

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB- 12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): REYNIER SANTIAGO APELLIDOS: MOJICA FLOREZ

NOMBRE(S): ROBERT JESUS APELLIDOS: MALDONADO BARON

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GERMAN ADOLFO APELLIDOS: JABBA CASTAÑEDA

CODIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA

RESUMEN

El siguiente proyecto se realizó con el fin de elaborar y diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la mina o planta Carbones Otero S.A , con el fin de mejorar y programar el mantenimiento preventivo en la empresa, carbones otero se encarga de extraer y producir carbón y coque en el municipio de Bochalema. Como estudiantes de ingeniería mecánica de último semestre queremos mejorar el sistema de información de mantenimiento, ya que Carbones Otero S.A.S no cuenta con un plan de mantenimiento vigente, actualmente queremos diseñar e implementar el plan de mantenimiento en la empresa y brindar confort y bienestar a los operarios o mineros de la planta.

PALABRAS CLAVE: mantenimiento preventivo, covenin 2500, fichas técnicas, costos, carbón.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 144 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA
LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA.

REYNIER SANTIAGO MOJICA FLOREZ
ROBERT JESUS MALDONADO BARON

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA
LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA.

ROBERT JESUS MALDONADO BARON

REYNIER SANTIAGO MOJICA FLOREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Mecánico

Director:

GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 25 MAYO DE 2020 **HORA:** 05:00 PM

LUGAR: CONFERENCIA VIRTUAL

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

Título de la Tesis: "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA."


Jurados: ING. MYRIAM FORERO DURAN
 ING. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA

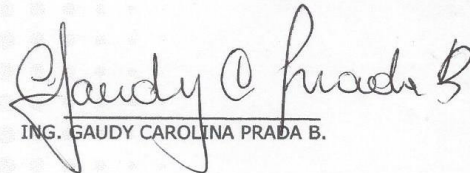
Director: ING. GERMAN ADOLFO JABBA

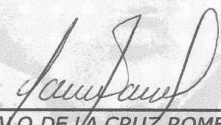
Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
REYNIER SANTIAGO MOJICA FLOREZ	1120985	CUATRO, DOS	4,2
ROBERT JESUS MALDONADO BARON	1120992	CUATRO, DOS	4,2

APROBADA

FIRMA DE JURADO


ING. MYRIAM FORERO DURAN


ING. GAUDY CAROLINA PRADA B.

Vo.Bo. 
GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
Ciudad

Cordial saludo:

Reynier Santiago Mojica Florez, identificado(s) con la C.C. N° 1092360998, y Robert Jesus Maldonado Baron, identificado(s) con la C.C. N° 1094427493 autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA”** presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de Ingeniero Mecánico; autorizo(amos) a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que **“los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores”**, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Santiago Mojica
Reynier Santiago Mojica Florez
C.C. 1092360998

Robert Maldonado
Robert Jesus Maldonado Baron
C.C 1094427493

Dedicatoria

Primeramente, quiero agradecer a Dios por premiar mi vida, con grandes bendiciones y personas, por permitirme emprender y culminar con éxito este gran sueño que sembró en mi corazón, por su amor, por su favor y por su gracia conmigo.

A mis padres **Jesús Maldonado Callantes y Noris Isneida Baron**, que me han dado la existencia y en ella la capacidad por superarme y desear siempre lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia, amor y apoyo incondicional han ayudado a construir y a forjar la persona que ahora soy.

A mis maestros y amigos, que en el andar por la vida nos hemos ido encontrando, porque cada uno de ustedes han motivado mis sueños y esperanzas, gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino, porque me han enseñado a sacar siempre lo mejor de mí.

Agradecimientos

Tus esfuerzos son impresionantes y tu amor para mi es invaluable, junto con mi padre, me has educado, me has proporcionado todo y cada cosa que he necesitado ,Tus enseñanzas y Consejos las aplico día a día ,gracias a eso me he podido formar como profesional día a día madre .también queremos agradecer a todas aquellas personas que hicieron parte del proceso como ingeniero ,a los docentes de la facultad de ingeniería mecánica por los conocimientos brindados en las aulas de clase, los compañeros de clase con los que compartimos jornadas de estudio y demás personas que hicieron parte del proceso.

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.2.1 Descripción general del problema	16
1.3 Formulación del Problema	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 Alcances	20
1.6.1 Alcances	20
1.7 Limitaciones y Delimitaciones	20
1.7.1 Limitaciones	20
1.7.2 Delimitación espacial	20
1.7.3 Delimitación temporal	20
2. Marco Referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco Teórico	22
2.2.1 Mantenimiento	22
2.2.2 Historia del mantenimiento	22
2.2.3 Tipos de mantenimiento	23

2.3 Marco Legal	30
3. Diseño Metodológico	32
3.1 Tipo de Investigación	32
3.2 Fuentes de Recolección de Información	32
3.2.1 Fuente primaria	32
3.2.2 Fuente secundaria	32
3.3 Análisis de la Información	32
4. Metodología	33
5. Finalidad Del Mantenimiento	34
6. Objetivos del Mantenimiento	35
7. Misión De Carbones Otero S.A.S	36
8. Visión	37
9. Diagnóstico De Equipos Carbones Otero S.A	38
10. Documentos y formatos necesarios para la exposición del plan de mantenimiento	46
10.1 Registro de Equipos	46
10.2 Codificación de los Equipos	49
11. Programación Anual de Mantenimiento	71
12. Conclusiones	135
13. Recomendaciones	136
Referencias Bibliográficas	137
Anexos	139

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Compresor kaeser	17
Figura 2. Planta diésel	18
Figura 3. Flujograma Organizacional De Carbones Otero	37

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Diagnóstico de equipos carbones otero S.A	38
Tabla 2. Evaluación de los equipos	39
Tabla 3. Deméritos por área	39
Tabla 4. Evaluación de los equipos	40
Tabla 5. Diagnostico de equipos	47
Tabla 6. Codificación de los equipos	50
Tabla 7. Codificación de componentes	51
Tabla 8. Formatos de ficha tecnica	53
Tabla 9. Instrucciones técnicas generales	59
Tabla 10. Inspección semanal de fallas	64
Tabla 11. Solicitud de trabajo	66
Tabla 12. Orden de trabajo	68
Tabla 13. Hoja de vida	70
Tabla 14. Programación anual de mantenimiento	72
Tabla 15. Determinación del personal de mantenimiento	131
Tabla 16. Gastos generales de mantenimiento mensual para carbones otero	132
Tabla 17 costo mensual del personal de mantenimiento	134

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Foto carbones otero	140
Anexo 2. Tolvas para almacenamiento de Coque	142
Anexo 3. Foto entrada a la mina	143
Anexo 4. Martillos para trabajo de campo	144

Resumen

El siguiente proyecto se realizó con el fin de elaborar y diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la mina o planta **CARBONES OTERO S.A** , con el fin de mejorar y programar el mantenimiento preventivo en la empresa, carbones otero se encarga de extraer y producir carbón y coque en el municipio de **Bochalema**. Como estudiantes de ingeniería mecánica de último semestre queremos mejorar el sistema de información de mantenimiento, ya que Carbones Otero S.A.S no cuenta con un plan de mantenimiento vigente, actualmente queremos diseñar e implementar el plan de mantenimiento en la empresa y brindar confort y bienestar a los operarios o mineros de la planta.

Abstract

The following project was carried out in order to develop and design a preventive maintenance plan for the **CARBONES OTERO SA** mine or plant, in order to improve and schedule preventive maintenance in the company, **Carbones Otero** is responsible for extracting and producing coal and Coke in the municipality of Bochalema. We, as students of mechanical engineering last semester, want to improve the maintenance information system, since **Carbones Otero S.A.S** does not have a maintenance plan currently in force, we want to design and implement the maintenance plan in the company and provide comfort and well-being to the operators or miners of the plant.

Introducción

El siguiente proyecto se realiza con el fin de optar al título de ingeniero mecánico, se realizara en la empresa **Carbones Otero S.A.S**, cuyo objetivo principal es la explotación de carbón, en la cual utiliza maquinaria para la explotación de este mineral, motivo por el cual se propone elaborar un plan de mantenimiento preventivo para evitar las paradas por fallos en los equipos, que es una forma de proteger y alargar la vida útil de los equipos y maquinaria y de reducir costos en las paradas por reparación de los equipos.

La empresa **Carbones Otero S.A.S** tiene su estación principal en el municipio de Bochalema. Como estudiantes de ingeniería mecánica se pretende elaborar un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la empresa. Carbones Otero S.A.S, teniendo en cuenta que se presentan demasiados problemas por averías y deterioro por su uso frecuente, un plan de mantenimiento es primordial para bajar los costos del mantenimiento por reparación de los equipos .cuyo objetivo principal es alargar la vida útil de los equipos y prestar un servicio lo más eficiente posible.

El proyecto tiene como fin realizar un plan de mantenimiento a una mina, con el propósito de programar un mantenimiento preventivo a los equipos que se requieren para la explotación de carbón y coque, este proyecto busca mejorar la eficiencia global productiva de la empresa con la ayuda de tecnólogos de mantenimiento industrial que tiene la empresa.

1. Problema

1.1 Título

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS PARA LA EMPRESA CARBONES OTERO S.A.S EN EL MUNICIPIO DE BOCHALEMA.

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Descripción general del problema. Carbones Otero S.A.S es una empresa que tiene como objetivo la explotación de carbón y coque, para esto se requiere la mayor disponibilidad de los equipos que posee en la planta ubicada en la zona rural de Bochalema. Se desea que las maquinas como martillos, bandas transportadoras, molinos para coque, alimentadores mecánicos, cumplan con sus funciones adecuadamente para la explotación del mineral.

Uno de los principales problemas que posee la empresa es la avería o daños que ocurren en las bandas transportadoras y molinos para coque y carbón, como las averías en los alimentadores mecánicos y en las cribas, lo cual afecta la explotación del coque y el carbón en la mina, produciendo paradas inesperadas que afectan la economía de la empresa.

Carbones otero S.A.S busca establecer un plan de mantenimiento preventivo con el fin de evitar los daños ocasionados en los equipos antes mencionados, el problema que se presenta es el daño en las bandas transportadoras que se debe a la falta de mantenimiento y al trabajo intenso por el transporte del carbón o coque, ya que cada banda transportadora maneja 100 toneladas diarias, y son 10 bandas transportadoras que trabajan en el día, el desgaste que se presenta en los martillos y los daños mecánicos en cribas y alimentadores mecánicos.



Figura 1. Compresor kaeser

Fuente: Municipio de Bochalema, 2019.



Figura 2. Planta diésel

Fuente: Carbones Otero S.A.S, 2019.

1.3 Formulación del Problema

¿Qué beneficios recibiría la empresa **CARBONES OTERO S.A.S** con la realización de un plan de mantenimiento preventivo para la mina y sus respectivos equipos?

1.4 Justificación

El proyecto se realiza como trabajo de grado tiene como fin mejorar la explotación de carbón o coque en la mina, teniendo en cuenta que se debe realizar un mantenimiento que sea preventivo y disminuya costos de mantenimiento innecesarios. También es importante recalcar que con este plan de mantenimiento se busca prevenir paradas inesperadas y averías en los equipos, como es de gran importancia el bienestar del operario.

En este proyecto también se busca promover otros beneficios que la empresa puede recibir con este plan de mantenimiento entre los cuales están los beneficios económicos, que son el ahorro de dinero por averías inesperadas e interrupciones de trabajo, un plan de mantenimiento busca la reducción de costos para la mina.; los beneficios en área de trabajo del personal ya que habrá una disminución en los accidentes causados por averías que afecten la salud del obrero. , y otros beneficios en la empresa ya que se logrará mantener en óptimas condiciones de funcionamiento los equipos de la empresa.

1.5 Objetivos

Para el desarrollo de este proyecto, se plantean los siguientes objetivos:

1.5.1 Objetivo general. Diseñar un plan de mantenimiento preventivo de los equipos para la empresa carbones otero S.A.S en el municipio de Bochalema.

1.5.2 Objetivos específicos. Realizar un diagnóstico del estado de los equipos

Aplicar la norma covenin 2500 en el mantenimiento de la empresa.

Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento con fichas técnicas, instrucciones técnicas, cronogramas de trabajo, órdenes de trabajo.

Hacer el debido estudio de costos de la empresa antes y después del mantenimiento.

1.6 Alcances

1.6.1 Alcances. Con el siguiente trabajo de grado se pretende realizar el diseño de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la empresa CARBONES OTERO S.A.S ubicada en la zona rural de Bochalema dentro de las labores de mantenimiento que se requieren realizar a esta empresa es establecer un mantenimiento preventivo eficiente evitando paradas inesperadas que den paso a un mantenimiento correctivo, no evaluaremos como tal un estudio de criticidad, por lo cual la mayoría de los equipos no se encuentran en un estado prioritario.

1.7 Limitaciones y Delimitaciones

1.7.1 Limitaciones. No se podrá implementar el plan de mantenimiento sin autorización de la sede principal de la empresa ubicada en el municipio de Bochalema. La cual dará la orden si se efectúa el plan de mantenimiento en la empresa.

1.7.2 Delimitación espacial. Esta propuesta se realizará en la empresa Carbones Otero S.A.S. en la zona rural de Bochalema.

1.7.3 Delimitación temporal. Se estima un lapso de 4 meses para la realización del proyecto.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

De acuerdo con la investigación que se realizó se encontraron los siguientes artículos y documentos:

Rodrigo, Gomes & Correa (s,f), “Análisis e implementación de sistemas de bandas transportadoras en patios de almacenamiento en empresas de minería de carbón con simulación discreta y diseño de experimentos”. Este artículo tiene como objetivo proponer un enfoque metodológico para el diseño de bandas transportadoras como equipo de manejo de materiales en las operaciones de un patio de almacenamiento de carbón basado en el uso de las técnicas cuantitativas de diseño de experimentos y simulación discreta orientada a objetos.: cadena de suministro, logística, gestión de almacenes, patios de almacenamiento y bandas transportadoras.

Pacheco (), “Plan de mantenimiento preventivo para los procesos de trituración y molienda de la planta de beneficio María dama Frontino Gold Mines”. En este proyecto de grado modalidad práctica industrial busca la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo inicialmente para la maquinaria de los procesos perteneciente a la trituración y molienda de la planta de beneficio de María dama de la empresa minera frontino Gold mines que sirva para la implementación y conciencia de la necesidad del mantenimiento preventivo en las demás instalaciones.”

Angel & Olaya (s,f), “Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa AGROANGEL”. La creación de este plan de mantenimiento preventivo para la empresa AGROANGEL se hace con el fin de encontrar y así prevenir los problemas, antes de que estos ocasionen una falla por medio de una lista completa de actividades, realizadas por operarios, para

asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria.”

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Mantenimiento. Tiene como objetivo preservar un equipo o restaurarlo a un estado en el cual puede llevar a cabo una función requerida, estas acciones incluye combinaciones técnicas y administrativas correspondientes en las ramas de ingeniería mecánica. También se puede definir como el conjunto de acciones de provisión y reparación necesaria para que un elemento continúe cumpliendo su cometido.

2.2.2 Historia del mantenimiento. A finales del siglo XVIII y comienzo del XIX durante la revolución industrial con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación y de igual manera los conceptos de competitividad, costos entre otros. De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse a cuenta que esto producía paras en la producción. Tal fue la necesidad de empezar a controlar estas fallas que hacia algunos años ya empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipo de aviación (Nieto, 2009).

Por lo cual podemos concluir que la historia del mantenimiento va de la mano con el desarrollo técnico-industria, ya que con las primeras máquinas se empezó a tener la necesidad de las primeras reparaciones. La mayoría de las fallas que se presentaban en ese entonces eran el resultado del abuso o de los grandes esfuerzos a los que eran sometidas las máquinas. En ese entonces el mantenimiento se hacía hasta cuando ya era imposible seguir usando el equipo. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación y producción (Nieto, 2009)

Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento hoy conocido como Mantenimiento correctivo. Esta situación se mantuvo hasta la década del año 50 (Nieto, 2009).

Fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de máquinas y sus dispositivos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llamó mantenimiento preventivo (Nieto, 2009).

La historia de mantenimiento acompaña el desarrollo Técnico-Industrial de la humanidad. Al final del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX, con la mecanización de las industrias, surgió la necesidad de las primeras reparaciones.

De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse a cuenta que esto producía paros en la producción. Tal fue la necesidad de empezar a controlar estas fallas que hacia los años 20 ya empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipo de aviación

Mantenimiento preventivo (Henry Ford):

2.2.3 Tipos de mantenimiento. El mantenimiento es aquella acción por medio de la cual se busca mejorar ciertos aspectos relevantes en un determinado equipo como la seguridad, confort, productividad, higiene, imagen, etc. Existen los siguientes tipos de mantenimientos:

El **mantenimiento preventivo** es un concepto que abarca todo tipo de operaciones destinadas a la conservación de equipos e instalaciones a través de la revisión periódica y reparación

profesional, para garantizar así su buen funcionamiento, su fiabilidad y su durabilidad.

Este tipo de mantenimiento es realizado mientras los equipos se encuentran en condiciones de operatividad, a diferencia del mantenimiento correctivo, que se aplica cuando el equipo o instalación ha dejado de funcionar por daños y debe ser reparado para que su funcionamiento pueda restablecerse.

Precisamente, el objetivo fundamental del mantenimiento preventivo es prolongar la vida útil de los equipos, previniendo a tiempo las fallas e incidencias que se puedan presentar por falta de mantenimiento. Generalmente consiste en el cambio de piezas que presentan desgaste, el cambio de lubricantes, calibración, pintura y demás materiales anticorrosivos.

Este tipo de mantenimiento se hace por recomendaciones de los fabricantes después de un determinado tiempo de uso, por normas de uso de carácter legal o por inspección de técnicos expertos. La prevención en el mantenimiento de cualquier tipo de herramienta resulta fundamental para garantizar su buen funcionamiento y alargar su vida útil.

Modelos de mantenimiento:

Cada uno de los modelos que se exponen a continuación incluye varios de los tipos anteriores de mantenimiento, en la proporción que se indica. Además, todos ellos incluyen dos actividades: inspecciones visuales y lubricación. Esto es así porque está demostrado que la realización de estas dos tareas en cualquier equipo es rentable. Incluso en el modelo más sencillo (Modelo Correctivo), en el que prácticamente el equipo a su suerte y no nos ocupamos de él hasta que se produce una avería, es conveniente observarlo al menos una vez al mes, y lubricarlo con productos adecuados a sus características. Las inspecciones visuales prácticamente no cuestan

dinero (estas inspecciones estarán incluidas en unas gamas en las que tendremos que observar otros equipos cercanos, por lo que no significará que tengamos que destinar recursos expresamente para esa función). Esta inspección nos permitirá detectar averías de manera precoz, y su resolución generalmente será más barata cuanto antes detectemos el problema. La lubricación siempre es rentable. Aunque sí representa un coste (lubricante y la mano de obra de aplicarlo), en general es tan bajo que está sobradamente justificado, ya que una avería por una falta de lubricación implicará siempre un gasto mayor que la aplicación del lubricante correspondiente.

Hecha esta puntualización, podemos definir ya los diversos modelos de mantenimiento posibles (Renovatec, 2014).

A. Modelo Correctivo:

Este modelo es el más básico, e incluye, además de las inspecciones visuales y la lubricación mencionadas anteriormente, la reparación de averías que surjan. Es aplicable, como veremos, a equipos con el más bajo nivel de criticidad, cuyas averías no suponen ningún problema, ni económico ni técnico. En este tipo de equipos no es rentable dedicar mayores recursos ni esfuerzos.

B. Modelo Condicional:

Incluye las actividades del modelo anterior, y además, la realización de una serie de pruebas o ensayos, que condicionarán una actuación posterior. Si tras las pruebas descubrimos una anomalía, programaremos una intervención; si por el contrario, todo es correcto, no actuaremos sobre el equipo.

Este modelo de mantenimiento es válido en aquellos equipos de poco uso, o equipos que a pesar de ser importantes en el sistema productivo su probabilidad de fallo es baja.

C. Modelo Sistemático:

Este modelo incluye un conjunto de tareas en las que es importante la condición del equipo, además, algunas mediciones y pruebas para decidir si se realizan otras tareas de mayor envergadura; y por último, resolveremos las averías que surjan. Es un modelo de gran aplicación en equipos de disponibilidad media, de cierta importancia en el sistema productivo y cuyas averías causan algunos trastornos. Es importante señalar que un equipo sujeto a un modelo de mantenimiento sistemático no tiene por qué tener todas sus tareas con una periodicidad fija. Simplemente, un equipo con este modelo de mantenimiento puede tener tareas sistemáticas, que se realicen sin importar el tiempo que lleva funcionando o el estado de los elementos sobre los que se trabaja. Es la principal diferencia con los dos modelos anteriores, en los que para realizar una tarea debe presentarse algún síntoma de fallo (Renovatec, 2014).

Un ejemplo de equipo sujeto a este modelo de mantenimiento es un reactor discontinuo, en el que las materias que deben reaccionar se introducen de una sola vez, tiene lugar la reacción, y posteriormente se extrae el producto de la reacción, antes de realizar una nueva carga. Independientemente de que este reactor esté duplicado o no, cuando está en operación debe ser fiable, por lo que se justifica realizar una serie de tareas con independencia de que hayan presentado algún síntoma de fallo.

Otros ejemplos:

El tren de aterrizaje de un avión.

El motor de un avión

D. Modelo de Mantenimiento de Alta Disponibilidad

Es el modelo más exigente y exhaustivo de todos. Se aplica en aquellos equipos que bajo ningún concepto pueden sufrir una avería o un mal funcionamiento. Son equipos a los que se exige, además, unos niveles de disponibilidad altísimos, por encima del 90%. La razón de un nivel tan alto de disponibilidad es en general el alto coste en producción que tiene una avería. Con una exigencia tan alta, no hay tiempo para el mantenimiento que requiera parada del equipo (correctivo, preventivo sistemático). Para mantener estos equipos es necesario emplear técnicas de mantenimiento predictivo, que nos permitan conocer el estado del equipo con él en marcha, y a paradas programadas, que supondrán una revisión general completa, con una frecuencia generalmente anual o superior. En esta revisión se sustituyen, en general, todas aquellas piezas sometidas a desgaste o con probabilidad de fallo a lo largo del año (piezas con una vida inferior a dos años). Estas revisiones se preparan con gran antelación, y no tiene porqué ser exactamente iguales año tras año.

Como quiera que en este modelo no se incluye el mantenimiento correctivo, es decir, el objetivo que se busca en este equipo es CERO AVERÍAS, en general no hay tiempo para subsanar convenientemente las incidencias que ocurren, siendo conveniente en muchos casos realizar reparaciones rápidas provisionales que permitan mantener el equipo en marcha hasta la próxima revisión general. Por tanto, la Puesta a Cero anual debe incluir la resolución de todas aquellas reparaciones provisionales que hayan tenido que efectuarse a lo largo del año.

Algunos ejemplos de este modelo de mantenimiento pueden ser los siguientes:

Turbinas de producción de energía eléctrica.

Hornos de elevada temperatura, en los que una intervención supone enfriar y volver a calentar el horno, con el consiguiente gasto energético y con las pérdidas de producción que trae asociado.

Equipos rotativos que trabajan de forma continua.

Depósitos reactores o tanques de reacción no duplicados, que sean la base de la producción y que deban mantenerse en funcionamiento el máximo número de horas posible.

Otras Consideraciones:

En el diseño del Plan de Mantenimiento, deben tenerse en cuenta dos consideraciones muy importantes que afectan a algunos equipos en particular. En primer lugar, algunos equipos están sometidos a normativas legales que regulan su mantenimiento, obligando a que se realicen en ellos determinadas actividades con una periodicidad establecida.

En segundo lugar, algunas de las actividades de mantenimiento no podemos realizarlas con el equipo habitual de mantenimiento (sea propio o contratado) pues se requiere de conocimientos y/o medios específicos que solo están en manos del fabricante, distribuidor o de un especialista en el equipo.

Estos dos aspectos deben ser valorados cuando tratamos de determinar el modelo de mantenimiento que debemos aplicar a un equipo.

a. Mantenimiento Legal:

Algunos equipos están sometidos a normativas o a regulaciones por parte de la Administración. Sobre todo, son equipos que entrañan riesgos para las personas o para el entorno. La Administración exige la realización de una serie de tareas, pruebas e inspecciones, e incluso algunas de ellas deben ser realizadas por empresas debidamente autorizadas para llevarlas a cabo. Estas tareas deben necesariamente incorporarse al Plan de Mantenimiento del equipo, sea cual sea el modelo que se decida aplicarle (Renovatec, 2014).

Algunos de los equipos sometidos a este tipo de mantenimiento son los siguientes:

Equipos y aparatos a presión

Instalaciones de Alta y Media Tensión

Torres de Refrigeración

Determinados medios de elevación, de cargas o de personas

Vehículos

Instalaciones contraincendios

Tanques de almacenamiento de determinados productos químicos

b. Mantenimiento subcontratado a un especialista

Cuando hablamos de un especialista, nos referimos a un individuo o empresa especializada en un equipo concreto. El especialista puede ser el fabricante del equipo, el servicio técnico del importador, o una empresa que se ha especializado en un tipo concreto de intervenciones. Como

hemos dicho, debemos recurrir al especialista cuando:

No tenemos conocimientos suficientes

No tenemos los medios necesarios

Si se dan estas circunstancias, algunas o todas las tareas de mantenimiento deberemos subcontratarlas a empresas especializadas.

El mantenimiento subcontratado a un especialista es en general la alternativa más cara, pues la empresa que lo ofrece es consciente de que no compite. Los precios no son precios de mercado, sino precios de monopolio. Debe tratar de evitarse en la medida de lo posible, por el encarecimiento y por la dependencia externa que supone. La forma más razonable de evitarlo consiste en desarrollar un Plan de Formación que incluya entrenamiento específico en aquellos equipos de los que no se poseen conocimientos suficientes, adquiriendo además los medios técnicos necesarios (Renovatec, 2014).

2.3 Marco Legal

Acuerdo n° 065 estatuto estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Artículo 139 y 140 que define las diferentes modalidades de trabajo de grado entre la cual está el proyecto de extensión de la forma proyecto dirigido. Como tal nuestro proyecto se trabajara bajo la modalidad de proyecto dirigido.

Guía técnica colombiana GTC 62 seguridad de funcionamiento y calidad de servicio mantenimiento terminología. Esta guía fue elaborada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, para proporcionar un soporte legal en cuanto a la seguridad de funcionamiento y calidad de servicio en cuanto al mantenimiento y la terminología

relacionada.

Decreto 1335 del 15 de julio de 1987, el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio del Trabajo y el Ministerio de Salud y Protección Social, expidieron el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas.

Como resultado de la articulación interinstitucional adelantada por Ministerio del Trabajo, el Ministerio de Salud y Protección Social, la Agencia Nacional de Minería y el Ministerio de Minas y Energía, entidades que conforman la “Mesa de Revisión de los Reglamentos de Seguridad” y después de haber adelantado todos los trámites y procedimientos correspondientes el 21 de septiembre de 2015 se expidió el Decreto 1886, “Por el cual se establece el Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas”. En dicho Reglamento se encuentran los nuevos aspectos en seguridad minera y seguridad y salud en el trabajo que deben tener en cuenta los titulares de derechos mineros, explotadores y empleadores mineros, en sus labores diarias que adelanten a través de minería subterráneas.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Esta investigación que se realiza es tipo descriptiva, en la cual se requiere analizar los diferentes aspectos de la investigación, el objetivo es plantear un plan de mantenimiento que sea adecuado y eficiente en busca del bienestar de la empresa, para esto se desea caracterizar de forma detallada cada uno de los equipos y maquinas a los cuales se le va a realizar el mantenimiento, se pretende realizar los debidos procedimientos para cada equipo con el fin de mejorar condiciones del equipo y por ende las condiciones de trabajo. Lo ideal es que el mantenimiento sea de carácter preventivo y de esta manera se eviten paradas inesperadas que afecten la producción de la planta.

3.2 Fuentes de Recolección de Información

3.2.1 Fuente primaria. Se obtendrá la información tomada directamente de los equipos de la empresa **CARBONES OTERO S.A.S.**

3.2.2 Fuente secundaria. Se aprovechará la información dada por el director del proyecto el ingeniero German Adolfo Jabba Castañeda, los profesores del departamento de diseño mecánico y demás personal de la empresa Carbones Otero S.A.S.

3.3 Análisis de la Información

En este proyecto de grado en la modalidad de proyecto dirigido se desea almacenar la información que se va a realizar en la empresa **CARBONES OTERO S.A.S** de acuerdo al cronograma que se fijó, donde el objeto principal es analizar los diferentes resultados obtenidos durante el tiempo de trabajo del proyecto.

4. Metodología

Para el proyecto se utiliza una metodología investigativa acerca de la producción y explotación de carbón, se creara un sistema de información de mantenimiento con fichas técnicas, instrucciones técnicas, ordenes de trabajo y una programación anual de mantenimiento, donde se especificaran las instrucciones mecánicas, eléctricas y de lubricación.

5. Finalidad Del Mantenimiento

La finalidad de este mantenimiento es conseguir el mejor nivel de desarrollo de sistema productivo y de servicios con la menor cantidad de contaminación para el medio ambiente y la mejor seguridad para el personal de trabajo al menor costo. Lo que implica conservar el sistema de producción y de servicios con el mejor nivel de seguridad posible, reducir las fallas, aumentar las normas de higiene y seguridad en el área de trabajo, minimizar la degradación del medio ambiente, contralarla y por último y no menos importante reducir todos los costos a su mínima expresión

6. Objetivos del Mantenimiento

Los objetivos del mantenimiento deben ajustarse o ser semejantes a los de la empresa debe ser claros, específicos y estar presentes en los ajustes que se realicen en el área.

7. Misión De Carbones Otero S.A.S

Carbones Oetro S.A.S es una empresa dedicada a la explotación de carbón, manejo de carbón coquizable y térmico, asegurando la integridad de las personas y su crecimiento continuo, la maximización de los retornos para los socios y del desarrollo del entorno.

8. Visión

Carbones Otero S.A.S en el 2020 será reconocida como una de las 10 empresas productoras de carbón más rentables, eficientes y confiables en calidad de su producto y comprometida con la comunidad y medio ambiente, cumplidora de la legislación colombiana.

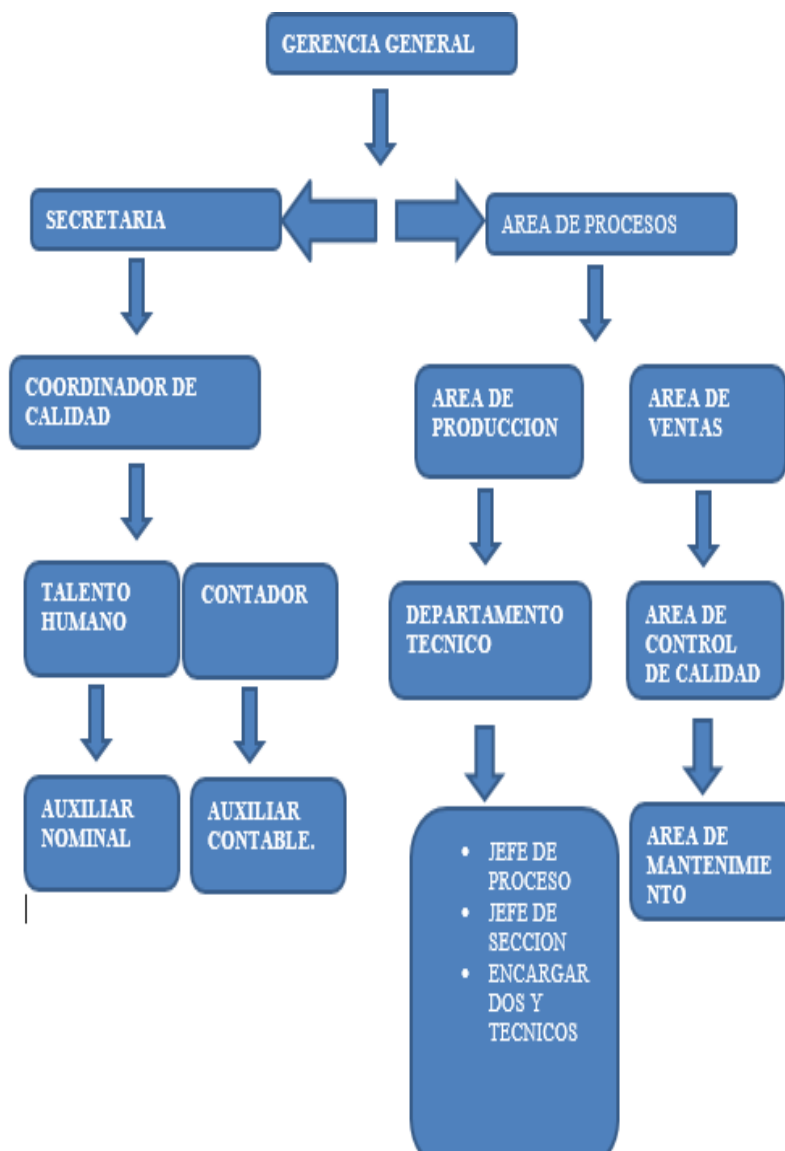


Figura 3. Flujograma Organizacional De Carbones Otero

9. Diagnóstico De Equipos Carbones Otero S.A

Tabla 1. Diagnóstico de equipos carbonos otero S.A


 Carbones otero s.a		
EVALUACION DE LOS EQUIPOS		
Maquina	Fecha de observación	CALIFICACION
Tolva	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento, pero con algunos deterioros en su cubierta de madera
Alimentador mecánico 1	22/05/2019	Se encuentran en funcionamiento, pero con un pequeño desnivel en uno de sus rieles
Alimentador mecánico 2	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento, pero con un pequeño ruido en su manivela.
Banda transportadora 1	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema.
Molino de teja	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema
Banda transportadora 2	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema
Criba o zaranda	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema
Banda transportadora 3	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema.
Banda transportadora 4	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema.
Banda transportadora 5	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema.
equipo de soldadura	22/05/2019	Se encuentra en funcionamiento sin ningún problema.

Tabla 2. Evaluación de los equipos

Puntuación	Situación
0-40	Grave
41-60	Mejorable
61-80	Regular
81-90	Bueno
91-100	Excelente

Fuente: Sandra, 2011.

Se evaluó la empresa de acuerdo a los 12 ítems que maneja la norma covenin y esta fue la evaluación.

Tabla 3. Deméritos por área

N°	AREA	DEMERITOS
1	Organización de la empresa	80
2	Organización del mantenimiento	90
3	Planificación del mantenimiento	85
4	Mantenimiento rutinario	140
5	Mantenimiento programado	200
6	Mantenimiento circunstancial	145
7	Mantenimiento correctivo	110
8	Mantenimiento preventivo	150
9	Mantenimiento por avería	110
10	Personal de mantenimiento	120
11	Apoyo logístico	70
12	Recursos	110
TOTAL		1410

Encontrándose el mantenimiento en un porcentaje 50%, ósea que el mantenimiento se encuentra en una situación mejorable o por mejorar.

**SISTEMA DE MANTENIMIENTO
FICHA DE EVALUACION**

**FECHA: 29/04/2019
ROBERTH MALDONADO**

EVALUADOR: SANTIAGO MOJICA Y

EMPRESA: CARBONES OTERO INSPECCION: N°1

RECURSOS	Equipos	30	0 +0+0+2+0+0	2	28													
	Herramientas	30	5+0+3+5+5	15	15													
	Instrumentos	30	2+2+0+0+2+2	8	22													
	Materiales	30	1+0+0+3+1+1+1 +0+1+1	9	21													
	Repuestos	30	1+0+0+1+1+0+1 +0+1+1	6	24													
	Total obtenible	150	Total, obtenido			110												
TOTAL		2500	TOTAL			1410												
PUNTAJE PORCENTUAL GENERAL						0.56												

10. Documentos y formatos necesarios para la exposición del plan de mantenimiento

10.1 Registro de Equipos

Para el registro de equipos se debe definir en un formato en su totalidad los equipos que son propiedad en la línea de producción de la mina de carbón. Este formato está organizado de la siguiente forma:

En la parte del encabezado se localiza el logotipo y nombre la empresa y nombre del formato con su respectivo número además de la totalidad de hojas necesarias. En el cuerpo del documento se chequea:

Equipo: Maquina registrada


N: Número de aditamento a registrar

Código: Dígitos alfanuméricos que establece el elemento a conservar

Estado: Hace alusión al elemento en qué condiciones se encontraba, al instante de su registro.

Tabla 5. Diagnostico de equipos

 CARBONES OTERO.			
DIAGNÓSTICO DE EQUIPOS			
MAQUINA	FECHA DE REVISION.	DIAGNOSTICO	ESTADO
1 TOLVA.	18/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
2 ALIMENTADOR MECANICO	19/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
3.ALIMENTADOR MECANICO 02	20/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
4.BANDA TRASPORTADORA 01	21/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
5.BANDA TRASPORTADORA 02	22/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
6.BANDA TRASPORTADORA 03	23/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO
7.BANDA TRASPORTADORA 04	24/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones.	BUENO
8.BANDA TRASPORTADORA 05	25/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones.	BUENO
9.EQUIPO DE SOLDADURA	26/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones.	BUENO
10.ZARANDA	27/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones.	BUENO
11.MOLINO DE TEJA	28/07/2019	Se encuentra en buenas condiciones	BUENO

 CARBONES OTERO FORMATO FMT01			
HOJA 1 DE 1 REGISTRO DE EQUIPOS			
N°	Equipo	CODIGO	ESTADO
1	Tolva	TV	Este equipo está operando actualmente
2	Alimentador mecánico 1	AM01	Este equipo está operando actualmente
3	Alimentador mecánico 2	AM02	Este equipo está operando actualmente
4	Banda transportadora 1	BP01	Este equipo está operando actualmente
5	Molino de teja	MJ	Este equipo está operando actualmente
6	Banda transportadora 2	BP02	Este equipo está operando actualmente
7	Criba o zaranda	CB	Este equipo está operando actualmente
8	Banda transportadora 3	BP03	Este equipo está operando actualmente
9	Banda transportadora 4	BP04	Este equipo está operando actualmente
10	Banda transportadora 5	BP05	Este equipo está operando actualmente
11	Equipo de soldadura	ES01	Este equipo está operando actualmente

10.2 Codificación de los Equipos

Para el sistema de codificación de los equipos debe realizarse de acuerdo a la siguiente forma:
En los primeros dígitos va el código de la empresa, en los segundos dígitos va el código del área de trabajo, en los terceros dígitos va el código del equipo, en los cuartos dígitos va el consecutivo del equipo y en los últimos dígitos va el código del componente si llegado el caso lo tiene.

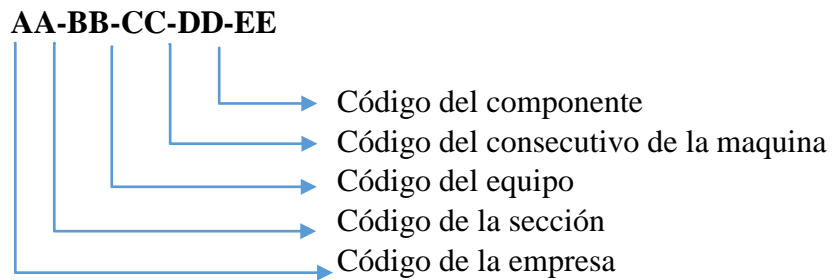


Tabla 6. Codificación de los equipos

Empresa	Código de la empresa	Sección	Código de la sección	Equipo	Código del equipo	Componente	Código del componente
CARBONES OTERO	CO	Almacenamiento y carga	AC	Banda transportadora 01	CO-AC-BP-01	Motor eléctrico	CO -AC-BP-01-MR
						Reductor	CO -AC-BP-01-RT
		Procesamiento del carbón	PC	Banda transportadora 02	CO-AC-BP-02	Rodillo impulsor	CO -AC-BP-01-RS
						Rodillo impulsado	CO -AC-BP-01-RO
						Rodillo de cola	CO -AC-BP-01-RL
		Selección y descarga del carbón	SC	Banda transportadora 03	CO -SC-BP-03	Rodillo motriz	CO -AC-BP-01-RZ
						Banda	CO -AC-BP-01-BN
						Piñón	CO -AC-BP-01-PI
				Banda transportadora 04	CO -SC-BP-04	Cuñero	CO -AC-BP-01-CN
						Tambor	CO -AC-BP-01-TM
						Chumacera	CO -AC-BP-01-HM
		Banda transportadora 05	CO -SC-BP-05	Tomillos	CO -AC-BP-01-TL		
				Estructura	CO -AC-BP-01-ST		
		Almacenamiento y carga	AC	Tolva	CO -AC-TV	Revestimiento	CO -AC-TV-RV
						Estructura	CO -AC-TV-ST
				Alimentador mecánico 01	CO -AC-AM-01	Bandeja	CO -AC-AM-01-BJ
						Polea	CO -AC-AM-01-PO
						Eje	CO -AC-AM-01-EJ
						Biela	CO -AC-AM-01-BL
				Alimentador mecánico 02	CO -AC-AM-02	Ruedas	CO -AC-AM-01-RD
						Riel	CO -AC-AM-01-RI
						Motor eléctrico	CO -AC-AM-01-MR
						Tomillos	CO -AC-AM-01-TL
		Procesamiento del carbón	PC	Molino de teja	CO -PC-MJ	Reductor	CO -AC-AM-01-RT
						Motor eléctrico	CO -PC-MJ-MR
						Correa	CO -PC-MJ-CO
						Chumacera	CO -PC-MJ-HM
						Polea impulsora	CO -PC-MJ-PS
						Polea impulsada	CO -PC-MJ-PO
						Tomillos	CO -PC-MJ-TL
Estructura	CO -PC-MJ-ST						
Revestimiento	CO -PC-MJ-RV						
Tambor triturador	CO -PC-MJ-TM						

Tabla 7. Codificación de componentes

Elemento	Código	Elemento	Código	Elemento	Código
Motor eléctrico	MR	Bandeja	BJ	Cedazo	CD
Reductor	RT	Polea	PO	Tubo travesaño	TÑ
Rodillo impulsor	RS	Eje	EJ	Pesas	PA
Rodillo impulsado	RO	Biela	BL	Motor diésel	MD
Rodillo de cola	RL	Ruedas	RD	Panel de control	PC
Rodillo motriz	RZ	Riel	RI	Baterías	BT
Banda	BN	Correa	CO	Generador	GE
Piñón	PI	Polea impulsora	PS	Bomba de combustible	BC
Cuñero	CÑ	Polea impulsada	PO	Carter	CR
Tambor	TM	Tambor triturador	TR	Radiador	RA
Chumacera	HM	Malla	MA	Ventilador	VE
Tornillos	TL	Resorte	RE	Turbo	TU
Estructura	ST	Eje descentrado	ED	Filtro del aire	FC

Ficha técnica:

En el siguiente formato se chequea las referencias más significativas de cada una de las máquinas de la cribadora, ya que en este aparecerán a continuación los siguientes datos:

En la parte del encabezado se localiza el logotipo y nombre la empresa y nombre del formato con su respectivo número además de la totalidad de hojas necesarias. En el cuerpo del documento se chequea:

Nombre del equipo: Cada uno de los ítems

Código: Asignado alfanumérico para la identificación de cada uno de las maquinas.

Sección o área de trabajo: Lugar en la cual labora la máquina.

Fabricante: Empresa la cual diseño y fabrico la maquina

Año de fabricación: Año en la cual se dio origen la maquina

País de fabricación: Nombre del país de origen de la máquina.


Modelo: Código seleccionado por el fabricante.


Marca: Nombre comercial del fabricante.

Capacidad: Obtención del producto/hora

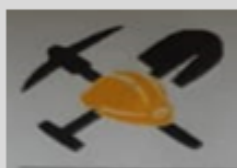
Tipo de proceso: Fin para el cual fue diseñado

Tabla 8. Formatos de ficha tecnica

 CARBONES OTERO		FORMATO FMT03
FICHA TECNICA		Hoja 1 de
Datos del equipo		2
Nombre del equipo:		
Código:		
Sección o área de trabajo:		
Fabricante:		
Marca:		
Modelo:		
Pais de fabricación:		
Año de fabricación:		
ESPECIFICACIONES		
Alto:	Capacidad:	
Ancho:	Tipo de proceso:	
Largo:	Peso:	
Elaborado por: _____ Fecha: __/_____/____		
Revisado por: _____ Fecha: __/_____/____		

 CARBONES OTERO FORMATO			
FMT03			
FICHA TECNICA		Hoja 2 de 2	
DESVINCULACION			
Código	Elemento	Propiedades	Determinación
Elaborado por: _____ Fecha: __/_____/____			
Revisado por: _____ Fecha: __/_____/____			

		carbones otero	FORMATO FMT03
FICHA TECNICA			
Hoja 1 de 2			
Datos del equipo			
Nombre del equipo: banda trasportadora 02			
Código:CO_AC_BP_01			
Sección o área de trabajo: coqueria			
Fabricante: pirtec			
Marca: pirtec			
Modelo:2016			
País de fabricación: Colombia			
Año de fabricación:2015			
PROPIEDADES Y ESPECIFICACIONES			
Alto:	Capacidad:20TON		
Ancho:	Tipo de proceso: trasporte del coque		
Largo:	Peso:3000 kg .		
Elaborado por: _____			
Fecha: ____ / ____ / ____			



carbones otero

FORMATO

FMT03

FICHA TECNICA

Hoja 1 de 2

Datos del equipo

Nombre del equipo: banda trasportadora 04

Código:CO_AC_BP_01

Sección o área de trabajo: coqueria

Fabricante: pirtec

Marca: pirtec

Modelo:2016

País de fabricación: Colombia

Año de fabricación:2015



PROPIEDADES Y ESPECIFICACIONES

Alto:

Capacidad:20TON

Ancho:

Tipo de proceso: transporte del coque

Largo:

Peso:3000 kg .

Elaborado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____



CARBONES OTERO

FORMATO

FICHA TECNICA ALIMENTADOR MECANICO

Datos del equipo

Nombre del equipo: ALIMENTADOR MECANICO

Código: CO_AC_AM_01

Sección o área de trabajo: COQUERÍA

Fabricante: SERTEC

Marca: SERTEC

Modelo: 2015

País de fabricación: COLOMBIA

Año de fabricación: 2017



PROPIEDADES Y ESPECIFICACIONES

ALTO: 130

Capacidad: 20TON

Ancho: 30

Tipo de proceso: ALIMENTADOR DE COQUE

Largo: 60

Peso: 2.5 TONELADAS

Elaborado por: _____

Fecha: ___ / ___ / ___

Instrucciones técnicas generales sobre mecánica, electricidad y de lubricación:

Para las instrucciones técnicas En este documento se señalan las instrucciones de mantenimiento a seguir ya sean de tipo mantenimiento preventivo programado o rutinarias, asimismo incorpora el personal el cual debe ejecutar el mantenimiento con su respectiva frecuencia y duración del trabajo.

I.T: Se describe el código de la instrucción técnica mecánica, eléctrica o de lubricación.

Descripción: Redacta la operación de la instrucción técnica.

Mantenimiento: Hace referencia al tipo de mantenimiento ejecutado ya sea programado o rutinario.

Personal: Obrero, eléctrico, mecánico

Frecuencia: Hace referencia al lapso de tiempo en la cual hay que estar aplicando la instrucción técnica.

Tiempo: se refiere al tiempo que tardara los técnicos en realizar la actividad.

I.T.		Descripción	MTO		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)
			P	R			
M1		Inspección de revestimiento y latonería	X		OPR	SML	2h
M2		Apriete de tornillería	X		OPR	MNS	1h
M3		Verificar e inspeccionar partes móviles	X		MC	SML	1h
M4		Revisar cadena y tensionarla	X		MC	SML	1h
M5		Chequear reductor de velocidad	X		MC	SMT	1h
M6		Chequear correas y poleas	X		MC	SMT	1h
M7		Chequeo y limpieza de chumaceras	X		OPR	MNS	1h
M8		Chequeo y alineación de banda	X		OPR	SMT	1h
M9		Chequear tapas de cadenas y correas	X		OPR	MNS	1h
M10		Chequeo y revisión de los engranes	X		MC	SMT	2h
M11		Cambio de correa	X		MC	SMT	1h
M12		Cambio de polea	X		MC	ANL	1h
M13		Cambio de rodamiento	X		MC	ANL	2h
M14		Cambio de banda	X		MC	ANL	1h
M15		Cambio de cadena y piñonera	X		MC	ANL	2h
M16		Cambio del tambor de cola de la banda transportadora	X		MC	SMT	1h
M17		Cambio e instalación de guarda cola y lateral de la banda	X		MC	SMT	2h
M18		Destijere de la banda	X		MC	SMT	1h
M19		Cambio e instalación de grapas de la banda	X		MC	SMT	2h
M20		Instalación de la platina de los rodapiés de la banda	X		MC	TRM	2h
M21		Elaboración de guarda para el rodillo conducido por la banda	X		MC	ANL	1h
M22		Instalación de la guarda lateral de la banda	X		MC	SMT	2h
M23		Chequear las tejas y sus revestimientos en el molino	X		OPR	MNS	1h
M24		Chequear rodillos del molino	X		OPR	MNS	2h

I.T.		Descripción	MTO		Personal	Frecuencia	Tiempo
			P	R			
L01	Revisión del nivel de aceite	X		MC	SMT	1h	
L02	Cambio de aceites	X		MC	SMT	1h	
L03	Revisión de fugas de aceite	X		MC	SMT	2h	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos	X		MC	SMT	1h	
L05	Lubricar rodillos	X		MC	SMT	2h	
L06	Cambio de valvulinas	X		MC	MEN	1h	
L07	Lubricar sellos	X		OPR	MEN	2h	
L08	Lubricar cadena y piñones	X		OPR	SEM	1h	



carbones otero

FORMATO

INSTRUCCIONES TECNICAS GENERALES

Hoja

1 de 3

Inspección semanal de fallas:

En este formato se registra los acontecimientos imprevistos en cualquiera de los elementos de las máquinas ya que importante llevar un control de estas fallas para corregirlas y darle importancia a los mantenimientos.

En la parte del encabezado se localiza el logotipo y nombre la empresa y nombre del formato con su respectivo número además de la totalidad de hojas necesarias. En el cuerpo del documento se chequea:

Inspección N°: Es el número asignado a cada inspección semanal.

N° Semana: Es el número asignado a cada semana del año.

Fecha de inicio: Es la Fecha cuando se inicia la inspección.

Fecha final: Es la Fecha cuando se termina la inspección.

Código del equipo: Se refiere al código alfanumérico que distingue cada máquina.

Operario: Es la persona encargada de la inspección de la máquina.

Razón: En esta se describe la causa de la falla del equipo.

Tipo de falla: Hace referencia si es de tipo mecánica, eléctrica, de lubricación.

Fecha: Hace referencia al momento en que ocurrió la falla.

Tiempo de arreglo: Menciona el tiempo que se consumido para reparar la falla.

Fecha de petición: Se refiere a la fecha en la que se hace la petición.

Fecha de aceptación: Se refiere a la fecha en la que se hace la aceptación de la solicitud de trabajo.

Código del equipo: Se refiere al código alfanumérico que distingue cada máquina.

Tipo de mantenimiento: Se refiere a la clase de mantenimiento a ejecutar ya sea tipo preventivo o correctivo u otro tipo de mantenimiento.


Tipo de tarea: Se refiere que, si es de tipo mecánico, eléctrico, lubricación u otros.

Preferencia: Hace referencia al tipo de prioridad ya sea baja, normal, urgente o muy urgente.

Responsable: Es la persona responsable de quien hace la solicitud.

Especificaciones del trabajo: Describe cómo debe ejecutarse el trabajo.

Tabla 11. Solicitud de trabajo

 CARBONES OTERO FORMATO FMT07					
SOLICITUD DE TRABAJO					
Hoja 1 de 1					
Solicitud N°:			Fecha de petición:		
Código del Equipo:			Fecha de aceptación:		
Tipo de mantenimiento	Correctivo		Tipo de tarea	Mecánica	
	Preventivo			Eléctrica	
	Otro:			Lubricación	
				Otro:	
Preferencia	Bajo		Responsable:		
	Normal				
	Urgente				
	Muy urgente				
Especificaciones del trabajo:					
Nota:					
Revisado por: _____					
Fecha: ____ / ____ / ____					

Orden de trabajo:

Este formato se envía en el momento que se prolonga un daño y se debe corregir ya que, en este se chequea los costos de mantenimiento, los tiempos de restauración, el personal del mantenimiento, los recursos a utilizar así mismo como su cantidad y costo. En la parte del encabezado se localiza el logotipo y nombre la empresa y nombre del formato con su respectivo

número además de la totalidad de hojas necesarias. En el cuerpo del documento se chequea:

Solicitud N°: Hace referencia al número de la solicitud de trabajo.

Código del equipo: Se refiere al código alfanumérico que distingue cada máquina.

Tarea: Hace referencia a la operación que se debe hacer.

Encargado: Es la persona responsable de quien hace la solicitud.

En la parte de logística tenemos:

Medios: Se nombra toda la logística de la reparación desde las herramientas hasta los repuestos a cambiar.

Suma: Se refiera a la cantidad de cada uno de los medios a utilizar.

Precio: Establece el valor monetario de cada medio. (Valor en pesos colombianos).

En la parte de operación tenemos:

Código: Se hace referencia al personal necesitado para la realización del mantenimiento.

Tiempo: Establece los minutos gastados por cada trabajo realizado.

Suma: Se refiera a la cantidad de personal a utilizar.

Precio: Establece el valor monetario de cada operación

Hoja de vida:

Cada objeto a mantener debe poseer una hoja de vida ya que allí es donde se registra todo lo acontecido al objeto, recopila información acerca de los tipos de mantenimientos efectuados a la máquina, la mano de obra y los recursos utilizados en él. El formato de hoja de vida constara de los siguientes datos:

En el encabezado se encuentra el logo y nombre de la empresa, nombre y número del formato, cantidad de hojas necesarias. El cuerpo del formato

Numero: es el número asignado a cada hoja de vida del objeto a mantener.

Código del equipo: asignación alfanumérica que identifica al equipo.

Fecha: en la que se empezó a llenar la hoja de vida del equipo.

Fecha: en la cual se ejecutan las acciones de mantenimiento.

Tipo de mantenimiento: realizado al equipo programado o avería.

Tipo de actividad: actividad realizada al equipo mecánica, eléctrica, lubricación.

Código del personal utilizado.

Cantidad: número de personas que realizaron la actividad de mantenimiento.

Costos: en los que se incurrió por la utilización del personal.

Tiempo: horas hombre utilizadas en la realización del mantenimiento.

Código: de los recursos utilizados para la realización de la actividad.

11. Programación Anual de Mantenimiento

El fin de esta programación es designar la regularidad de las instrucciones técnicas de mantenimiento. Con la maquinaria lista y con sus respectivas instrucciones técnicas a seguir lo siguiente es poner en marcha el programa. Se empleará el método de escalas para determinar la semana fundamental de cada máquina teniendo en cuenta las 52 semanas del año. Tomando en cuenta 4 semanas de colchón.

$$\text{Proporción} = \frac{N^{\circ} \text{ de semanas al año (disponibles)}}{N^{\circ} \text{ de equipos}}$$

La mina cuenta con cuatro secciones en su línea de producción las cuales son: La primera almacenamiento con cuatro máquinas, la segunda procesamiento del carbón con dos máquinas, la tercera selección y descargue con cuatro máquinas y la última que es generador y acumuladores de energía con una máquina, todos independientes.

Proporción en las secciones:

$$\frac{48}{3} = 16 \text{ semanas}$$

Proporción en la sección de almacenamiento y carga:

$$\frac{48}{4} = 12 \text{ semanas}$$

Proporción en la sección del procesamiento del carbón:

$$\frac{48}{2} = 24 \text{ semanas}$$

Proporción en la sección de la selección y descargue:

$$\frac{48}{4} = 12 \text{ semanas}$$

Proporción en la sección de generador de acumuladores de energía:

$$\frac{48}{1} = 48 \text{ semanas}$$

Tabla 14. Programación anual de mantenimiento

	<h2>CARBONES OTERO</h2>		FORMATO FM03																		
FICHA TECNICA																					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2" data-bbox="805 1058 1417 1094" style="text-align: left;">DATOS DEL EQUIPO</th> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1094 1219 1203">Nombre del equipo:</td> <td data-bbox="1219 1094 1417 1203">BANDA TRANSPORTADORA 01</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1203 1219 1239">Código:</td> <td data-bbox="1219 1203 1417 1239">BT01.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1239 1219 1312">Sección o área de trabajo:</td> <td data-bbox="1219 1239 1417 1312">EXPLOTACION DE COQUE.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1312 1219 1348">Fabricante:</td> <td data-bbox="1219 1312 1417 1348">CARBONES OTERO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1348 1219 1383">Marca:</td> <td data-bbox="1219 1348 1417 1383">XLIFE</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1383 1219 1419">Modelo:</td> <td data-bbox="1219 1383 1417 1419">2010</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1419 1219 1455">País de fabricación:</td> <td data-bbox="1219 1419 1417 1455">Colombia</td> </tr> <tr> <td data-bbox="805 1455 1219 1491">Año de fabricación:</td> <td data-bbox="1219 1455 1417 1491">2010</td> </tr> </table>			DATOS DEL EQUIPO		Nombre del equipo:	BANDA TRANSPORTADORA 01	Código:	BT01.	Sección o área de trabajo:	EXPLOTACION DE COQUE.	Fabricante:	CARBONES OTERO	Marca:	XLIFE	Modelo:	2010	País de fabricación:	Colombia	Año de fabricación:	2010
DATOS DEL EQUIPO																					
Nombre del equipo:	BANDA TRANSPORTADORA 01																				
Código:	BT01.																				
Sección o área de trabajo:	EXPLOTACION DE COQUE.																				
Fabricante:	CARBONES OTERO																				
Marca:	XLIFE																				
Modelo:	2010																				
País de fabricación:	Colombia																				
Año de fabricación:	2010																				
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO																					
Capacidad: 20 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton		Alto: 5 m Ancho: 30 cm Largo: 36 m																			
Elaborado por:		Revisado por:																			
Fecha:		Fecha:																			

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIENMENS	Potencia: 4 hp	TRABAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24"	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	½ *2"	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23"	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS	1/2 "	

	<h1>CARBONES OTERO</h1>	FORMATO FM03
FICHA TECNICA		
	DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: BANDA TRANSPORTADORA 02 Código: BT02 Sección o área de trabajo: EXPLOTACION DE COQUE. Fabricante: CARBONES OTERO Marca: XLIFE Modelo: 2010 País de fabricación: Colombia Año de fabricación: 2010	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO		
Capacidad: 30 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton	Alto: 5 m Ancho: 30 cm Largo: 36 m	
Elaborado por:	Revisado por:	
Fecha:	Fecha:	

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIENMENS	Potencia: 4 hp	TRBAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24”	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	½ *2”	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23”	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS.	1/2 “	

	<h1>CARBONES OTERO</h1>	FORMATO FM03
FICHA TECNICA		
	DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: BANDA TRANSPORTADORA 03 Código: BT03 Sección o área de trabajo: EXPLOTACION DE COQUE. Fabricante: CARBONES OTERO Marca: XLIFE Modelo:2010 País de fabricación: Colombia Año de fabricación: 2010.	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO		
Capacidad:20 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton	Alto: 5 m Ancho: 30 cm Largo: 36 m	
Elaborado por:	Revisado por:	
Fecha:	Fecha:	

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIEMENS	Potencia: 4 hp	TRBAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24"	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	½ *2"	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23"	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS.	1/2 "	

	<h1>CARBONES OTERO</h1>	FORMATO FM03
FICHA TECNICA		
	DATOS DEL EQUIPO	
	<p> Nombre del equipo: BANDA TRANSPORTADORA 04 Código: BT04. Sección o área de trabajo: EXPLOTACION DE CARBON Fabricante: CARBONES OTERO. Marca: XLIFE. Modelo:2010 País de fabricación: Colombia Año de fabricación: 2010 </p>	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO		
<p> Capacidad:20 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton </p>	<p> Alto: 4 m Ancho: 28 cm Largo: 32 m </p>	
Elaborado por:	Revisado por:	
Fecha:	Fecha:	

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIEMENS	Potencia: 4 hp	TRABAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24”	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	½ *2”	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23”	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS.	1/2 “	


	<h1>CARBONES OTERO</h1>	FORMATO FM03
FICHA TECNICA		
	DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: BANDA TRANSPORTADORA 05 Código: BT05. Sección o área de trabajo: EXPLOTACION DE COQUE. Fabricante: CARBONES OTERO. Marca: XLIFE Modelo: 2010 País de fabricación: Colombia Año de fabricación: 2010	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO		
Capacidad: 20 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton	Alto: 5 m Ancho: 30 cm Largo: 36 m	
Elaborado por:	Revisado por:	
Fecha:	Fecha:	

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIEMENS	Potencia: 4 hp	TRABAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24"	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	1/2 *2"	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23"	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS.	1/2 "	

	<h1>CARBONES OTERO</h1>	<p>FORMATO FM03</p>
<h2>FICHA TECNICA</h2>		
	<h3 style="text-align: center;">DATOS DEL EQUIPO</h3> <p> Nombre del equipo: BANDA TRANSPORTADORA 05. Código: BT05 Sección o área de trabajo: EXPLOTACION DE CARBON Fabricante: CARBONES OTERO. Marca: XLIFE Modelo:2010 País de fabricación: Colombia Año de fabricación: 2010 </p>	
<h3>CARACTERISTICAS DEL EQUIPO</h3>		
<p> Capacidad:20 Ton/h Tipo de proceso: transporte de coque Peso: 1 Ton </p>	<p> Alto: 5 m Ancho: 30 cm Largo: 36 m </p>	
<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	
<p>Fecha:</p>	<p>Fecha:</p>	

		CARBONES OTERO.		FORMATO FM03
FICHA TECNICA				2/2
ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO				
Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	SIEMENS	Potencia: 4 hp	TRABAJAN A 440V
BD	Banda	XLIFE	24"	
CH	Chumaceras	ESTANDAR	Tipo: P211	
PÑ	Piñones	SKF	paso 80 z=12	
CD	Cadena	INMERTEC	Paso 80	
TR	Tornillos	ESTANDAR	1/2 *2"	
RI	Rodillo impulsor	BIKE	P:80	
RP	Rodillo impulsado	BIKE	D:23"	
CÑ	Cuñero	PREFABRICADOS.	1/2 "	

	<h1>CARBONES OTERO</h1>		FORMATO FM03
FICHA TECNICA			1/2
		DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: MOLINO PARA COQUE 01 Código: MC01 Sección o área de trabajo: PREPARACION COQUE Fabricante: CARBONES OTERO. Marca: XLIFE. Modelo:2010 País de fabricación: COLOMBIA Año de fabricación:2010	
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO.			
Capacidad:25 ton/h Tipo de proceso: molienda de coque Peso: 2 ton		Alto: 1.5 m Ancho:1.2 m Largo: 2 m	
Elaborado por:ROBERT MALDONADO.		Revisado por:	
Fecha:		Fecha:	

	CARBONES OTERO	FORMATO FM03
FICHA TECNICA		2/2


Desagregación

Código	Componente	Características	Especificaciones	
MT	Motor	Siemens	Potencia: 30 hp	
PL	Poleas		D=6” TC 3 canales	D=20” TC 3 canales
CH	Chumaceras		Tipo: P211	Tipo: P208 P215
PÑ	Piñones		P120B9 P120B16	P120B14 P120B12
CD	Cadenas		P120	
TR	Tornillos		5/8	
RS	Resortes	Compresión	5/8	


		CARBONES OTERO.	FORMATO FM03
FICHA TECNICA			1/2
		DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: CRIBA 01 Código:CR01 Sección o área de trabajo: PREPARACION COQUE. Fabricante: CARBONES OTERO. Marca: CARBONES OTERO Modelo:2010 País de fabricación: COLOMBIA Año de fabricación:2010	
CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES			
Capacidad:20 Ton/h Tipo de proceso: separación de coque Peso: 1 Ton		Alto: 1.3m Ancho:1.45 Largo: 4.5m	
Elaborado por: ROBERT MALDONADO.		Revisado por: CARBONES OTERO.	
Fecha:		Fecha:	

		CARBONES OTERO	FORMATO FM03
FICHA TECNICA			1/2
		DATOS DEL EQUIPO Nombre del equipo: ALIMENTADOR MECÁNICO 01 Código:AM01 Sección o área de trabajo: PREPARACION CARBON Fabricante: CARBONES OTERO Marca: CARBONES OTERO Modelo:2010 País de fabricación: COLOMBIA Año de fabricación: 2010	
CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES			
Capacidad:20ton/hora Tipo de proceso: preparación de carbón Peso:300 kg		Alto:30 cm Ancho:1.2m Largo:1m	
Elaborado por:		Revisado por:	
Fecha:		Fecha:	


	CARBONES OTERO	FORMATO FM03
FICHA TECNICA	$\frac{1}{2}$	
DATOS DEL EQUIPO		
	<p>Nombre del equipo: ALIMENTADOR MECÁNICO 02</p> <p>Código:AM02</p> <p>Sección o área de trabajo: PREPARACION CARBON</p> <p>Fabricante: CARBONES OTERO</p> <p>Marca: CARBONES OTERO</p> <p>Modelo:2010</p> <p>País de fabricación: COLOMBIA</p> <p>Año de fabricación: 2010</p>	
CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES		
<p>Capacidad: 20ton/hora</p> <p>Tipo de proceso: preparación de carbón</p> <p>Peso:300 kg.</p>	<p>Alto:30 cm.</p> <p>Ancho:1.2m</p> <p>Largo:1m</p>	
<p>Elaborado por:</p> <p>Fecha:</p>	<p>Revisado por:</p> <p>Fecha:</p>	

		CARBONES OTERO				FORMATO IT04	
INSTRUCCIONES TECNICAS MECANICAS						1/2	
ITEM	Descripción	Mantenimiento		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)	
		R	P				
M01	Ajuste y apriete de tornillos.		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y tensión de piñones.		X	MEC	MEN	1/2	
M03	Revisar correas.		X	OPE	MEN	1/2	
M04	Revisar reductores del motor		X	MEC	ANU	1/2	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar grietas y pintura.		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajustes milimétricos en banda .		X	MEC	SEM	2	
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	1	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2	
M13	Revisión y Alineación de la banda		X	OPE	SEM	1	
M14	Inspección visual de posibles daños y/o verificación del estado de la herramienta		X	OPE	MEN	2	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2	
M17	Cambio de cinta o banda.		X	MEC	TRI	2	
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1	


ABREVIACIONES.
 I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual. BIA=Bianual

		CARBONES OTERO				FORMATO FM04	
INSTRUCCIONES TECNICAS MECANICAS						2/2	
ITEM	Descripción	Mtto		Personal	Frecuencia	Tiempo (horas)	
		R	P				
M19	Cambio e Instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1	
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2	
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1	
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2	
M23	instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2	
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1	
M25	Instalar tejas en rodillos del molino		X	MEC	MEN	2	
M26	Revestimiento de las tejas del molino		X	MEC	MEN	2	
M27	Cambio de rodillos con tejas nuevas en el molino		X	MEC	SET	2	
M28	Quitar presas y diferencial		X	MEC	QUI	1	
M29	cambio travesaños		X	MEC	ANU	1	
M30	Encamisar canales de entrada y salida		X	MEC	MEN	2	
M31	Cambio de mallas		X	MEC	TRI	1	
M32	Cambiar ganchos en cedazos		X	MEC	SET	1	
M33	Cambiar cedazo		X	MEC	ANU	1	
M34	Revestimiento de plancha bajante		X	MEC	BIM	2	

Abreviaciones.
 I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual.

		CARBONES OTERO				FORMATO IT05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO BT01						1/1	
EQUIPO:		BANDA TRANSPORTADORA 01		CODIGO DEL EQUIPO:		BT01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo horas	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería.		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena.		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas.		X	OPE	MEN	1/2	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas.		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura.		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	2	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2	
M13	Revisión y alineación de la banda		X	OPE	SEM	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2	
M17	Cambio de banda		X	MEC	TRI	2	
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1	
M19	Cambio e instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1	
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2	
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1	
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2	
M23	Instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2	
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1	
L01	Revisión de niveles de aceite		X	LUB	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1	
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2	


I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

		CARBONES OTERO			FORMATO IT05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO BT02.					1/1	
EQUIPO:		BANDA TRANSPORTADORA 02		CODIGO DEL EQUIPO:		BT02
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo horas
		R	P			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	2
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2
M13	Revisión y alineación de la banda		X	OPE	SEM	1
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2
M17	Cambio de banda		X	MEC	TRI	2
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1
M19	Cambio e instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2
M23	Instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1
L01	Revisión de niveles de aceite		X	LUB	SEM	1/2
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	½


I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

I.T		Mtto		Personal	Frec.	Tiempo horas
Descripción		R	P			
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	1/2
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	1/2
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	2
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2
M13	Revisión y alineación de la banda		X	OPE	SEM	1
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2
M17	Cambio de banda		X	MEC	TRI	2
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1
M19	Cambio e instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2
M23	Instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1
L01	Revisión de niveles de aceite		X	LUB	SEM	1/2
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2


I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

		CARBONES OTERO				FORMATO IT05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO BT04						1/1	
EQUIPO:		BANDA TRANSPORTADORA 04		CODIGO DEL EQUIPO:		BT04	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiem po horas	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	2	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2	
M13	Revisión y alineación de la banda		X	OPE	SEM	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2	
M17	Cambio de banda		X	MEC	TRI	2	
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1	
M19	Cambio e instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1	
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2	
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1	
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2	
M23	Instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2	
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1	
L01	Revisión de niveles de aceite		X	LUB	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1	
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	½	

I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

		CARBONES OTERO				FORMATO IT05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO BT05						1/1	
EQUIPO:		BANDA TRANSPORTADORA 05		CODIGO DEL EQUIPO:		BT05	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo horas	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M09	Revisión y limpieza de las chumaceras		X	MEC	QUI	2	
M10	Revisión y verificación de engranes		X	MEC	SEM	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2	
M13	Revisión y alineación de la banda		X	OPE	SEM	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2	
M17	Cambio de banda		X	MEC	TRI	2	
M18	Cambio de tambor de cola de la banda		X	MEC	BIM	1	
M19	Cambio e instalar grapas en la banda		X	MEC	TRI	1	
M20	Cambio e instalar guarda de cola y lateral en la banda		X	MEC	BIM	2	
M21	Instalar platina rodapiés en la banda		X	OPE	MEN	1	
M22	Destijere de banda		X	MEC	SET	2	
M23	Instalar guarda lateral en bandas		X	MEC	SET	2	
M24	Fabricar guarda para rodillo conducido de la banda		X	MEC	ANU	1	
L01	Revisión de niveles de aceite		X	LUB	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1	
L06	Cambio de valvulina		X	LUB	MEN	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2	

I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

		CARBONES OTERO				FORMATO FM05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO MC01						1/1	
EQUIPO:		MOLINO PARA COQUE		CODIGO DEL EQUIPO:		MC01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		R	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapas de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
M09	Revisión Y limpieza de chumaceras		X	MEC	QUI	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	2	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M16	Cambio de cadenas y piñones		X	MEC	SET	2	
M25	Instalar tejas en rodillos del molino		X	MEC	MEN	2	
M26	Revestimiento de las tejas del molino		X	MEC	MEN	2	
M27	Cambio de rodillos con tejas nuevas en el molino		X	MEC	SET	2	
M28	Quitar presas y diferencial		X	MEC	QUI	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	½	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	½	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	½	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	
L05	Lubricar rodillos		X	LUB	QUI	1	
L07	Lubricar piñones		X	LUB	MEN	1	

I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual

EQUIPO:		ALIMENTADORES MECANICOS		CODIGO DEL EQUIPO:		AL01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frecuencia	Tiempo	
		C	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	1/2	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	1/2	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	1/2	
M04	Revisar reductor de velocidad		X	MEC	ANU	1/2	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
M09	Revisión y limpieza de chumaceras		X	MEC	QUI	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M28	Quitar presas y diferencial		X	MEC	QUI	1	
M37	Cambio de canales de salida		X	MEC	TRI	1	
M38	Cambio de bandeja		X	MEC	MEN	1	
M39	Cambio de eje excéntrica		X	MEC	MEN	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	1/2	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	1/2	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	1/2	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	1/2	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	


I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual. BIA= Bianual.

		ALIMENTADORES MECANICOS				FORMATO FM05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO AL02						1/1	
EQUIPO:		ALIMENTADORES MECANICOS		CODIGO DEL EQUIPO:		AL02	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frecuencia	Tiempo	
		C	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½	
M04	Revisar reductor de velocidad		X	MEC	ANU	½	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
M09	Revisión y limpieza de chumaceras		X	MEC	QUI	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M28	Quitar presas y diferencial		X	MEC	QUI	1	
M37	Cambio de canales de salida		X	MEC	TRI	1	
M38	Cambio de bandeja		X	MEC	MEN	1	
M39	Cambio de eje excéntrica		X	MEC	MEN	1	
E01	Revisión, ajuste y/o cambio de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	½	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	½	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	½	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	

I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual. BIA= Bianual.

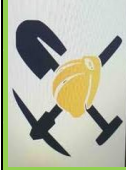
		CARBONES OTERO				FORMATO FM05	
INSTRUCCIONES TECNICAS POR EQUIPO CR01						1/1	
EQUIPO:		CRIBA		CODIGO DEL EQUIPO:		CR01	
I.T	Descripción	Mtto		Personal	Frec.	Tiempo	
		C	P				
M01	Ajuste de tornillería		X	OPE	MEN	½	
M02	Revisión y tensión de la cadena		X	MEC	SEM	½	
M03	Revisar tapa de correas y cadenas		X	OPE	MEN	½	
M04	Revisar reductor de velocidad		X	MEC	ANU	½	
M05	Inspección y ajuste de correas y poleas		X	MEC	SET	1	
M06	Revisar latonería y pintura		X	MEC	ANU	1	
M07	Pintar equipo		X	MEC	BIA	8	
M08	Ajuste y alineación de partes móviles		X	MEC	SEM	2	
M09	Revisión y limpieza de chumaceras		X	MEC	QUI	1	
M11	Cambio de correas		X	MEC	SET	1	
M12	Cambio de poleas		X	MEC	SET	1	
M15	Cambio de rodamientos		X	MEC	SET	2	
M29	cambio travesaños		X	MEC	ANU	1	
M30	Encamisar canales de entrada y salida		X	MEC	MEN	2	
M31	Cambio de mallas		X	MEC	TRI	1	
M32	Cambiar ganchos en cedazos		X	MEC	SET	1	
M33	Cambiar cedazo		X	MEC	ANU	1	
M34	Revestimiento de plancha bajante		X	MEC	BIM	2	
M35	Cambiar placa de impacto		X	MEC	SET	1	
M36	Alinear brazo excéntrico		X	MEC	SEM	½	
E01	Revisión, ajuste de conexiones eléctricas		X	ELE	MEN	1	
E02	Revisión de voltaje y amperaje		X	ELE	MEN	½	
E03	Revisión de motor eléctrico		X	ELE	QUI	1	
E04	Revisión del estado de los cables		X	ELE	SET	½	
E05	Revisión de acometida eléctrica		X	ELE	BIM	½	
L01	Revisión del nivel de aceite		X	OPE	SEM	½	
L02	Cambio de aceite		X	LUB	MEN	2	
L03	Revisar fugas de aceite		X	OPE	SEM	½	
L04	Revisión y lubricación de rodamientos		X	LUB	MEN	1	

I.T= Instrucción técnica. P= Programado. R= Rutinario. MEC= Mecánico. ELE= Eléctrico. OPE= operario. DIA= Diario. SEM= Semanal. QUI= Quincenal. MEN= Mensual. BIM= Bimestral. TRI= trimestral. SET= Semestral. ANU= Anual BIA= Bianual

CARBONES OTERO				FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:		
						
INTEGRANTES		DEL		TRABAJO		:
FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION POR EQUIPO						COD:AL01
ITEM	PROCEDIMIENTO	mantenimiento		CONTROLES REQUERIDOS	HERRAMIENTAS DE TRABAJO.	LUGAR DE LANTANA
		C	P			
M01	alistar herramientas		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque
	desenergizar la banda o equipo.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque
	ajustar guaya de seguridad.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque
	ajuste y torqueo de tornillería		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque
ACTIVIDAD RUTINARIA .	ACTIVIDAD CRITICA			NUMERO DE PERSONAS	TIPO DE TRABAJO	EJECUTOR
NO.	SI			2	MECANICO	TECNICO
OBSERVACIONES	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	I	S N O			
	CASCO		X			
	GAFAS		X			
	PROTECCION RESPIRATORIA		X			
	PROTECCION AUDITIVA		X			
	PETO		X			
	GUANTES		X			
	CANILLERAS		X			
	BOTAS		X			
DURACION DEL TRABAJO :						
RESPONSABLES DEL TRABAJO : ROBERT ,SANTIAGO				RESPONSABLE DEL AREA:LUI ALBERTO OTERO		
NOMBRE: ROBERT Y SANTIAGO.				NOMBRE:LUIS ALBERTO OTERO.		
FIRMA:				FIRMA:		

INTEGRANTES		DEL		TRABAJO		:	
						CARBONES OTERO	
						FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:	
FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION POR EQUIPO						COD:AL02	
ITEM	PROCEDIMIENTO	mantenimiento		CONTROLES REQUERIDOS	HERRAMIENTAS DE TRABAJO.	LUGAR DE PLANTILLA	
		C	P				
M01	alistar herramientas		X	SUSPENDER EL EQUIPO	pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría .	patio de coque	
	desenergizar la banda o equipo.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría .	patio de coque	
	ajustar guaya de seguridad.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría .	patio de coque	
	ajuste y torqueo de tornillería		X	SUSPENDER EL EQUIPO	pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría .	patio de coque	
ACTIVIDAD RUTINARIA .	ACTIVIDAD CRITICA			NUMERO DE PERSONAS	TIPO DE TRABAJO	EJECUTOR	
NO.	SI			2	MECANICO	TECNICO	
OBSERVACIONES	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	S	N				
	CASCO	X					
	GAFAS	X					
	PROTECCION RESPIRATORIA	X					
	PROTECCION AUDITIVA	X					
	PETO	X					
	GUANTES	X					
	CANILLERAS	X					
	BOTAS	X					
DURACION DEL TRABAJO :							
RESPONSABLES DEL TRABAJO : ROBERT ,SANTIAGO				RESPONSABLE DEL AREA: LUI ALBERTO OTERO			
NOMBRE: ROBERT Y SANTIAGO.				NOMBRE: LUIS ALBERTO OTERO.			
FIRMA:				FIRMA:			

INTEGRANTES		DEL		TRABAJO		FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:	
						COD:ML01	
FORMATO PROCEDIMIENTO DE EJECUCION POR EQUIPO							
ITEM	PROCEDIMIENTO	mantenimiento		CONTROLES REQUERIDOS	HERRAMIENTAS DE TRABAJO.	LUGAR DE LA PLANTA	
		C	P				
M01	alistar herramientas		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque	
	desenergizar la banda o equipo.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque	
	ajustar guaya de seguridad.		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque	
	ajuste y torqueo de tornillería		X	SUSPENDER EL EQUIPO	Pistola, copa 3/4, destornillador de pala y de estría.	patio de coque	
ACTIVIDAD RUTINARIA .	ACTIVIDAD CRITICA			NUMERO DE PERSONAS	TIPO DE TRABAJO	EJECUTOR	
NO.	SI			2	MECANICO	TECNICO	
OBSERVACIONES	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	I	S	N			
	CASCO		X				
	GAFAS		X				
	PROTECCION RESPIRATORIA		X				
	PROTECCION AUDITIVA		X				
	PETO		X				
	GUANTES		X				
	CANILLERAS		X				
	BOTAS		X				
DURACION DEL TRABAJO :							
RESPONSABLES DEL TRABAJO : ROBERT ,SANTIAGO				RESPONSABLE DEL AREA:LUI ALBERTO OTERO			
NOMBRE: ROBERT Y SANTIAGO.				NOMBRE:LUIS ALBERTO OTERO.			
FIRMA:				FIRMA:			



CARBONES OTERO S.A
PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO
BANDA TRASPORTADORA 02



FECHA:
BT02

ITEM	PERSONI	FREC	TIEMPO	FECHA :																																										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2											
M01	MEC	QUI	1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X									
M02	MEC	MEN	2		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X									
M03	MEC	MEN	2			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X										
M04	MEC	MEN	2				X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X									
M05	MEC	MEN	2					X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X								
M06	MEC	MEN	2						X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X							
M07	MEC	MEN	2							X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X						
M08	MEC	SET	4								X				X				X				X				X				X				X				X							
M09	MEC	SET	4									X				X				X				X				X				X				X				X						
M10	MEC	SEM	2			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X							
M11	MEC	SEM	2			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X							
M12	MEC	SET	4				X				X				X				X				X				X				X				X				X							
M13	MEC	SET	2					X				X				X				X				X				X				X				X				X						
M14	MEC	SEM	2			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X			X							
M15	MEC	MEN	2				X				X				X				X				X				X				X				X				X							
M16	MEC	MEN	2					X				X				X				X				X				X				X				X				X						
M17	MEC	MEN	2						X				X				X				X				X				X				X				X				X					
M18	MEC	MEN	2					X				X				X				X				X				X				X				X				X						
E01	ELE	OCN	2						X					X					X					X				X				X				X				X						
E02	ELE	OCN	2							X					X					X					X				X				X				X				X					
E03	ELE	OCN	2								X					X					X					X				X				X				X				X				
E04	ELE	SEM	2							X					X					X					X				X				X				X				X					
E05	ELE	SEM	2								X					X					X					X				X				X				X				X				
E06	ELE	OCN	2									X					X					X					X				X				X				X				X			
E07	ELE	OCN	2										X					X					X					X				X				X				X				X		
E08	ELE	SEM	2										X					X						X				X				X				X				X				X		
L01	OPE	MEN	2											X												X																				
L02	OPE	MEN	2												X												X																			
L03	OPE	MEN	2													X											X																			
L04	OPE	MEN	2														X										X																			
L05	OPE	MEN	2															X										X																		
L06	OPE	MEN	2																X										X																	
L07	OPE	MEN	2																		X									X																

ELABORADO POR: ROBERT MALDONADO.

FECHA :

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019	
COCHEROS	
N	
1	RICARDO CASTRO
2	MANUEL GUERRERO
3	DARIO MENDOZA
4	JHON PAYA
5	LUIS SANCHEZ
6	DIEGO HENAO
7	FERNEY BAUTISTA
8	WILLIAM CAMACHO
9	HUNEY RINCON
10	ABRAHAM CACERES
11	JESUS PEÑA
12	DANIEL PEÑA
13	
14	JORGUE GARCIA
15	ADOLFO CARRERO
16	LUIS BUITRAGO
17	RICARDO VELASCO
18	JOHAN VELANDIA
19	
20	
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTE DE TRABAJO	
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR	
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS	
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE	
RINDEX	

MANTO 30												
DESCUÑES MANTO 30						TAMBORES MANTO 30						FTE
T70	T71	T72	T73	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80		
	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ		MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	RICARDO CASTRO YEISON CASTRO
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
12	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	5	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0
42	0	9	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0
34	0	12	0	0	0	2	2	1	2	0	0	0
17	0	24	0	0	0	4	1	1	2	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	20	0	0	0	3	3	2	2	0	0	0
12	0	15	0	0	0	3	1	4	3	0	0	0
32	0	9	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0
44	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	21	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0
14	0	11	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
1	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
0												
269	0	145	0	0	0	21	15	15	18	6	0	0
414												75
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTE DE TRABAJO												0
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR												0
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS												51
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												0
												11,7
												35
												-
RINDEX												1060,346
TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA												-

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019		MANTO 30											FTE	
		DESCUÑES MANTO 30						TAMBORES MANTO 30						
N	COCHEROS	T73	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81	T82			
1	FERNEY BAUTISTA	12	41	0	0	3	0	0	0	1	0	0		
2	WILLIAM CAMACHO	3	42	0	0	13	0	0	0	2	0	0		
3	HUNEY RINCON	2	39	0	0	20	0	0	1	0	0	0		
4	JESUS PEÑA	11	29	0	0	5	0	0	0	0	1	0		
5	DANIEL PEÑA	0	25	0	0	8	0	0	1	0	0	0		
6	ADOLFO CARRERO	0	19	0	0	19	0	0	4	0	7	0		
7	LUIS BUITRAGO	0	30	0	0	20	0	0	2	1	0	0		
8	RICARDO VELASCO	1	24	0	0	20	0	0	0	0	0	1		
9	JOSE ORTEGA	0	10	0	0	2	0	0	0	0	1	0		
10	VICTOR SALAZAR	1	27	0	0	24	0	0	0	0	8	0		
11	FRANKLIN MENDOZA	1	20	0	0	13	0	0	2	2	4	0		
12	ROBERTH MALDONADO	0	16	0	0	4	0	0	0	1	2	0		
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	CARLOS GONZALES	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0		
16	MANUEL GUERRERO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	GERMAN REYES	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0		
18	EDWER ORTEGA	0	2	0	0	3	0	0	0	4	0	0		
19	JHON MARTINEZ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		
20	ABRAHAM CACERES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21	LUIS SANCHEZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTES DE TRABAJO		33	327	0	0	156	0	0	3	16	11	25	1	
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR		212												
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS		51		0	11,7							35		
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												-		
RINDEX		969,200												
		TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA												
		-												

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019		MANTO 30										FTE
		DESCUÑES MANTO 30					TAMBORES MANTO 30					
N	COCHEROS	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81	T82		
1	FERNEY BAUTISTA	45	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	WILLIAM CAMACHO	39	18	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3	HUNEY RINCON	16	35	0	0	0	0	1	1	0	0	0
4	JESUS PEÑA	47	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	DANIEL PEÑA	20	37	0	0	0	0	1	4	0	0	0
6	ADOLFO CARRERO	25	24	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7	LUIS BUITRAGO	20	30	0	0	0	0	2	2	0	0	0
8	RICARDO VELASCO	20	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	VICTOR SALAZAR	27	17	0	0	0	0	2	1	0	0	0
10	FRANKLIN MENDOZA	13	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	LUIS QUINTERO	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	JHON PAYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	ROBERTH MALDONADO	14	9	0	0	0	0	1	1	0	0	0
19	JHON MARTINEZ	5	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0
20	ABRAHAM CACERES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	LUIS SANCHEZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTE DE TRABAJO		297	247	0	0	0	0	11	16	0	0	0
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR		544										27
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS		51	0	11,7					35			
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												
RINDEX		970,670										-
		TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA										-

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019		MANTO 30										FTE
		DESCUÑES MANTO 30					TAMBORES MANTO 30					
N	COCHEROS	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81			
1	FERNEY BAUTISTA	40	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	WILLIAM CAMACHO	32	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	HUNEY RINCON	13	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	JESUS PEÑA	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	DANIEL PEÑA	8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ADOLFO CARRERO	12	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	LUIS BUJTRIAGO	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	RICARDO VELASCO	12	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	VICTOR SALAZAR	22	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	FRANKLIN MENDOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18		0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	ROBERTH MALDONADO	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	MANUEL GUERRERO	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTE DE TRABAJO		180	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR		13										0
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS		51	0	11,7								35
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												-
RINDEX		413,910										-
		TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA										-

MANTO 50														
DESCUÑES MANTO 50				TAMBORES MANTO 50						FTE	TOTAL DE COCHES DE CARBON POR COCHERO	MANTOS		
MANUEL RODRIGUEZ PEDRO DELGADO	TIMO ARENAS MALDONADO	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ		VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	VICTOR GALVIZ RAMON GONZALEZ	RICARDO CASTRO YEISON CASTRO	TOTAL	M 30	M 50
T27	T28	T29		T30	T31	T32	T33	T34						
6	18	19	0	0	0	0	1	4	0	0	0	97	48	42
3	16	21	0	0	0	0	2	3	0	0	1	97	51	46
4	19	18	0	0	0	0	2	0	0	0	1	80	36	44
4	16	11	0	0	0	0	3	2	0	0	0	69	33	36
13	5	15	0	0	0	0	2	2	0	0	0	70	33	37
9	15	15	0	0	0	0	1	1	0	0	0	72	31	41
5	6	15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	50	23	27
6	17	12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	63	27	36
8	19	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	86	43	43
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	4	11
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	6
1	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	20	12
0	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	11	3	8
60	148	150	0	0	0	0	12	16	0	0	10	749		
358				28							10	749	352	390

CANTIDAD DE COCHES QUINCENA

749

=

-335,090

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019		MANTO 30										FTE
		DESCUÑES MANTO 30					TAMBORES MANTO 30					
N	COCHEROS	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81	T81		
1	FERNEY BAUTISTA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	WILLIAM CAMACHO	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	HUNEY RINCON	12	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	JESUS PEÑA	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	DANIEL PEÑA	13	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ADOLFO CARRERO	10	21	0	0	0	0	2	4	0	0	0
7	LUIS BUITRAGO	15	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	RICARDO VELASCO	11	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	VICTOR SALAZAR	12	15	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	JHON PAYA	3	12,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11	GERMAN REYES	4	20	0	0	0	0	2	0	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	JHON MARTINEZ	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	EDINSON SENA	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	OMAR SANDOVAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	ROBERTH MALDONADO	12	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0
21	MANUEL GUERRERO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTES DE TRABAJO		178	185,5	0	0	0	0	6	6	6	0	0
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR												12
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS												51
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												11,7
												35
												-
RINDEX		TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA					413,910					-

PRIMERA QUINCENA DE ENERO 2019		MANTO 30										FTE
		DESCUÑES MANTO 30					TAMBORES MANTO 30					
N	COCHEROS	T74	T75	T76	T77	T78	T79	T80	T81	T81		
1	FERNEY BAUTISTA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	WILLIAM CAMACHO	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	HUNEY RINCON	12	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	JESUS PEÑA	37	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	DANIEL PEÑA	13	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	ADOLFO CARRERO	10	21	0	0	0	0	0	2	4	0	0
7	LUIS BUITRAGO	15	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	RICARDO VELASCO	11	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	VICTOR SALAZAR	12	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	JHON PAYA	3	12,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11	GERMAN REYES	4	20	0	0	0	0	0	2	0	0	0
12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	JHON MARTINEZ	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	EDINSON SENA	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	OMAR SANDOVAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	ROBERTH MALDONADO	12	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21	MANUEL GUERRERO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE COCHES DE CARBON POR FRENTE DE TRABAJO		178	185,5	0	0	0	0	0	6	6	0	0
PRODUCCION DE CARBON POR SECTOR		363,5										12
METROS DE AVANCE TAMBORES Y SUBRE GUIAS		51	0	0	0	11,7	0	0	0	0	35	0
PROMEDIO DE CARBON POR METRO DE AVANCE												-
RINDEX		TONELADAS VOLQUETAS QUINCENA					413,910					-

Especificación del personal:

Para hacer la debida especificación del personal se realiza Obteniendo la programación del mantenimiento se procede al calcular las horas mecánicas, eléctricas y de lubricación del personal utilizando los registros de instrucciones técnicas por cada objeto.

El mantenimiento programado se hace de acuerdo al manual **Mantenimiento programado** de **Sony Zambrano**.

1. Se determina el número de horas requeridas al año por tipo de actividad (TTA/act) se realiza para cada actividad técnica.

$$\frac{TTA}{act} = P * N^{\circ} veces(IT) * T * N^{\circ} equipos$$

Donde:

P: número de personas necesarias para realizar la instrucción técnica

N° veces(IT): número de veces que se realiza la instrucción técnica en el año.

T: tiempo empleado para realizar la instrucción técnica.

N° equipos: número de equipos a los que debe realizarse la instrucción.

El valor obtenido se debe multiplicar por un factor de rendimiento que posee un trabajador y en este caso el factor comúnmente conocido y adaptado a las condiciones locales está en un 15% sobre su rendimiento normal (ingeniería de métodos, Benjamín W. Niebel 1999).

Luego se divide el valor obtenido entre el número total de horas disponibles en la empresa en un año laboral se utilizaron 7 horas/día, 6 días/semana, y 48 semanas/año para un total de 2016 horas, se toman 2000 horas al año.

Se divide este valor entre 40% que es el porcentaje normalmente asignado para ejecutar las funciones de mantenimiento programado (manual práctico de gestión de mantenimiento, Sandra, L y Sony, A; Pg 82 2006)

Con el valor obtenido se tiene el número de personas para cada actividad o el total de personas que pueden ejecutar todas las funciones, como el valor se puede encontrar fraccionado se debe aproximar utilizando los siguientes criterios:

Si la fracción es mayor que 0.7 se aproxima al entero superior.

Si la fracción es menor a 0.3 se desprecia la fracción.

Si la fracción se encuentra entre 0.3 y 0.7 se sugiere asignar a un ayudante.

Tabla 15. Determinación del personal de mantenimiento

Tipo de actividad	1. Hrs. Totales por año	2. Factor de rendimiento (15%)	3. Hrs al año (2000)	4. 4 0%	5. Número de personas
Mecánica	1210	1391.5	0.695	1.7	1
Eléctrica	950	1092.5	0.54625	1.3	1
Lubricación	850	977.5	0.425	1	1

En la tabla se puede observar que para las instrucciones mecánicas, eléctricas y de lubricación se necesita de una persona, un operario por cada área en total se necesita 3 personas en total para realizar el mantenimiento anual.

Tabla 16. Gastos generales de mantenimiento mensual para carbones otero

MES	NUMERO DE FALLOS	HORAS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO	HORAS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	GASTOS
enero	15	225	230	8450000
febrero	16	214	308	6582000
marzo	14	204	250	7540000
abril	13	223	265	6850000
mayo	12	210	210	4350000
junio	14	212	230	8123600
julio	13	215	234	4500000
agosto	17	208	245	5823600
septiembre	18	206	255	6450000
octubre	13	208	320	7450000
noviembre	12	204	308	9452000
diciembre	14	212	420	12450000
			TOTAL	88021200

Actualmente Carbones Otero gasta anualmente ochenta millones de pesos en lo que concierne al mantenimiento vigente de la empresa, pero se busca minimizar y reducir a través de la propuesta del plan de mantenimiento a 60 millones de pesos, con el fin de reducir costos y establecer una programación anual para el mantenimiento.

Costos Del Personal De Mantenimiento:

Como se necesitan mecánicos, eléctricos y lubricadores el salario básico a pagar por la empresa será de \$1'200.000 para técnicos o tecnólogos y para los ayudantes será salario mínimo legal vigente por el valor de \$821000.

Obligaciones laborales: Son una serie de obligaciones que el empleador tiene con sus trabajadores y que han sido establecidas por la legislación laboral colombiana. Tales como:

ARL: la afiliación a riesgos profesionales, se establece a través del decreto 1607 de 2002, con clasificación de riesgo 5, por lo que el porcentaje está dado en 6,96%.

El pago de las prestaciones sociales: son pagos y beneficios que los trabajadores tienen derecho a recibir en determinadas fechas: la prima (8.33%), vacaciones (4.17%), cesantías (8.33%) e intereses de cesantías (1%) para un total de 22%.

Aportes parafiscales: es la vinculación de los trabajadores a una serie de instituciones creadas para su beneficio, según el artículo 12° de la Ley 21 de 1982, estableció los porcentajes y proporciones a pagar por dichos conceptos: ICBF 2%, Sena 3%, Cajas de compensación familiar 4% para un total de 9%.

Tabla 17 costo mensual del personal de mantenimiento

Personal	Salario base	Salud	Pensión	ARI	Prestaciones sociales	Aportes parafiscales	Gasto mensual	Cantidad
Técnico o tecnólogo	1.200.000	77300	106000	4300	77065	76530	3081430	2
Ayudante	828000	70390	99000	4300	77065	74530	1153285	1
							TOTAL	4.234.745

12. Conclusiones

Se puede concluir que la vida de los equipos y del operario se lleva a la mano con un buen mantenimiento. La base para el buen funcionamiento de los equipos de cualquier empresa es el mantenimiento.

El mantenimiento preventivo es el mejor en cuanto a los demás mantenimientos, ya que este puede prevenir fallas inesperadas.

Carbones otero actualmente no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la mina de carbon, por eso se requiere mejorar el sistema de información de mantenimiento de la empresa, además también trabajar en implementar el plan de mantenimiento y llevar un orden que reduzca costo por correctivos, minimice los costos de operación

Elaborando un plan de mantenimiento preventivo se pueden reducir costos de mantenimiento y mejorar el sistema de información de mantenimiento, con la implementación del plan de mantenimiento preventivo se busca reducir de 80.000.000 millones de pesos anuales a 60.000.000 millones de pesos anuales.

Con la implementación del plan de mantenimiento se puede mejorar el sistema de información de mantenimiento de **CARBONES OTERO**, mejorándolo de un 56% a un 80% en condición óptima para realizar labores de extracción de carbón.

13. Recomendaciones

Trabajar arduamente en el día a día en cuanto al mantenimiento preventivo se refiere y dar continuidad a las presentes propuestas, buscando el beneficio económico, el orden y el control de las actividades de la empresa para tener el control de los equipos, los recursos usados, la administración del tiempo de trabajo del personal y poder observar más a fondo los costos que conlleva la realización del mantenimiento.

Se debe siempre tener siempre actualizada la tabla y formatos para así poder realizar su respectivo mantenimiento preventivo, esto nos ayudara a preservar el optimado estado de los equipos, garantizando una mayor productividad y una vida útil de operación

Se debe establecer y contratar siempre con un personal capacitado profesionalmente y altamente calificado y/o en el mayor de los casos capacitar al personal ya existente con el fin de mejorar las labores de mantenimiento para así mantener en optimo estado los equipos y mejorar su estado de producción obtener un máximo rendimiento

Se recomienda además trabajar en un sistema de gestión de calidad, para mejorar el proceso de crecimiento de la planta.

Referencias Bibliográficas

Ángel, R. & Olaya, H. (2014). *Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la empresa agroangel*. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda.

Herrera, M. (2015). Identificación y relación de los principales elementos del proceso de regionalización de las instituciones de educación superior públicas en Colombia. Trabajo de grado. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

Martinez, F. (s,f). Cámara mexicana de la industria de la construcción, instituto tecnológico de la construcción AC. Recuperado de:
infonavit.janium.net/janium/tesis/maestria/ascencio_martinez_felipe_de_jesus_45263.pdf

Norma Covenin 2500-93. (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria. Bogota: Covenin.

Ren, H.. (2011).diseño del plan de mantenimiento preventivo del área de calderas del hospital nacional Santa Helena de Santa Cruz del Quiché, el quiché. *usac.edu.gt*. Recuperado de:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0690_m.pdf.

Taqueño, J. (2012). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo planificado para los equipos de la casa de maquinas del hospital general docente riobamba. Trabajo de grado. Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Universidad Industrial de Santander. (2008). Instructivos. Recuperado de:
https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/instructivos/ibe.04.pdf

Universidad Simon Bolivar. (2007).. Tesis. Recuperado de:

<http://159.90.80.55/tesis/000134938.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Foto carbones otero

Operando en mina





Anexo 2. Tolvas para almacenamiento de Coque



Anexo 3. Foto entrada a la mina



Anexo 4. Martillos para trabajo de campo

