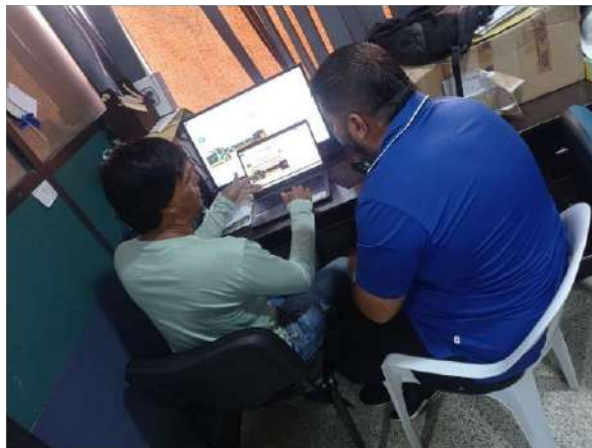
Interfaz de intervenciones a los equipos del banco de maquinaria.

REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO AL BANCO DE MAQUINARIA		Libertad y Orden
INTERVENCIONES A LOS EQUIPOS DEL BANCO DE MAQUINARIA		
REPUESTOS INSTALADOS A CADA MAQUINA		REGISTRAR REPUESTO INSTALADO
FECHA	DESCRIPCIÓN	
MAQUINA	REALIZADO POR	
CANTIDAD		
REPUESTOS EN STOCK		REGISTRAR REPUESTO ENTRANTE PARA STOCK
FECHA DE INGRESO	CANTIDAD	
MAQUINA	DESCRIPCIÓN	INICIO

Nota. Control de repuestos instalados en la maquinaria y stock de repuestos con los que se cuenta.

Figura 26.

Exposición del plan de mantenimiento dirigido al banco de maquinaria al secretario de Planeación y Obras Publicas



Nota. Exposición del plan de mantenimiento preventivo dirigido al banco de maquinaria a jefe inmediato de la pasantía.

3.1.3. Ejecutar el plan de mantenimiento preventivo al banco de maquinaria de la alcaldía municipal del tarra Norte de Santander.

3.1.3.1. Supervisar los trabajos y los equipos del banco de maquinaria y llevar un control del mismo.

Se ha realizado la supervisión de las diferentes actividades realizadas con el banco de maquinaria, tanto en intervenciones a vías carretables como en diferentes obras que se han ejecutado por parte de la secretaria de planeación y obras públicas de la alcaldía del municipio de el tarra. Además, se lleva un control de actividades, tanqueos de combustible y registro fotográfico de las actividades realizadas. Se puede acceder a toda esta información mediante la

base de datos que se creó en el programa de Excel para facilitar la accesibilidad de toda la información.

Se lleva un control del estado del banco de maquinaria durante las ejecuciones de sus actividades, para evitar paradas de la maquinaria y poder ejecutar las obras a tiempo. De este modo poder implementar el plan de mantenimiento preventivo.

Figura 27.

Visita y toma de evidencia de vía a intervenir



Nota. Toma de evidencia de diagnóstico realizado a vías para intervenciones.

Figura 28.

Visita a campo para evidenciar vías a intervenir



Nota. Visita a vías a intervenir con el banco de maquinaria.

Figura 29.

Supervisión de actividades de intervención a vías terciarias



Nota. Supervisión de actividades del equipo del banco de maquinaria en las intervenciones en las vías terciarias del municipio.

Figura 30.

Coordinación con operarios sobre trabajos en ejecución de intervenciones a vías



Nota. Acompañamiento y charla a los operarios sobre las intervenciones a las vías.

Figura 31.

Acompañamiento a intervención a vías terciarias



Nota. Acompañamiento al banco de maquinaria en las intervenciones a vías terciarias del municipio.

3.1.3.2. Orientar los mantenimientos a los equipos que sean necesarios, para garantizar su funcionalidad e inspeccionar cada proceso.

Se han orientado los mantenimientos para cada equipo del banco de maquinaria tanto correctivos como preventivos para un buen funcionamiento de las máquinas. Se realizó acompañamiento de cada mantenimiento por equipo de maquinaria, para evidenciar la correcta ejecución de los mantenimientos. Cada mantenimiento fue registrado en la hoja de vida de cada equipo para llevar un orden y registro sobre las actividades de mantenimientos a las cuales han sido sometidos los equipos de maquinaria.

Las orientaciones de mantenimiento que se han dirigido e inspeccionado se pueden evidenciar en los anexos, donde encontramos imágenes que ilustran los trabajos realizados a cada

maquinaria. También se puede evidenciar en el programa de Excel donde se encuentran las hojas de vida de cada maquina donde se explica que clase de intervención se le ha realizado.

Figura 32.

Supervisión de mantenimiento a Excavadora Caterpillar 320GC



Nota. Mantenimiento preventivo de las 6000 horas de la Excavadora Caterpillar 320 GC

Figura 33.

Supervisión de mantenimiento a Motoniveladora John Deere 670G



Nota. Mantenimiento preventivo de cambios de aceites, filtros de aceite y combustible, cambio de chuchillas y punteras.

3.1.3.3. Reportar los cambios de repuestos y lubricantes, además llevar un control del stock de repuestos con que se cuenta para cada equipo de maquinaria.

Se realizo un documento donde se puede registrar los cambios de repuestos y lubricantes



objetivo de ~~que se les han realizado a los equipos del banco de maquinaria,~~ esto se hace con el
 e maquinaria. tener claro que piezas y lubricantes se le han instalado o agregado a cada equipo de
 diferentes Además, se llevará un control del stock de repuestos con el que se cuenta para los
 tipos de maquinaria.

án mediante El registro de los repuestos instalados y los repuestos para stock se realizara
 tro de toda la una base de datos que fue creada en el programa de Excel, el cual facilitara el regis
 maquinaria. información que se requiera para llevar un orden de todo lo referente al banco de m

e insumos que En las siguientes imágenes se puede observar cuales han sido los repuestos
 ima imagen se se le han dado o instalado a cada equipo del banco de maquinaria, además en la últ
 puede evidenciar con que repuestos se encuentran en Stock.

Figura 34.



Repuestos e insumos entregados a la Volqueta FVR USO 112

INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA				INTERVENCIONES
		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO AL BANCO DE MAQUINARIA				 Libertad y Orden
FECHA	IT	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR	
27/04/2023		Volqueta USO 112	4	Galones de valvulina	Operario	
21/03/2023		Volqueta USO 112	1	Arreglo de latonería de la defensa delantera	Latonero Tarra	
12/03/2023		Volqueta USO 112	1	Filtro de aceite de motor	Operario	
12/03/2023		Volqueta USO 112	2	Filtros de combustible primario y secundario	Operario	
12/03/2023		Volqueta USO 112	1	Un quinto de aceite de motor ACDelco SAE 15W-40	Operario	
12/03/2023		Volqueta USO 112	2	Filtros de aire primario y secundario	Operario	
12/03/2023		Volqueta USO 112	4	Llantas traseras	Llantero Tarra	

Nota. Elaboración propia.

Figura 35.

Repuestos e insumos entregados a la Volqueta FVR USO 111

INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA				INTERVENCIONES
		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO AL BANCO DE MAQUINARIA				 Libertad y Orden
FECHA	IT	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR	
7/06/2023		Volqueta USO 111	1	Galon de refrigerante	Operario	
23/03/2023		Volqueta USO 111	4	Llantas traseras	Llantero Tarra	
23/03/2023		Volqueta USO 111	2	Filtros de combustible primario y secundario	Operario	
23/03/2023		Volqueta USO 111	2	Filtros de aire primario y secundario	Operario	
23/03/2023		Volqueta USO 111	1	Filtro de aceite de motor	Operario	
23/03/2023		Volqueta USO 111	1	Quinto de aceite de motor ACDelco SAE 15W-40	Operario	
4/03/2023		Volqueta USO 111	1	Llanta delantera	Llantero Tarra	
23/02/2023		Volqueta USO 111	1	Galon de refrigerante rojo	Operario	
23/02/2023		Volqueta USO 111	5	Galones de aceite hidraulico Mobil Hydraulic AW 68	Operario	
17/02/2023		Volqueta USO 111	5	Cuartos de aceite hidraulico	Operario	

Nota. Elaboración propia.

Figura 36.

Repuestos e insumos entregados a la Volqueta QNA 835

INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA			INTERVENCIONES
FECHA	IT	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR
5/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Filtro de combustible	Operario
22/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Pasador de muelles	Operario
17/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Camara de aire de frenos (Izquierda)	Operario
13/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Guia de muelles	Mecanico Churika
13/05/2023		Volqueta QNA 835	3	Soldadura forma diamantada de las hojas de muelle:	Soldador Tarra
4/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Filtro de aceite	Operario
4/05/2023		Volqueta QNA 835	1	Un quinto de aceite ACDelco 15W40	Operario
30/04/2023		Volqueta QNA 835	1	Filtro de aceite	Operario
30/04/2023		Volqueta QNA 835	1	Un quinto de aceite ACDelco 15W40	Operario
1/04/2023		Volqueta QNA 835	2	Kilos de grasa azul	Operario
1/04/2023		Volqueta QNA 835	1	Galon de aceite ACDelco 15W40	Operario
23/03/2023		Volqueta QNA 835	1	Conjunto de adaptación de cruceta del sistema de volco	Mecanico y Operario
6/03/2023		Volqueta QNA 835	1	Galon de refrigerante	Operario
6/03/2023		Volqueta QNA 835	1	Galon de aceite de motor ACDelco 15W40	Operario

Nota. Elaboración propia.

Figura 37.



Repuestos e insumos entregados al Vibro-Compactador

INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA			INTERVENCIONES
FECHA	IT	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR
12/05/2023		Vibrocompactador	1	Filtro de aceite de motor	Operario
11/05/2023		Vibrocompactador	2	Instalación de dos exploradores	Operario
29/03/2023		Vibrocompactador	1	Filtro de aceite de motor	Operario
29/03/2023		Vibrocompactador	3	Galones de aceite maxter 25W-50	Operario
14/03/2023		Vibrocompactador	1	Galon de aceite maxter 25W-50	Operario
14/03/2023		Vibrocompactador	2	Filtros de aire primario y secundario	Operario

Nota. Elaboración propia.

Figura 38.

Repuestos e insumos entregados a la Excavadora

		REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIRIGIDO AL BANCO DE MAQUINARIA			 Libertad y Orden	
INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA			INTERVENCIONES	
FECHA	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR		
10/06/2023	Excavadora	1	Quinto de grasa	Operario		
19/05/2023	Excavadora	4	Dientes del valde excavador	Soldador tarra		
19/05/2023	Excavadora	4	Bases del valde excavador	Soldador tarra		
10/05/2023	Excavadora	2	Cambio de baterías mac power pack silver plus	Operario		
10/05/2023	Excavadora	2	Cambio de Ventiladores controladores de temperatura del motor	Operario		
10/05/2023	Excavadora	5	Galones de aceite Cat transmisión y drive train oil 50	Operario		
6/05/2023	Excavadora	1	Correa de Motor	Tecnico de Gecolsa		
6/05/2023	Excavadora	30,4	Galones de Chevron Hidráulico oil AW-M ISO 68	Tecnico de Gecolsa		
6/05/2023	Excavadora	2	Filtros de combustible	Tecnico de Gecolsa		
15/03/2023	Excavadora	1	Filtro de aire acondicionado	Tecnico de Gecolsa		
15/03/2023	Excavadora	2	Filtros de aire del motor	Tecnico de Gecolsa		
15/03/2023	Excavadora	1	Filtro de aceite de motor	Tecnico de Gecolsa		
15/03/2023	Excavadora	4	Galones de aceite para motor cat 25W-50	Tecnico de Gecolsa		
23/02/2023	Excavadora	2	Refuerzos laterales de pala excavadora	Operario		
23/02/2023	Excavadora	4	Puntas de pala excavadora	Operario		

Nota. Elaboración propia.

Figura 39.

Repuestos e insumos entregados a la Motoniveladora

INICIO		REPUESTOS ENTREGADOS A CADA MAQUINA				INTERVENCIONES
FECHA	IT	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	REALIZADO POR	
23/05/2023		Motoniveladora	2	Galones de valvulina	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	34	Tornillos de ajuste de cuchillas y puntas	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	2	Cuchillas punteras de 3/4 de pulgada	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	2	Cuchillas de la pala de 3/4 de pulgada	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	2	Galones de aceite de motor Cat DEO-ULS	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	1	Quinto de aceite de motor cat DEO-ULS	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	2	Filtros de combustible	Operario	
6/06/2023		Motoniveladora	1	filtro de aceite	Operario	
22/05/2023		Motoniveladora	1	Montaje de corona reparada a la torna mesa	Operario	
19/04/2023		Motoniveladora	2	Galones de hidraulico Mobil Hydraulic AW 68	Operario	
19/04/2023		Motoniveladora	1	Galon de aceite cat 15W-40	Operario	
13/04/2023		Motoniveladora	4	Galones de hidraulico Mobil Hydraulic AW 68	Operario	
13/04/2023		Motoniveladora	3	Kilos de grasa azul	Operario	
28/03/2023		Motoniveladora	3	Galones de hidraulico Mobil Hydraulic AW 68	Operario	
24/02/2023		Motoniveladora	3	Galones de hidraulico Mobil Hydraulic AW 68	Operario	
24/02/2023		Motoniveladora	2	Filtros de aire primario y secundario	Operario	
24/02/2023		Motoniveladora	1	Juego de empaquetadura de barra hidraulica de inclinación	Mecanico Miguel Ascanio y Operario	
9/02/2023		motoniveladora	1	Juego de empaques de barra hidráulica de la torna mesa	Mecanico Miguel Ascanio y Operario	

Nota. Elaboración propia.

Figura 40.

Repuestos e insumos que se encuentran en STOCK

INICIO		REPUESTOS QUE SE ENCUENTRAN EN STOCK				INTERVENCIONES
FECHA DE INGRESO	MAQUINA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	SALIDA		
24/04/2023	Mixta	2	Quintos de Grasa Lubricantes Global Oil			
24/04/2023	Volqueta	1	Filtro de aire secundario			
24/04/2023	Volqueta	1	Filtros de aire primario			
24/04/2023	Mixta	14	Galones de Valvulina MAXTER 80W90			
24/04/2023	Mixta	15	Galones de Refrigerante rojo			
24/04/2023	Motoniveladora y Excavadora	1	Galon de aceite de motor Cat DEO-ULS SAE 15W-40			

Nota. Elaboración propia.

4. Diagnóstico final.

Al finalizar el tiempo de las pasantías en la alcaldía municipal del tarra, se termina con gran satisfacción debido a que se lograron cada uno de los objetivos planteados en el proyecto con sus actividades específicas.

Se logro dar a entender a los operarios y al jefe planeación y obras públicas sobre la importancia de un plan de mantenimiento preventivo y un seguimiento de las actividades e intervenciones a todos los equipos del banco de maquinaria.

Se dio a conocer que un plan de mantenimiento no es solo cambiar las partes que se dañen, sino que también es llevar unas revisiones periódicas y control sobre cambio de repuestos, insumos, horas de trabajo. De este modo se quiere apostar al ahorro en gastos innecesarios, gracias a toda la información que se les aporto a los operarios y al jefe de planeación y obras públicas tienen claro que conductos deben seguir para evitar paradas en las obras por daños en la maquinaria.

Para que se tenga una mayor accesibilidad y facilidad a la hora de buscar o llevar un control del banco de maquinaria se creó una base de datos en Excel donde se puede interactuar de una manera más fácil, que permite llevar un orden de las intervenciones de las maquinas.

5. Conclusiones

Se evidencio el estado actual de todos los equipos pertenecientes al banco de maquinaria de la alcaldía del tarra, mediante las visitas que se hicieron a campo.

Se propuso un plan de mantenimiento preventivo dirigido al banco de maquinaria el cual fue aceptado por el jefe de planeación y obras públicas, que ayudara al control y manejo de todo lo referente al banco que maquinaria.

Se implemento el plan de mantenimiento preventivo a todos los equipos del banco de maquinaria y se hizo un seguimiento de supervisión a las intervenciones mecánicas, cambios de repuestos e insumos y control de actividades realizadas en diferentes obras.

6. Recomendaciones

Para garantizar que las recomendaciones que se plantean en el trabajo cumplan con su objetivo, se debe contar con el apoyo del jefe de planeación y obras públicas quien es el encargado de autorizar todas las actividades del banco de maquinaria. Además, es quien coordina los mantenimientos que se realizan.

Se recomienda tener en cuenta las sugerencias con respecto a los mantenimientos periódicos que se deberán hacer a las maquinas, con el fin de que se cumplan las activades que estas realizan y de este modo evitar paradas inesperadas.

Referencias.



- Alberto, C., & Montaña, M. (2016). *Colección Textos Académicos Fundamentos de mantenimiento industrial*.
- BRASIL, 2011. (2011). No Title p. *Phys. Rev. E*.
- Dean, D. R., Scawthorn, C., O'Rourke, T. D., Blackburn, F. T., Whitney, D. J., Lindell, M. K., Nguyen, H. H. D., Kenner, S. J., Segall, P., Ellsworth, W. L., Lindh, A. G., Prescott, W. H., Herd, D. G., Park, S. M., Al, E. E. T., Ager, P., Eriksson, K., Hansen, C. W., Lønstrup, L., &)1993. (ا، غلامرضا، No Titleمنداو لترین گیاهها. *Explorations in Economic History*, 24(6), ETG 5-1-ETG 5-17. <https://doi.org/10.1080/00033799300200371>
- ICONTEC., I. C. de N. T.-. (2008). *Guía Técnica Colombiana. NTC ISO:9001. 571, 47*.
- ICONTEC. (2015). Ntc-Iso 14001:2015. 2015-09-23, 571, 55.
- Ministerio Transporte de Colombia. (2013). *Resolucion_0000315_2013.PDF* (p. 5).
- NACIONAL, M. P. (2007). No Titleсывмывмыв. *Ятыатат, вы12у(235)*, 245.
- OHSAS 18001. (2007). OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Requisitos. In *Aenor*.
- Pérez, F. (2017). *Félix Antonio Pérez Rondón*.
- Restrepo Ávila, F. (2020). Elaboracion de un plan de mantenimiento para la maquinaria pesada de la división de obras publicas de la dorada Caldas. *Fundación Universidad de America*.
- Troffè, M. (2010). *Análisis Iso 14224/Oreda. Relación Con Rcm-Fmea*. 1–9.
- Zitte, L.F. et al., 2012. (2012). No TitleФормирование парадигмальной теории региональной экономики. *Экономика Региона, 12(2)*, 115–121.

Apéndice



Apéndice A. Ficha de componentes a intervenir para mantenimiento

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER MUNICIPIO DE EL TARRA SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS			
Contratista:		Cédula:		
Objeto de contrato:				
PLAN DE MANTENIMIENTO				
FICHA DE COMPONENTES A LOS CUALES SE LES REALIZARA LA ORDEN DE TRABAJO				
Tipo de maquina:				
Marca:				
Modelo:				
Horometro:				
Fecha de recepción:				
1	Motor		11	Sistema hidráulico
2	Sistema de enfriamiento		12	Convertidor
3	Sistema de combustible		13	Transmisión
4	Sistema de lubricación		14	Servo transmisión
5	Sistema eléctrico		15	Mandos finales
6	Sistema de frenos		16	Diferencial delantero
7	Sistema de rodaje		17	Diferencial trasero
8	Sistema de dirección		18	Instrumentos
9	Suspensión		19	Accesorios
10	Cabina		20	Otros
item	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA			
EVIDENCIAS:				
RESPONSABLE:				

Apéndice E. Ficha de solicitud de mantenimiento

	REPÚBLICA DE COLOMBIA			
	DEPARTAMENTO DE NORTE DE SANTANDER			
	MUNICIPIO DE EL TARRA			
	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS			
Contratista:		Cédula:		
Objeto de contrato:				
PLAN DE MANTENIMIENTO				
FICHA DE SOLICITUD DE MANTENIMIENTO				
Tipo de máquina:				
Marca:				
Modelo:				
Horometro:				
Fecha de recepción:				
Proveedor del servicio:	Personal Interno <input type="checkbox"/>	Nombre de quien ejecuta:		
	Personal Externo <input type="checkbox"/>			
Sistema hidraulico <input type="checkbox"/>		Sistema mecanico <input type="checkbox"/>		Sistema eléctrico <input type="checkbox"/>
1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD		2. DIAGNOSTICO		
3. TRABAJOS REALIZADOS				
4. REPUESTOS O MATERIALES				
Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	
5. PRUEBA				
Fecha de la prueba	Responsable de la prueba:		Resultado de la prueba:	Satisfactorio <input type="checkbox"/>
				No satisfactorio <input type="checkbox"/>
6. OBSERVACIONES				
Valor de mmto:		Valor Repuesto:		Valor total:
EVIDENCIAS:				
Elaborado por:		Recibido por:		

Apéndice F. Ficha de mantenimiento Preoperacional

		REPÚBLICA DE COLOMBIA			 Libertad y Orden		
		DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER					
		MUNICIPIO DE EL TARRA					
		SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS					
Contratista:					Cédula:		
Objeto del contrato:							
PLAN DE MANTENIMIENTO							
FICHA TÉCNICA PRE-OPERACIONAL							
Tipo de máquina:				Fuera de servicio:			
Marca:							
Modelo:							
Horometro:							
Fecha de recepción:							
Nombre del operador:							
LUCES							
LUCES	Frontales de trabajo						
	Traseras de trabajo (reflector)						
	Direccionales delanteras						
	Direccionales traseras						
	Stop y señal trasera						
CABINA							
CABINA	Espejo central convexo						
	Espejos laterales						
	Alarma de retroceso						
	Pito						
	Frenos de servicio						
	Dirección						
	Cinturón de seguridad						
	Cabina antivuelco (R.O.P.S)						
	Vidrio frontal						
	Limpiabrisas						
	Extintor de incendio (20 PQA)						
	Asiento						
	Indicadores						
	Escaleras y pasamanos						
LLANTAS							
LLANTAS	Batería y cables en buen estado						
	Sin cortaduras y sin abultamientos						
	ESTADO MECANICO						
	ESTADO MECANICO	Control de fugas hidráulicas					
		Estado pasadores					
		Mecanismos de giro y escualización cuchillas					
Terminales de dirección							
Mandos de avance							
Motor							
Bomba hidráulica							
OTROS							
OTROS	Aseo general equipo						
	Nivel de combustible						
	Nivel líquido refrigerante						
	Nivel aceite hidráulico						
	Nivel aceite de transmisión						
	Nivel aceite reductor de giro						
	Estado y tensión correas						
	Fugas de combustible						
	Fugas de aceite						
	Fugas de aire						
Otros							
OBSERVACIONES:							
REVISADO POR:							

Apéndice G. *Mantenimientos realizados a la Motoniveladora John Deere 670 G*







Apéndice H. Mantenimiento realizados a la Excavadora Caterpillar 320GC







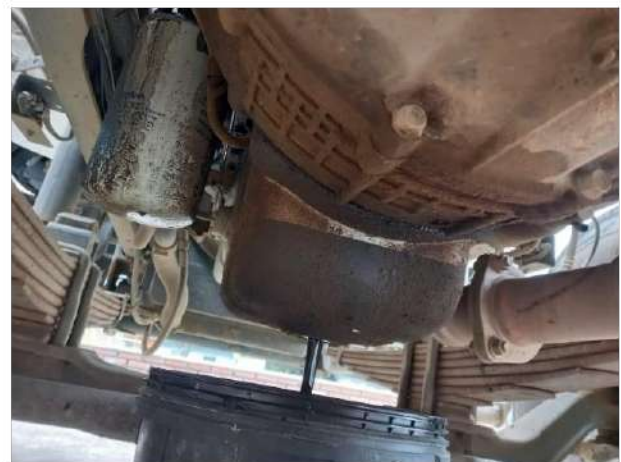


Apéndice I. Mantenimientos realizados al Vibro-compactador AMMANN ASC100





Apéndice J. Mantenimientos realizados a la Volqueta FVR USO 112





Apéndice K. Mantenimientos realizados a la Volqueta FVR USO 111



Apéndice L. Mantenimientos realizados a la Volqueta FVR QNA 835



