



**Elaboración de un instructivo de mantenimiento para los enfriadores
evaporativos portátiles del taller de mecánica de la refinería de Barrancabermeja
periodo 2020**

Modalidad: Práctica Empresarial

**Deiron Javier Florian Ruiz
1096251397**

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
BARRANCABERMEJA (14, 04, 2020)**



Elaboración de un instructivo de mantenimiento para los enfriadores evaporativos portátiles del taller de mecánica de la refinería de Barrancabermeja periodo 2020

Modalidad: Práctica Empresarial

Deiron Javier Florian Ruiz
1096251397

Informe de práctica para optar al título de
Tecnólogo en operación y mantenimiento electromecánico

DIRECTOR
Marcos Duarte

Carlos Guillermo García Londoño
Gerente general

Grupo de investigación – DIANOIA

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIAS
TECNOLOGIA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO
BARRANCABERMEJA

Nota de Aceptación

Aprobado



Firma del Evaluador

Firma del Director

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios, porque cada día nos da la fuerza para continuar en este proceso de aprendizaje y nos llena de muchas bendiciones.

A mis padres, mi hermano y a mi familia, por su amor, trabajo y sabiduría todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, gracias por todo el esfuerzo y dedicación que me han brindado, son el mejor apoyo que puedo tener.

Finalmente le doy gracias a todos los que me brindaron conocimiento, me apoyaron y abrieron las puertas para que este trabajo se realice con éxito.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a Ecopetrol por darme la oportunidad de realizar mis prácticas, a mi tutor Julio Alberto Díaz por todos los consejos que me brindó y todo el conocimiento que me otorgó, a mis compañeros de trabajo por ayudarme y guiarme en todo el proceso.

También agradezco a las Unidades Tecnológicas de Santander, al coordinador Yesid, al profesor Marcos Duarte quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo, fueron de gran ayuda para mejorar como persona y como profesional.

Finalmente le doy gracias a todas las personas que me otorgaron información y confiaron en mí, gracias por el conocimiento y el apoyo, fueron de mucha ayuda para culminar mi carrera.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>9</u>
<u>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD</u>	<u>10</u>
<u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>11</u>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	11
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA.....	12
2.3. OBJETIVOS.....	13
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	13
<u>3 MARCO REFERENCIAL</u>	<u>15</u>
<u>4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA</u>	<u>22</u>
<u>5 RESULTADOS</u>	<u>28</u>
<u>6 CONCLUSIONES</u>	<u>35</u>
<u>7 RECOMENDACIONES</u>	<u>36</u>
<u>8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>37</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Enfriamiento por evaporación.....	15
Figura 2. Partes de los enfriadores evaporativos	22
Figura 3. Desarmado de un compresor tipo pistón	23
Figura 4. Calibración de las partes de una bomba	23
Figura 5. Encuesta hecha al supervisor del taller de mecánica	24
Figura 6. Estudiante trabajando el documento virtualmente	25
Figura 7. Curso realizado por el estudiante acerca de los yacimientos del petróleo.	26
Figura 8. Curso virtual acerca de las reservas y los recursos de hidrocarburos.	26
Figura 9. Instructivo de mantenimiento plasmado en una herramienta informática.....	27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Registro de control de mantenimiento..... 33

INTRODUCCIÓN

Los enfriadores evaporativos portátiles son dispositivos únicos de enfriamiento capaces de brindar un alto nivel de frescura en un ambiente determinado, por medio de la evaporación del agua, aumentan la humedad y previene la contaminación del aire gracias al filtro que tiene incorporado.

El mantenimiento de estos enfriadores evaporativos portátiles es un proceso sencillo que aporta múltiples ventajas en el funcionamiento del equipo para prevenir averías costosas, reducir los costos de energía y extender la vida útil de los componentes. La construcción robusta y resistente a la corrosión asegura que se requiera un bajo mantenimiento y mantener limpio el enfriador asegurará que se mantenga en las mejores condiciones de operación.

Y dentro de esta práctica se va a realizar un instructivo de mantenimiento para los enfriadores evaporativos portátiles utilizando una herramienta informática, para mejorar los procesos en el taller de mecánica y alargar la vida útil de los equipos, utilizando la información obtenida por los compañeros de trabajo y el diagnóstico de cada dispositivo.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

Ecopetrol S.A. se dedica a la producción, refinación y transporte de petróleo y gas, así como a actividades petroquímicas. Sus activos comprenden también una amplia gama de productos refinados como gasolina, diésel, combustible de aviación, gas licuado de petróleo y combustible residual pesado. Además de su operación local, Ecopetrol explora y produce en Perú, Brasil, Angola y la costa del golfo estadounidense.

La refinería de Barrancabermeja está conformada por la gerencia general, gerencia técnica y gerencia de producción. En la gerencia general se encuentra el departamento de planeación y programación de la producción, y el departamento de gestión integral del riesgo operacional.

La gerencia técnica está dividida por 8 coordinaciones y un departamento, los cuales son: departamento de paradas de planta, coordinación de ingeniería de procesos, coordinación de control y distribución de potencia, coordinación de confiabilidad de equipos rotativos, coordinación de inspección de calidad, coordinación de inspección e integridad de equipos, coordinación de energía y pérdidas, coordinación de control y electrónica y la coordinación de confiabilidad de equipos eléctricos.

La gerencia de producción está conformada por el departamento de materias primas y productos, el departamento de mantenimiento, el departamento de refinación de crudos, el departamento de refinación de fondos, el departamento de cracking 1, cracking 2 y cracking 3, el departamento de parafinas y fenol, el departamento de petroquímica, el departamento de servicios industriales refinería y el departamento de servicios industriales balance.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la Problemática

Actualmente en el taller de mecánica de la refinería de Barrancabermeja no cuenta con un instructivo o programa para el mantenimiento de los enfriadores evaporativos portátiles. Estos equipos en general una vez puestos en marcha pueden traer diferentes tipos de fallas, siendo necesario aplicar metodologías de prevención. En caso de suceder un accidente o que la maquina ya no funcione, estas averías podrían disminuir la vida útil del equipo o dejándolos un tiempo indeterminado sin usar por daños en los diferentes elementos, quedando abandonados hasta conseguir los repuestos que se necesitan para la reparación.

Dentro de las fallas funcionales de los enfriadores tenemos que al encender la bomba sin revisar el nivel de agua genera daños en ella, otra seria por drenaje de agua, originado por fugas en el asiento de la válvula del flotador, etc. Al producirse estas fallas en los equipos pueden afectar la salud de los trabajadores porque sin los enfriadores estarían expuestos a altas temperaturas del taller, lo cual lleva a que el trabajador sufra síntomas de agotamiento provocando nauseas, mareos, desmayos y deshidratación.

Adicionalmente si la maquina se descompone genera pérdidas debido a que los repuestos para la reparación demorarían en llegar y causaría deterioro de los enfriadores con el tiempo, por esta razón debe realizarse una adecuada intervención de mantenimiento y cuidado a la hora de utilizar el equipo.

Ante esta problemática se plantea la siguiente pregunta

¿Se puede mejorar los diferentes problemas que se presentan en los enfriadores evaporativos portátiles del taller de mecánica por medio de un instructivo de mantenimiento y generar el buen funcionamiento del equipo?

2.2. Justificación de la Práctica

Con este proyecto se busca prevenir o corregir, los diferentes problemas de los enfriadores evaporativos para un mejoramiento de las condiciones del equipo y del ambiente laboral. Al emplear el instructivo de mantenimiento se genera una disminución de los equipos averiados, ayudando a efectuar un cambio en la eficiencia de la máquina, alargando su vida útil y reduciendo las probabilidades que el equipo falle. Este instructivo garantizará que el mantenimiento sea realizado de la forma correcta efectuando cada acción de forma segura, lo cual es muy favorable para la empresa para evitar cualquier riesgo a sus empleados y equipos.

También se va a mejorar que los trabajadores no estén expuestos a procesos que puedan afectar la integridad y salud del mismo, generando un rendimiento en las actividades del taller de mecánica.

Con lo aprendido en esta práctica se tendrá un mejor manejo de los conocimientos, aplicarlos en el desarrollo de la carrera, y optar al título de tecnólogo en operación y mantenimiento electromecánico.

2.3. Objetivos

2.3.1 *Objetivo General*

- Diseñar un instructivo de mantenimiento por medio de una herramienta informática para mejorar los procesos y corregir las diferentes fallas de los enfriadores evaporativos portátiles en el taller de mecánica de la refinería de Barrancabermeja.

2.3.2 *Objetivos Específicos*

- Realizar un diagnóstico general de los enfriadores evaporativos sobre la falta de mantenimiento y reconocer los diferentes elementos del equipo.
- Analizar las diferentes fallas de los equipos para su respectiva evaluación del estado de la máquina y realizar el respectivo mantenimiento.
- Elaborar un instructivo respecto a la información obtenida durante el diagnóstico, los manuales y plasmarlo en una herramienta informática.
- Socializar el instructivo con los supervisores y trabajadores de turno para verificar su viabilidad y eficacia en su futura implementación dentro del taller de mecánica.

2.4 Antecedentes de la Empresa

Historia:

La reversión al Estado Colombiano de la Concesión De Mares, el 25 de agosto de 1951, dio origen a la Empresa Colombiana de Petróleos.

La naciente empresa asumió los activos revertidos de la Tropical Oil Company que en 1921 inició la actividad petrolera en Colombia con la puesta en producción del Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena, localizado a unos 300 kilómetros al nororiente de Bogotá.

Ecopetrol emprendió actividades en la cadena del petróleo como una Empresa Industrial y Comercial del Estado, encargada de administrar el recurso hidrocarburífero de la nación, y creció en la medida en que otras concesiones revirtieron e incorporó su operación.

En septiembre de 1983 se produjo la mejor noticia para la historia de Ecopetrol y una de las mejores para Colombia: el descubrimiento del Campo Caño Limón, en asocio con OXY, un yacimiento con reservas estimadas en 1.100 millones de millones de barriles. Gracias a este campo, la Empresa inició una nueva era y en el año de 1986 Colombia volvió a ser en un país exportador de petróleo.

A partir de 2003, Ecopetrol S.A. inició una era en la que, con mayor autonomía, ha acelerado sus actividades de exploración, su capacidad de obtener resultados con visión empresarial y comercial y el interés por mejorar su competitividad en el mercado petrolero mundial.

Actualmente, Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país con una utilidad neta de \$15,4 billones registrada en 2011 y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, pertenece al grupo de las 40 petroleras más grandes del mundo y es una de las cuatro principales de Latinoamérica.

3 MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO TEORICO

Proceso de enfriamiento por evaporación

El enfriamiento por evaporación es un proceso natural por el cual se utiliza agua para aumentar la frescura de cierto ambiente, disipando el calor de manera limpia a la atmosfera. Este proceso agrega al aire una cantidad de vapor de agua que hace que la humedad aumente lo que genera una pérdida de calor y a su vez el descenso de la temperatura.

Esto tiene lugar gracias al paso de aire por los paneles filtrantes saturados, cuando el aire del exterior pasa a través de ellos produce una evaporación parcial del agua y a su vez introduciendo aire fresco y limpio.

Figura 1. Enfriamiento por evaporación



Fuente: (Airefrescoysano, 2015)

Transformación de energía de un motor

El motor eléctrico es capaz de convertir la energía eléctrica en energía mecánica por medio de los campos magnéticos que se generan en las bobinas. Los motores se componen de dos partes fundamentales: el rotor y el estator.

Los motores de corriente alterna y los de corriente continua se basan en el mismo principio de funcionamiento, el cual establece que, si un conductor por el que circula una corriente eléctrica se encuentra dentro de un campo magnético, éste tiende a desplazarse a las líneas de acción del campo magnético.

Identificación y control de riesgos

Esta teoría se basa en un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo eliminar o disminuir el riesgo en el trabajo. Se diligencia un formato llamado los 3 que, el cual se hace unas preguntas al trabajador evidenciando los riesgos que se pueden presentar a la hora de realizar el mantenimiento. Las preguntas son las siguientes:

- ¿Qué puede salir mal? (**identificar peligros**)
- ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? (**establecer las consecuencias**)
- ¿Qué debemos hacer para evitar que algo salga mal? (**evaluar controles**)

Este fundamento es muy importante ya que ayuda a evitar accidentes graves y mortales, mejorando las condiciones de trabajo de los empleados. Por eso es importante mantener normas de seguridad, para que cada uno de los trabajadores pueda desarrollar sus actividades de forma segura y eficiente.

Protocolos de mantenimiento

Los protocolos de mantenimiento son un listado de actividades que se desarrollan en un equipo o máquina. Se basa en la determinación de tareas o actividades a partir de las recomendaciones dadas por los fabricantes, dando sencillez a la hora de determinarlas.

Un protocolo de mantenimiento debe incluirse la siguiente información:

- Especialidad del trabajo.
- Frecuencia con la que debe realizarse.
- Duración estimada de la realización de la tarea.
- Necesidad de un permiso de trabajo especial.
- Si el equipo debe estar parado o en marcha para la realización de la tarea.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

Mantenimiento

El mantenimiento es muy importante para los enfriadores ya que tiene como objetivo preservar o restaurar las fallas o averías y mejorar la vida útil del equipo. Se realizan diferentes acciones de provisión y reparación necesarias para que cada elemento del enfriador cumpla su cometido. Existen diferentes tipos de mantenimiento que se realizan de acuerdo a las necesidades de la máquina, los cuales son:

Correctivo

Este mantenimiento es muy importante para los enfriadores ya que repara o corrige las diferentes fallas localizadas, se realiza luego de encontrar la falla y comprueba el estado general y el funcionamiento del equipo, este mantenimiento presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados.

Preventivo

Para los enfriadores, el mantenimiento preventivo es importante debido a que garantiza su funcionamiento y fiabilidad antes de ser usado. Este mantenimiento se debe hacer con estudios y estadísticas de fallas para realizar la intervención adecuada y obtener una mejor eficiencia en los tiempos de reparación.

Refrigeración

Este proceso es importante en los enfriadores debido a que bajan la temperatura de un espacio, extrayendo el calor y aumentando la humedad, obteniendo un ambiente fresco y limpio.

Flujo

El flujo es importante ya que los paneles evaporativos del enfriador requieren una gran cantidad de agua para trabajar en óptimas condiciones. Para asegurar que el flujo de agua que va al panel se ajuste correctamente, se ajusta el flujo utilizando una válvula de ajuste para lograr dicho ajuste y humedecer los paneles.

Humedad

Los enfriadores evaporativos son capaces de aumentar la humedad de cualquier ambiente, disminuyendo la temperatura del aire. La humedad es la cantidad de vapor de agua presente en el aire, por condensación forma nubes, lo cual es muy importante para los seres humanos y la vida en la tierra.

Eficiencia

Es la capacidad del enfriador evaporativo de cumplir con su funcionamiento, son ahorradores de electricidad y sus gastos de operación son solo el agua, esto es importante ya que si el equipo no fuera eficiente generaría perdidas de consumo y la maquina presentaría problemas en cumplir con sus tareas.

Filtro

Son dispositivos que ayudan a la eliminación y limpieza del aire. Son importantes ya que proporcionan el máximo enfriamiento del equipo, bajan la presión, no se deterioran tan fácilmente y su mantenimiento es totalmente sencillo.

Manual

El manual es importante a la hora de realizar el mantenimiento, ya que tiene como función explicar o guiar al técnico con el paso a paso a realizar dicha función, lo cual permite obtener mejor información sobre el funcionamiento del equipo.

Limpieza

La limpieza en los enfriadores evaporativos es muy importante, debido a que son usados en un ambiente industrial, sometiéndose a toda clase de suciedad. Es por eso que al hacer el mantenimiento se debe mantener las piezas limpias y drenar el agua del enfriador para prevenir el crecimiento de bacterias y garantizar que el equipo funcione correctamente.

Instructivo

Es un documento el cual permite recolectar información o pasos con el propósito de guiar al trabajador con unas determinadas tareas, contiene todos los materiales y pasos para realizar las actividades correctamente.

Reparación

Es la restauración que se le aplica a un equipo o pieza para que vuelva a funcionar correctamente, lo cual se puede realizar si se encuentra en buenas condiciones. Los enfriadores necesitan ser reparados para que no se averíen sus diferentes elementos que lo componen, esto mejora la vida útil de la máquina y proporciona un buen funcionamiento.

Inspección

La inspección consiste en examinar de forma visual y mediante elementos de medición las diferentes partes y componentes de los enfriadores, con el fin de comprobar si la maquina está trabajando en óptimas condiciones, cumpliendo con los parámetros dados por el fabricante y condiciones por el cual fue construido.

3.3 MARCO LEGAL

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3349

Norma Técnica Colombiana [NTC] (1997). La NTC 3349 resulta beneficiosa hacia el proyecto ya que los procesos de mantenimiento correctivo son los más indicados para aumentar y/o mantener el nivel de producción de una compañía. Por otro lado, hay control sobre los tiempos y demás actividades de ejecución y esto hace que exista una planeación de modelo que garantiza la aplicación y efectividad de un mantenimiento.

1.1. Introducción

[NTC] (1997). Esta norma define los principales conceptos básicos que involucran la confiabilidad, el mantenimiento y la disponibilidad en el campo del procesamiento de datos.

14.01 CONFIABILIDAD Y FALLAS

14.01.03 *Tiempo medio para reparación TMPR (Abreviatura)*: Por un periodo establecido en la vida de una unidad funcional, el tiempo promedio requerido para mantenimiento correctivo.

14.02 MANTENIMIENTO

14.02.01 *Mantenimiento*: Cualquier actividad destinada a tener una unidad funcional activa, o para restaurar ésta a un estado en el cual puede desarrollar su función requerida.

Nota. El mantenimiento incluye una unidad funcional en un estado especificado para desarrollar actividades tales como ensayos, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones.

14.02.03 *Mantenimiento Correctivo*: El mantenimiento desarrollado específicamente para superar fallas existentes.

4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

De la semana 1 a la semana 2 se realizó la inducción a las practicas, con el fin de instruir a los aprendices para efectuar las labores de manera correcta y aprender acerca de que es, cómo funciona y como está conformada la empresa.

De la semana 2 a la semana 3 se investigó vía web los diferentes elementos del equipo para obtener información de cada uno de ellos e identificar su funcionamiento.

Figura 2. Partes de los enfriadores evaporativos



Fuente: autor

Se investigó el funcionamiento de los diferentes dispositivos que lo conforman, logrando comprender el proceso por el cual los enfriadores trabajan y permitiendo analizar su comportamiento.

De la semana 2 a la 5 se trabajó en el taller de mecánica efectuando el mantenimiento a diferentes bombas, turbinas y compresores, verificando las diferentes partes en el desarmado, calibración y definiendo alcance, con el fin de saber que toca arreglar y si se necesita algún repuesto.

Figura 3. Desarmado de un compresor tipo pistón



Fuente: Autor

Figura 4. Calibración de las partes de una bomba



Fuente: Autor

De la semana 4 a la semana 5 se realizó una encuesta a los trabajadores del taller de mecánica para obtener información acerca de cuáles son las principales causas o fallas por las que los enfriadores se averían.

Figura 5. Encuesta hecha al supervisor del taller de mecánica

Nombre: *Nicolás Sarmiento* cargo: *supervisor*

Encuesta taller de mecánica

- ¿Cuáles son las principales fallas o averías que se presentan en los enfriadores evaporativos portátiles?
- *Fallas en el motor del ventilador*
- *Fugas en el asiento de la válvula*
- *Fallas eléctricas*
- ¿Cuál fue la última vez que se les realizó mantenimiento a los enfriadores evaporativos portátiles?
- *hace 6 meses*
- ¿Cuánto tiempo duran los enfriadores sin ser reparados?
- *de 5 a 6 meses*

Fuente: Autor

Con la información recolectada de las encuestas se analizó cada una de las fallas para su respectiva investigación y realizar la intervención de mantenimiento.

De la semana 6 en adelante por motivos de la pandemia, se trabajó virtualmente el documento, obteniendo información vía web. Se investigó todas las fallas que presentan los equipos y se identificó las posibles soluciones para realizar el mantenimiento respectivo.

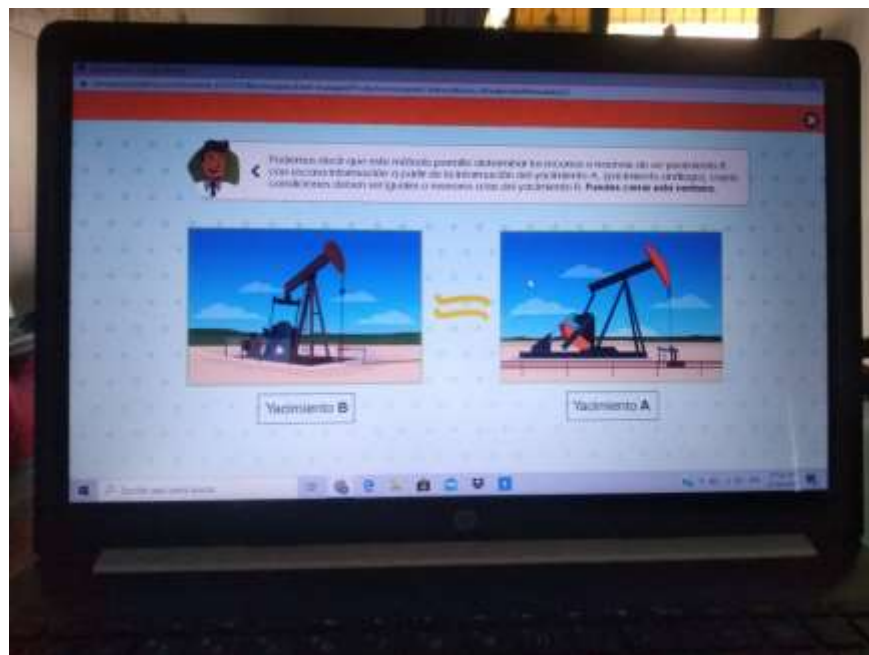
Figura 6. Estudiante trabajando el documento virtualmente



Fuente: autor

De la semana 7 a la semana 10 se trabajaron unos cursos virtuales enviados por Ecopetrol sobre el yacimiento, transporte, refinación y exportación del petróleo, se aprendió el funcionamiento de la refinería y los valores y aspectos que debe tener un funcionario de Ecopetrol.

Figura 7. Curso realizado por el estudiante acerca de los yacimientos del petróleo.



Fuente: Autor

Figura 8. Curso virtual acerca de las reservas y los recursos de hidrocarburos.



Fuente: Autor

De la semana 11 a la semana 12 se elaboró el instructivo de acuerdo a toda la información obtenida y se plasmó en una herramienta informática para ser socializada.

Figura 9. Instructivo de mantenimiento plasmado en una herramienta informática



Fuente: Autor

En la semana 15 se socializo el instructivo con los trabajadores y jefes de turno, explicando él porque es importante y verificar su viabilidad para su futura implementación en el taller de mecánica.

5 RESULTADOS

En los cambios aplicados para la elaboración del mantenimiento, evidencia resultados positivos al obtener una mejora en la vida útil de los equipos y reducción de repuestos, beneficiando a los trabajadores y a la empresa, en términos de costos y tiempos de operación.

Este instructivo permitió minimizar los equipos averiados por exceso de trabajo y tiempos que duran sin ser reparados, el cual, se obtiene un mejoramiento de los procesos realizados en el taller de mecánica. También se obtuvo un mejor ambiente laboral gracias a que los equipos trabajan en óptimas condiciones y no presentan fallas inoportunas.

La mejora en la reducción de tiempo, beneficia a la empresa ya que los procesos se harán en un orden establecido y los trabajadores realizarán sus actividades sin ningún percance.

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

Instructivo de mantenimiento preventivo de los enfriadores evaporativos portátiles

DEIRON JAVIER FLORIAN

Programa de Tecnología en operación y mantenimiento
electromecánico.

**Elaboración de un instructivo de mantenimiento para los
enfriadores evaporativos portátiles del taller de mecánica
de la refinería de Barrancabermeja periodo**

2020

Contenido

- OBJETIVO.....31
- CONDICIONES GENERALES.....31
 - a) Peligros y precauciones de seguridad.....31
 - b) Equipo personal de protección.....31
 - c) Recursos materiales.....31
- DESARROLLO.....32
 - a) Verifique las condiciones de trabajo.....32
 - b) Desarme el equipo.....32
 - c) Mantenimiento del equipo.....32

OBJETIVO

Realizar de manera adecuada y confiable el mantenimiento preventivo de los enfriadores evaporativos portátiles, para su buen funcionamiento y alargar la vida útil de los equipos.

CONDICIONES GENERALES

Peligros y precauciones de seguridad

- Herramientas en mal estado.
- Daño a componentes o equipos.
- Pérdida de disponibilidad del equipo.

Equipo personal de protección

- Guantes.
- Gafas de seguridad.
- Tapones auditivos.
- Botas de seguridad.

Recursos materiales

- Herramienta utilizada por el mecánico.
- Equipo de lavado.

DESARROLLO

Verifique las condiciones de trabajo

- Limpie, ordene y descontamine el área o lugar de trabajo.
- Ubique las herramientas de forma ordenada en el lugar de trabajo.

Desarme el equipo

- Desarme cada uno de los componentes del equipo para su respectiva revisión.
- Utilice la herramienta necesaria para cada tarea.

Mantenimiento del equipo

- Limpieza con agua a presión de todas las partes externas del equipo.
- Comprobar que los interruptores de la bomba están en la posición adecuada.
- Comprobar que el equipo recibe el agua de la red correctamente.
- Comprobar que llega corriente eléctrica a todos los componentes eléctricos, así como comprobar que la función de cada uno de ellos es la adecuada.
- Comprobar que la bomba del equipo funciona correctamente e impulse el agua correctamente.
- Comprobar que la distribución de agua en los paneles evaporativos sea la adecuada y no presente ninguna pérdida de agua.
- El sistema de arranque automático de la bomba debe ser revisado ante posibles cierres del regulador de nivel. Desarmar la parte superior y corroborar su correcto funcionamiento
- Comprobar que el sistema de vaciado funciona correctamente, arrancando y parando el sistema de enfriamiento, al parar el equipo debe realizar un vaciado uniforme. Si no es así comprobar que no tenga sedimentos que impidan la evacuación del agua.

- Comprobar el buen estado y funcionamiento del ventilador, si los rodamientos hacen un ruido anormal es aconsejable sustituirlos por otros nuevos.
- Comprobar el estado de los paneles evaporativos, es preferible la sustitución a los 2-3 años de funcionamiento para asegurar un enfriamiento correcto del equipo.
- Comprobar el estado general de los conductos de impulsión del aire tratado y limpiarlos si se observa que están sucios.
- Al terminar la revisión debe firmarse el Registro de control de mantenimiento.

Tabla 1. Registro de control de mantenimiento

Tipo de mantenimiento	Modelo	
N de equipos	Régimen de funcionamiento	
Tipo de intervención	Realizado	En espera
Observaciones	Fecha	Firma operario

Fuente: Tabla elaborada por el autor para el mantenimiento de los enfriadores

A tener en cuenta:

Si los enfriadores evaporativos presenta problemas al iniciar o suministrar aire, esto podría indicar que el motor esta sobrecalentado y deberá sustituirlo.

Si existen olores desagradables saliendo del enfriador, esto se debe al agua estancada, deberá enjuagar y limpiar el tanque para resolver el problema.

La mayoría de las fallas que se presentan en los enfriadores son eléctricas, por eso se debe revisar el sistema constantemente para su debida reparación.

6 CONCLUSIONES

El análisis de este trabajo y la organización de los tiempos del mantenimiento de los equipos permitieron identificar los problemas y averías que se tenían en el taller a la hora de reparar los enfriadores.

El instructivo permitió mejorar el ambiente laboral y cuidar la salud de los trabajadores, logrando una eficiencia en la productividad, disminuyendo las fallas de los equipos y aumentando la calidad y vida útil de los enfriadores.

La implementación del instructivo de mantenimiento logra que se maneje el tiempo de reparación de los equipos, también permite identificar las principales fallas que se presentan en los enfriadores y darles una solución de manera ordenada y eficiente.

Como resultado de este trabajo podemos concluir que el instructivo es muy importante ya que alarga la vida útil de los equipos y mejora el ambiente laboral de los trabajadores para realizar las actividades sin distracciones.

7 RECOMENDACIONES

Se recomienda extender la implementación del instructivo a los demás talleres de la refinería de Barrancabermeja, con el fin de obtener una mejora en la realización del mantenimiento de los equipos.

Se recomienda realizar un formato evidenciado las diferentes fallas que presentan los enfriadores para que a futuro tener en cuenta por qué se averiaron los equipos y tener un mejor control de su arreglo. Es importante que al personal del taller esté al tanto de esta información con el fin de realizar una buena intervención y manejar los tiempos que se emplearan en el mantenimiento.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Airefrescoysano. (16 de mayo de 2015). *Aire fresco y sano*. Obtenido de <https://www.airefrescoysano.com/los-climatizadores-evaporativos-realmente-enfrian/>
- Bricolemar. (2018). *Blog de bricolaje bricolemar*. Obtenido de <https://www.bricolemar.com/blog/enfriadores-evaporativos/>
- Ecopetrol. (9 de noviembre de 2014). *Ecopetrol S.A.* Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/refinacion>
- Icontec. (30 de agosto de 2018). *Sistemas de procesamiento de información*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC3349.pdf>
- Wpadmin. (7 de noviembre de 2014). *Ecopetrol S.A.* Obtenido de <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/lo-que-hacemos-informacion>