



Desarrollo de un instructivo para el mantenimiento de estibadores en el taller de
mecánica, Ecopetrol periodo 2020

Modalidad: Práctica Empresarial

Branndon Steven Ríos Velazco

CC. 1.000.853.914

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de ciencias naturales E ingeniería
Tecnología en operación y mantenimiento electromecánico
Barrancabermeja, Santander
Fecha (día, mes y año)



Desarrollo de un instructivo para el mantenimiento de estibadores en el taller de
mecánica, Ecopetrol periodo 2020

Modalidad: Práctica Empresarial

Brannndon Steven Ríos Velazco

CC. 1.000.853.914

Informe de práctica para optar al título de
Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico

DIRECTOR

Marcos Duarte Ribero

Carlos Guillermo García Londoño

Gerente general

Grupo de investigación – DIANOIA

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales E Ingeniería
Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico
Barrancabermeja, Santander
Fecha (día, mes y año)

Nota de Aceptación

Aprobado



Firma del Evaluador

Firma del Director

DEDICATORIA

Dedico especialmente este proyecto a todas las personas involucradas y que de alguna forma ayudaron a hacerlo posible, a mis padres, por darme su apoyo incondicional, a mis amigos por acompañarme en este camino, compañeros, al personal del taller que decidió compartir toda su experiencia y aptitudes conmigo para así mismo hacer de este un gran trabajo. A Dios por brindarme el mejor camino y sabiduría, a las unidades tecnológicas de Santander por acompañarme en el proceso y a los docentes que me guiaron.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por brindarme sabiduría y salud durante el proceso de las prácticas, a las unidades tecnológicas de Santander por brindarme todas las herramientas necesarias, al coordinador Yesid Alberto García, quien estuvo al tanto en parte del proceso, agradezco a mi profesor y director de las prácticas, el ingeniero Marcos Duarte Ribero, por estar al pendiente dándome todas las indicaciones necesarias para la culminación de este proyecto. Doy gracias a Ecopetrol por darme la oportunidad de hacer parte de su comunidad como un estudiante en prácticas, agradezco a mi tutor Julio Alberto Díaz Sierra, quien me guio de la mejor manera, agradezco al personal del taller, quienes me apoyaron y compartieron todos sus conocimientos con humildad y paciencia para que pudiera aprender correctamente todos los procesos necesarios para hacer de mi practica una grata experiencia.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	10
<u>1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD</u>	12
<u>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	14
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	14
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA	15
2.3. OBJETIVOS	16
2.3.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	17
<u>3 MARCO REFERENCIAL</u>	19
<u>4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA</u>	27
<u>5 RESULTADOS</u>	51
<u>6 CONCLUSIONES</u>	60
<u>7 RECOMENDACIONES</u>	61
<u>8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	62
<u>9 ANEXOS</u>	65

R-DC-128

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO
EN MODALIDAD DE PRÁCTICA**

VERSIÓN: 01

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACIÓN:

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama	13
Figura 2. Desacoplamiento del manubrio a la bomba	29
Figura 3. Desarmado del manubrio	30
Figura 4. Curso de excelencia operacional gestión de competencias.....	31
Figura 5. Curso de excelencia operacional, cambios de personal	32
Figura 6. Curso de excelencia operacional, tecnología de proceso	33
Figura 7. Curso de excelencia operacional, operación estructurada.....	34
Figura 8. Curso de excelencia operacional, planeación de respuestas a emergencias.....	35
Figura 9. Sistema hidráulico	37
Figura 10. Partes del sistema hidraulico.....	38
Figura 11. Chasis	39
Figura 12. Partes del chasis	40
Figura 13. Timón	41
Figura 14. Partes del timón	42
Figura 15. Lubricación de ruedas	44
Figura 16. Engrase de eje	45
Figura 17. Lubricación de gatillo.....	46
Figura 18. Curso de administración efectiva del tiempo, características de un trabajador organizado.....	47
Figura 19. Curso de administración efectiva del tiempo, beneficios de administrar bien el tiempo	48
Figura 20. INSTRUCTIVO REPARACIÓN DE BOMBAS CENTRIFUGAS TIPO OH1 Y OH2 VOLADIZO.	50
Figura 21. Placa de estibador.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de actividades	27
Tabla 2. Control de mantenimiento	59

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se refiere al trabajo realizado para la mejora de la movilidad de piezas en el taller de mecánica ubicado en la refinería de Barrancabermeja, llevando a cabo un mantenimiento ya sea correctivo o preventivo, como lo requiera la situación, a los estibadores manuales con los cuales se hace la tarea de trasladar las piezas. Con el fin de que no haya obstáculos a la hora de realizar la labor, como podrían ser ruedas en mal estado, mecanismo hidráulico dañado, rodamientos viejos etc.

Un estibador manual es un equipo de transporte mayormente usado para el movimiento de mercancía, pero usado en el taller de mecánica para el movimiento de piezas de las bombas y las bombas en general, mediante una plataforma llamada estiba.

La principal característica de un mantenimiento es que se pueda garantizar la vida útil y el buen estado de un elemento o herramienta para que esta cumpla con su determinada labor. En este caso se requiere el mantenimiento para mantener en operatividad los equipos con los cuales se realiza la labor del movimiento de piezas

Para realizar este proyecto es necesario mencionar las causas, una de ellas es el abandono por parte de los trabajadores, ya que cuando se ven daños en alguno de estos equipos es cuando se lleva a cabo la intervención, pero no hay un protocolo de mantenimiento que se pueda ejecutar para garantizar que el equipo no falle y que, a la hora de realizar el trabajo, siempre esté a disposición.

El desarrollo de este manual se realizó por el interés de garantizar que los elementos de movimiento de carga cuenten con un instructivo el cual se pueda usar para realizar un mantenimiento de la manera correcta y de esta forma contribuir al taller y al desarrollo fluido de las actividades.

En el marco del mantenimiento, se busca realizar el proceso mediante la investigación de manuales ya existentes de los equipos, o de las piezas que lo componen por separados, es necesaria la búsqueda web para dar con lo anterior mencionado.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O COMUNIDAD

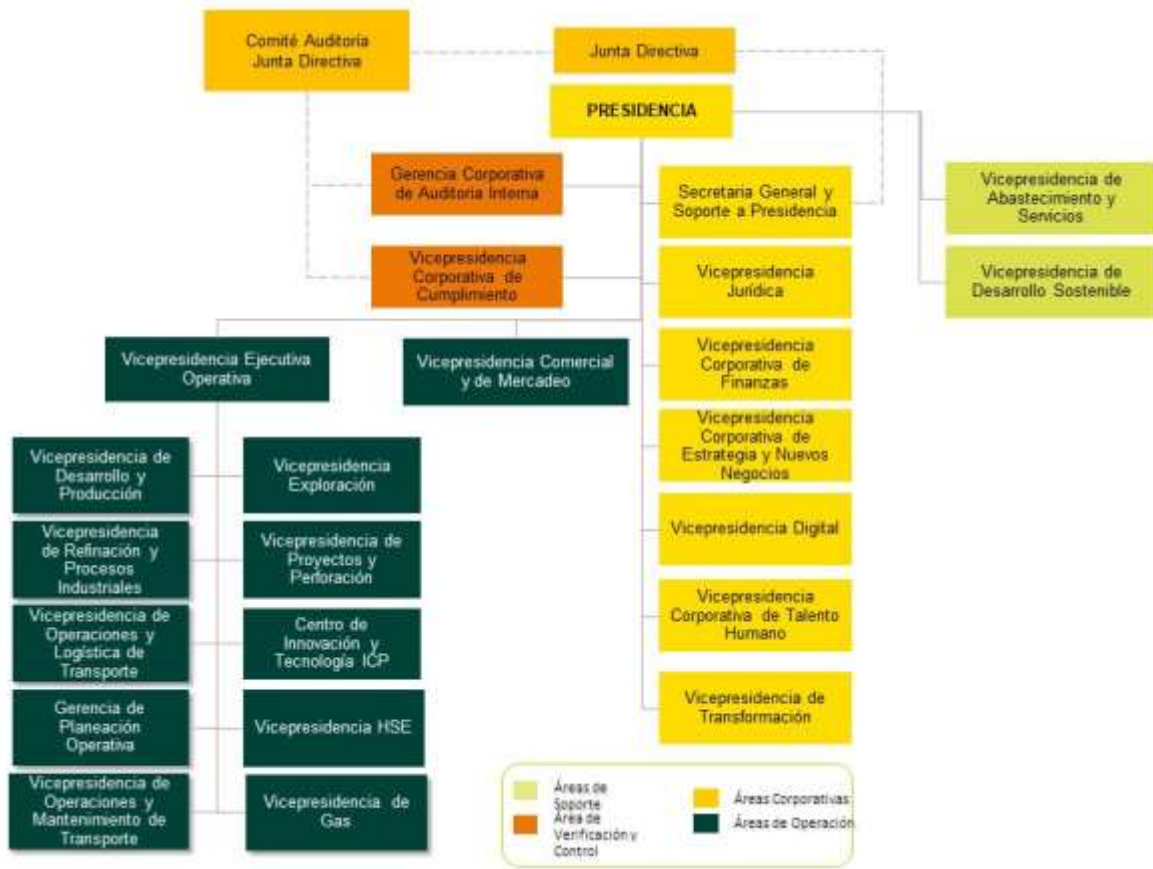
Identificación de la empresa o comunidad:

Ecopetrol S.A. es la empresa más grande del país y la principal compañía petrolera en Colombia. Por su tamaño, Ecopetrol S.A. pertenece al grupo de las 39 petroleras más grandes del mundo y es una de las cinco principales de Latinoamérica.

Son dueños absolutos o tienen la participación mayoritaria de la infraestructura de transporte y refinación del país, poseen el mayor conocimiento geológico de las diferentes cuencas, cuentan con una respetada política de buena vecindad entre las comunidades donde se realizan actividades de exploración y producción de hidrocarburos.

Ecopetrol cuenta con campos de extracción de hidrocarburos en el centro, el sur, el oriente y el norte de Colombia, dos refinerías, puertos para exportación e importación de combustibles y crudos en ambas costas y una red de transporte de 8.500 kilómetros de oleoductos y poliductos a lo largo de toda la geografía nacional, que intercomunican los sistemas de producción con los grandes centros de consumo y los terminales marítimos.

Figura 1. Organigrama



Fuente: (Ecopetrol, 2020)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la Problemática

Actualmente en la refinería de Barrancabermeja, específicamente en el taller de mecánica el cual corresponde al departamento de mantenimiento se cuenta con algunos equipos de transporte de carga tal como son los estibadores. Estos elementos no cuentan con instructivos de mantenimiento los cuales permitan el correcto funcionamiento de este para realizar la labor satisfactoriamente.

Esta problemática proviene debido a que a los equipos no se les presta mayor importancia y a la hora de proceder con un mantenimiento se hace sin seguir un protocolo ya establecido que me garantice el correcto funcionamiento de los mismos.

Con base a esto nos planteamos la siguiente pregunta problema: ¿Cómo se puede realizar un instructivo de mantenimiento para los estibadores del taller de mecánica en la refinería de Barrancabermeja para garantizar su correcto funcionamiento?

2.2. Justificación de la Práctica

En el taller de mecánica nos encontramos a diario con el problema de que los equipos de carga no están en sus óptimas condiciones, debido a que su mantenimiento se realiza solamente cuando estos están totalmente fuera de uso dificultando el movimiento de las piezas a trabajar, es por esta razón que un instructivo de mantenimiento aplicado a estos equipos mantendrá la integridad de estos para la correcta realización de las labores llevadas a cabo en el taller.

Es importante el desarrollo de un instructivo para estos equipos, porque esto garantizará a la hora de realizar un mantenimiento, que este mismo sea realizado de una manera correcta para mantener las herramientas de trabajo en operatividad.

Para realizar esto es necesario implementar los conocimientos adquiridos durante la formación como tecnólogo, utilizando para esto las habilidades adquiridas en los talleres y las capacidades para investigar que fueron desarrolladas.

2.3. Objetivos

2.3.1 Objetivo General

Elaborar un instructivo de mantenimiento, a partir del análisis de los procesos internos para mitigar la inoperatividad de los equipos utilizados para trasladar carga en el taller de mecánica, Ecopetrol Barrancabermeja

2.3.2 Objetivos Específicos

*Analizar la información obtenida sobre la falta de mantenimientos en estos equipos para observar la viabilidad al diseñar un instructivo

*Elaborar el mantenimiento de los equipos estibadores a partir de información obtenida sobre manuales de los mismos

*Desarrollar el instructivo respecto a la información recopilada durante el mantenimiento hecho paso a paso para plasmarlo a partir de una herramienta informática.

*Socializar el instructivo con los supervisores del taller y los jefes de departamento para viabilizar su futura implementación en los siguientes mantenimientos.

2.4 Antecedentes de la Empresa

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 revertieron e incorporó su operación.

En 1961 asumió el manejo directo de la refinería de Barrancabermeja. Trece años después compró la Refinería de Cartagena, construida por Intercol en 1956.

En 1970 adoptó su primer estatuto orgánico que ratificó su naturaleza de empresa industrial y comercial del Estado, vinculada al Ministerio de Minas y Energía, cuya vigilancia fiscal es ejercida por la Contraloría General de la República.

La empresa funciona como sociedad de naturaleza mercantil, dedicada al ejercicio de las actividades propias de la industria y el comercio del petróleo y sus afines, conforme a las reglas del derecho privado y a las normas contenidas en sus estatutos, salvo excepciones consagradas en la ley (Decreto 1209 de 1994).

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 teórico

Recursos materiales

Este fundamento hace referencia a todos los recursos materiales que se deban tener en cuenta a la hora de la realización de un mantenimiento, es muy importante ya que gracias a esto se podrá obtener mejores resultados a raíz de obtener detalladamente cada uno de los equipos, materiales, piezas y herramientas que se deban usar a la hora de realizar la labor, garantizando así mismo llevar al mínimo los contratiempos que se puedan presentar, esto lo podemos lograr mediante la investigación en la web sobre el equipo que se va a intervenir, o en el mejor de los casos consultando el manual de uso que contenga todas las especificaciones exactas.

Uso adecuado de herramientas

Un uso adecuado de las herramientas podría definirse como la manera correcta y eficaz en la que una herramienta debe ser utilizada para realizar una labor específica, ya que de no realizarse correctamente puede llevar a cabo un daño a la integridad del equipo a reparar o para la persona encargada. Para llevar a cabo un uso adecuado de las herramientas que pueda ser soportado y valedero podemos utilizar la guía para el uso adecuado de herramientas código: GTH-G-004 otorgada por la superintendencia de sociedades

Medidas preventivas

Esta teoría es de vital importancia puesto que la prevención de riesgos al realizar un mantenimiento es un factor que puede llegar a marcar una gran diferencia a la hora de evitar un accidente, consiste en tomar todas las precauciones y controles necesarios para garantizar la protección eficaz de la vida y salud de los trabajadores.

Uso de 3 qué para la identificación y control de riesgos

Esta teoría se basa en el diligenciamiento de un formato utilizado en las instalaciones de Ecopetrol con el fin de identificar y controlar riesgos que comprometan una operación, para esto es necesario preguntarse

1. ¿Qué puede salir mal? (**Identificar peligro**)
2. ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? (**establecer las consecuencias**)
3. ¿Qué debemos hacer para evitar que algo salga mal? (**evaluar controles**)

Este fundamento es muy importante ya que con el podremos establecer un trabajo seguro y proceder con el trabajo de una manera correcta teniendo presente siempre los peligros y así mismo evitarlos

Sistemas de mantenimiento

Este fundamento hacer referencia a tener un sistema que nos ayude a controlar optimizar y mejorar los procesos o la disponibilidad de algunos equipos. Para esto es de gran importancia definir los objetivos y diseñar una estrategia para el mantenimiento. Es necesario conocer el propósito de los equipos a los cuales realizar el mantenimiento, ya que derivado de esto se podrá proceder de manera correcta. A partir de esto se deberán tener en cuenta unos pasos para lograr un sistema de mantenimiento efectivo

- Definir alcance: hace referencia a un análisis de las piezas del equipo el cual deberá definir cuáles necesitan ser cambiadas, reparadas, o cuales están en buen estado, allí también se debe tener en cuenta los costos de cambio o reparación, plazos de entrega en el caso de compras de piezas y la accesibilidad para la reparación

- Documentos y repuestos: se trata de tener la documentación y soporte para proceder con una intervención, como documentos podemos tomar los manuales de uso de los equipos o recurrir a búsquedas web para afianzar los conocimientos y la definición del alcance y de criticidad nos mostrará cómo proceder con los repuestos
- Seguridad: en cada trabajo se debe proceder con seguridad para garantizar la vida e integridad del trabajador y el buen estado del equipo
- Calidad: la calidad es un factor de gran importancia debido a que muestra las capacidades del mantenedor y procede a garantizar un buen trabajo
- Cuidado al medioambiente: es muy importante no generar residuos o desechos que pongan en peligro el medioambiente

3.2 Marco conceptual

Estibador

Es un equipo especial utilizado para el movimiento de mercancía, se emplea mediante una plataforma llamada estiba la cual funciona como una plataforma que lleva los elementos a transportar.

Transporte

Puede definirse como el medio por el cual son trasladadas en este caso piezas de un lugar a otro

Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel tipo de mantenimiento que se le realiza al estibador luego de que este mismo presenta inconvenientes a la hora de realizar su función con el fin de corregir o reparar fallas

Mantenimiento preventivo a estibador

El mantenimiento preventivo, es el encargado de la preservación de equipos, se realiza cada cierto periodo de tiempo con el fin de aumentar la vida útil de los mismos preservándolos en óptimas condiciones de operatividad

Manual

Se puede definir un manual como un libro o folleto el cual acapara los conceptos básicos de un tema, por lo cual esto nos permite comprender mejor el funcionamiento de un equipo

Proceso

Es un conjunto de actividades o fases sucesivas las cuales dependen una de otras para llegar a un fin

Lubricación

Podemos entender como lubricación a la técnica que se emplea para reducir la fricción entre dos elementos que se encuentran muy cerca para reducir o evitar el desgaste

Rodamientos

Es un elemento el cual es situado en un eje permitiendo así el giro apropiado en las ruedas las cuales darán movimiento al estibador

Sistema hidráulico

El sistema hidráulico en el estibador manual es el sistema que realiza la labor de elevar las uñas para tomar la estiba la cual llevará las piezas, lo hace mediante el movimiento de fluidos en un espacio confinado

Estiba

Es una plataforma de plástico que se emplea en el movimiento de piezas o bombas, la cual es levantada por las uñas del estibador mediante el sistema hidráulico manual

Instructivo de mantenimiento

Son documentos o escritos los cuales contienen información o instrucciones con el propósito de dirigir al lector a unas determinadas acciones a realizar, en él se muestran los pasos, materiales e indicaciones para realizar el trabajo correctamente

Repuestos

Es una pieza o una parte de un equipo la cual será el reemplazo de otra que ya no puede continuar con su ciclo, se cambia debido a que ha cumplido con su propósito o puede tener daños que comprometan la operación de un equipo.

Bombear

Es la acción de enviar un fluido de un lado hacia a otro mediante el uso de una fuerza física, esto es lo que nos permite que haya el levantamiento de las piezas en un estibador.

Limpieza

La limpieza es un factor de gran importancia, debido que, en un uso constante de un equipo de trabajo en un área industrial, este está sometido a todas las partículas que haya en este lugar, por lo cual, a la hora de realizar un mantenimiento, se debe proceder a realizar una limpieza a todas las partes para garantizar un correcto funcionamiento

Reparación

Puede entenderse como una reparación a la restauración que se le hace a algún elemento o pieza de un equipo para que este pueda seguir en funcionamiento, una reparación se puede realizar si la pieza se encuentra en buenas condiciones y no es necesario hacer la compra de una nueva

3.3 Marco legal

RESOLUCIÓN 2400 DE 1979

CAPITULO III.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.

ARTÍCULO 3o. Son obligaciones de los trabajadores:

- a) Dar cumplimiento a las obligaciones que les correspondan en materia de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial, de acuerdo con las normas legales y la reglamentación que establezca el patrono en concordancia con el literal a) del Artículo anterior.
- b) Utilizar y mantener adecuadamente las instalaciones de la Empresa, los elementos de trabajo, los dispositivos para control de riesgos y los equipos de protección personal que el patrono suministre, y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo.
- c) Abstenerse de operar sin la debida autorización vehículos, maquinarias o equipos distintos a los que les han sido asignados.
- d) Dar aviso inmediato a sus superiores sobre la existencia de condiciones defectuosos, o fallas en las instalaciones, maquinarias, procesos y operaciones de trabajo, y sistemas de control de riesgos.
- e) Acatar las indicaciones de los servicios de Medicina Preventiva y Seguridad Industrial de la Empresa, y en caso necesario utilizar prontamente los servicios de primeros auxilios.
- f) No introducir bebidas u otras sustancias no autorizadas en los lugares o centros de trabajo ni presentarse en los mismos bajo los efectos de sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas; y comportarse en forma responsable y seria en la ejecución de sus labores.

CAPÍTULO I.

DE LAS HERRAMIENTAS DE MANO.

ARTÍCULO 355. Las herramientas manuales que se utilicen en los establecimientos de trabajo serán de materiales de buena calidad y apropiadas al trabajo para el cual han sido fabricadas.

ARTÍCULO 356. Los patronos están en la obligación de suministrar a sus trabajadores herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo, y darles entrenamiento e instrucción para su uso en forma correcta.

ARTÍCULO 357. Los mangos de las herramientas manuales serán de material de la mejor calidad, de forma y adecuadas, superficies lisas, sin astillas o bordes agudos, ajustadas a las cabezas y firmemente aseguradas a ellas.

ARTÍCULO 358. Las herramientas serán de material adecuado que no produzca chispas, cuando existe un riesgo de ignición en una atmósfera explosiva a consecuencia de chispa.

ARTÍCULO 359. Las herramientas manuales con filos agudos o con puntas agudas estarán provistas, cuando no se utilicen, de resguardos para las puntas o filos.

ARTÍCULO 360. Los martillos y mandarrias, los cortafríos, las tajaderas, los punzones y otras herramientas de percusión deberán ser de acero de calidad, lo suficientemente fuertes para soportar golpes sin formar rebordes extensivos en las cabezas y no tan duros como para romperse o astillarse.

ARTÍCULO 361. Todo sitio de trabajo tendrá un lugar apropiado para guardar las herramientas. El transporte de las herramientas de mano deberá hacerse de tal forma que no ofrezca riesgo a los trabajadores.

ARTÍCULO 362. Las herramientas manuales no se abandonarán, aunque sea provisionalmente, en los pasajes, escaleras o en lugares elevados de donde puedan caer sobre personas que se encuentren debajo.

PARÁGRAFO. Se proporcionarán a los trabajadores gabinetes o cajas de herramientas adecuadas, y otros medios convenientes para guardar las herramientas no utilizadas durante el trabajo; además se dispondrá de gabinetes, porta herramientas o estantes adecuados y convenientemente situados en los bancos o en las máquinas, para guardar las herramientas en uso.

ARTÍCULO 363. Se dispondrá cuando sea necesario, de carretillas de mano o carritos de herramientas para el transporte de herramientas pesadas, cuando el personal encargado de la conservación y de las reparaciones deba trasladarse a cualquier lugar del establecimiento.

ARTÍCULO 364. Las herramientas manuales se conservarán en condiciones de seguridad y deberán ser inspeccionadas periódicamente por una persona competente. Las herramientas defectuosas deberán ser reparadas o sustituidas.

ARTÍCULO 365. Los cuchillos o machetes estarán provistos de cabos adecuados para evitar que la mano resbale hacia la hoja. Además, deberán disponerse de fundas o bolsas para guardarlas cuando no estén en uso.

ARTÍCULO 366. Los gatos para levantar pesos o cargas no podrán ser utilizados sino únicamente para su capacidad nominal, debiendo colocarse sobre bases sólidas y niveladas que permitan accionarlos sin riesgos de accidentes.

ARTÍCULO 367. Una vez que los objetos sean levantados o elevados mediante gatos a la altura deseada, antes de comenzar a trabajar en ellos, se deberá constatar que descansan sobre apoyos resistentes con amplio factor de seguridad.

ARTÍCULO 368. No se deberán llevar en los bolsillos instrumentos o herramientas puntiagudos o cortantes, a menos que estén debidamente protegidos.

4 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Elaborar un cronograma de actividades para los equipos

Un cronograma de actividades es una herramienta clave a la hora de realizar un trabajo que requiera de cierta planeación para llegar a ser más eficiente y ordenado. De la semana número dos a la semana cuatro se procedió a la elaboración de un cronograma de actividades para los equipos del taller. Realizar un cronograma resulta ser de gran importancia ya que así se pudo determinar un horario de trabajo para la intervención que no tuviera mayores obstáculos con las labores llevadas a cabo en el taller y en el cual se muestra los pasos a realizar para el mantenimiento con el fin de ser más organizados con las actividades y con el tiempo. El cronograma se realizó en Word para hacerlo de una manera más didáctica.

Tabla 1. Cuadro de actividades

	ACTIVIDAD A REALIZAR	TIEMPO EMPLEADO PARA LA ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
ESTIBADOR 1			
ESTIBADOR 2			

Fuente: autor

El siguiente cuadro de actividades se realizó de esta manera con el fin de ser clara y sencilla. Para su diligenciamiento se procede a escribir la actividad de manera manual, luego de esto en cuanto se dé por terminada la labor, se anotará el tiempo gastado para realizarla y finalmente en la sección de observaciones, es importante aclarar algunas dificultades que se hayan presentado, si hay alguna pieza dañada o en mal estado o cualquier tipo de inconsistencia. Es importante resaltar el campo de observaciones, ya que a partir de allí se puede ir determinando que habrá que cambiar. Lo cual agilizará el proceso.

Desarmado de los equipos

De la semana 4 a la semana 6 se realizó el desarmado de los equipos. Para el correcto desarmado de un equipo a intervenir, como principal actividad, se hizo la búsqueda en los manuales del equipo y en la web. Ya que esto nos permite, entender mejor con qué vamos a trabajar, los mecanismos, las piezas que lo emplean etc.

Realizando la búsqueda, se encontraron algunos manuales los cuales se muestran las piezas con las que cuenta el equipo. Esto es de vital importancia, ya que entenderemos mejor su composición.

Luego de tener en cuenta todos los elementos con los que nos vamos a encontrar, es de vital importancia tener en cuenta, aplicar la normativa de elementos de protección personal, ya que gracias a esto obtendremos un trabajo seguro fuera de riesgos.

Cuando se obtenga toda la información de los elementos de protección personal necesarios a usar, debemos tener en cuenta otro aspecto muy importante, el cual es el uso adecuado de las herramientas. Esto nos permite darles un buen uso a las herramientas del taller, ejecutar bien las maniobras de trabajo y nos reduce el riesgo de sufrir un accidente.

Al finalizar lo anteriormente mencionado, podremos proceder con el desarmado de una manera más segura, para guiarnos podremos visitar <https://www.youtube.com/watch?v=32Jk8IBlask> en el cual observaremos las partes que debemos retirar y cómo hacerlo de manera correcta.

Figura 2. Desacoplamiento del manubrio a la bomba



Fuente: autor

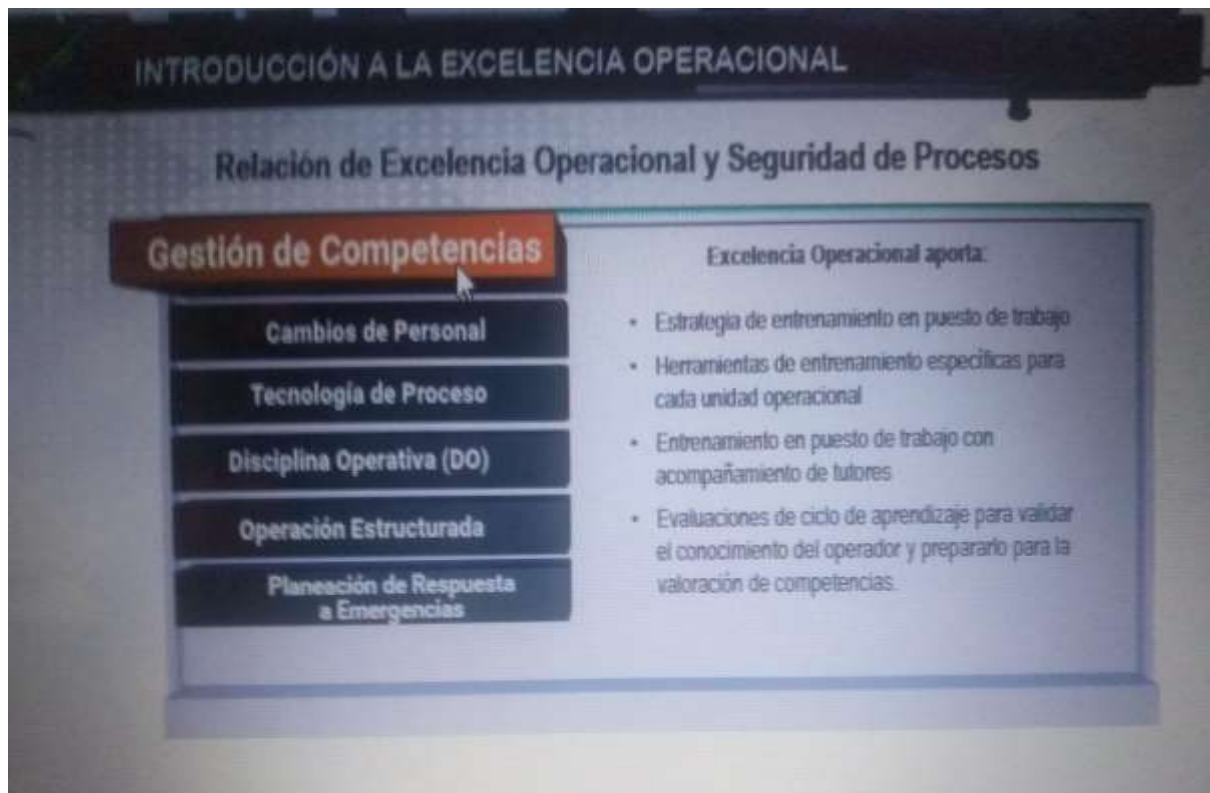
Figura 3. Desarmado del manubrio



Fuente: autor

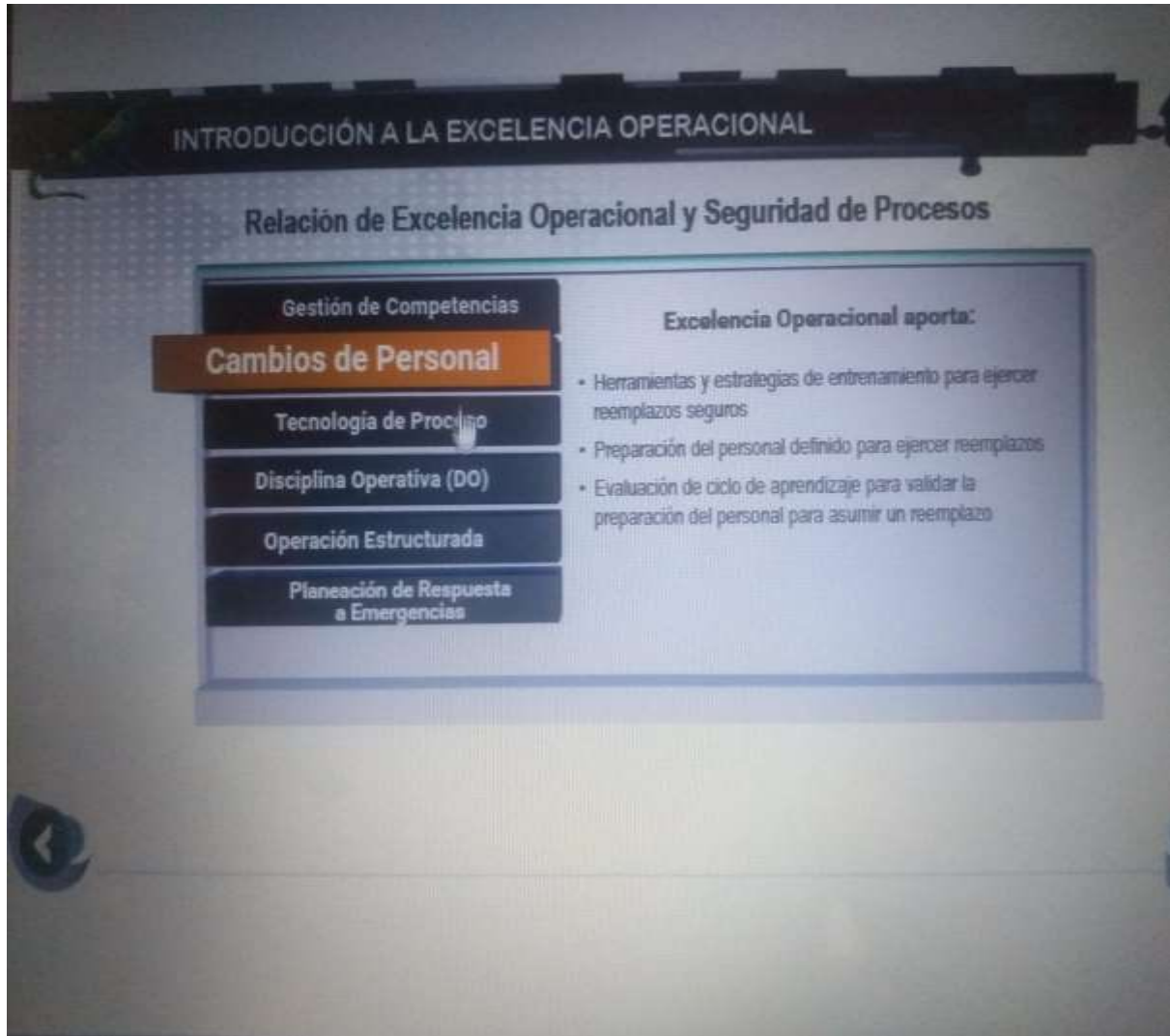
Para realizar una labor, y que esta misma sea garantizada como un buen trabajo, Ecopetrol usa como fundamento la excelencia operacional, la cual quiere decir que, se deben realizar las labores con seguridad y aplicando conocimientos con el fin de garantizar un trabajo de calidad y seguro, es por esto que se realizó un curso de excelencia operacional el cual nos sirvió para proceder correctamente con las operaciones.

Figura 4. Curso de excelencia operacional gestión de competencias



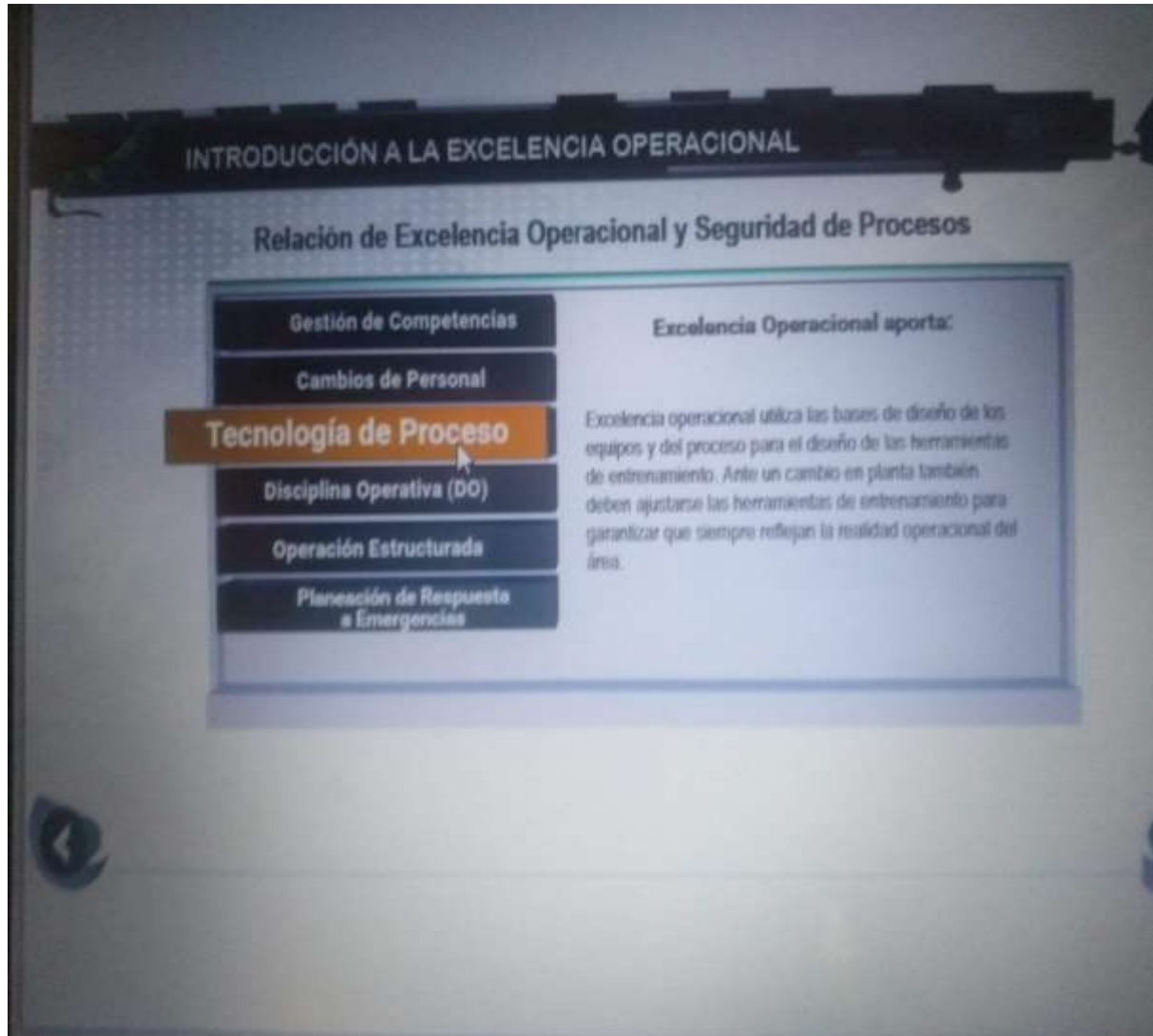
Fuente: Autor

Figura 5. Curso de excelencia operacional, cambios de personal



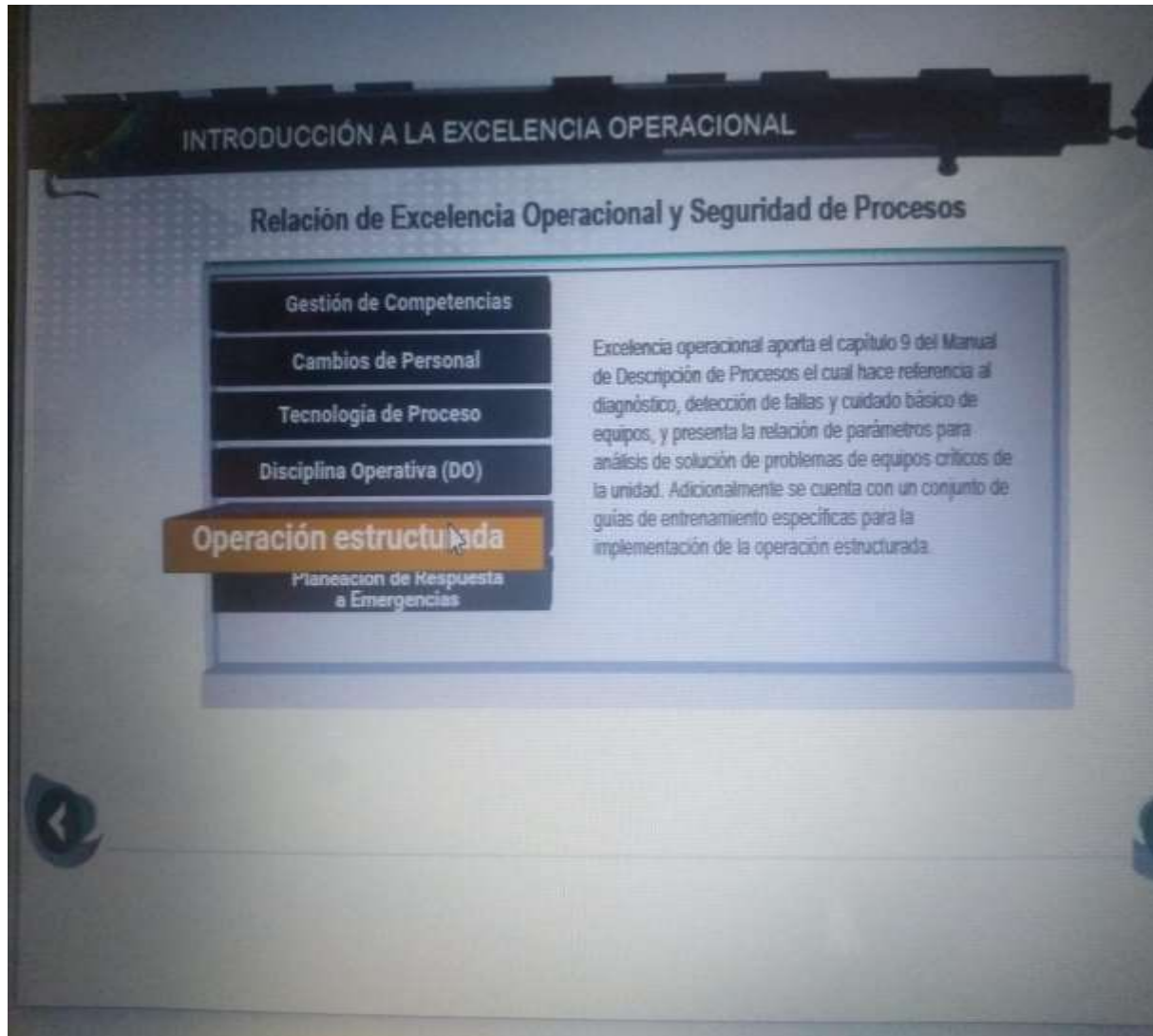
Fuente: Autor

Figura 6. Curso de excelencia operacional, tecnología de proceso



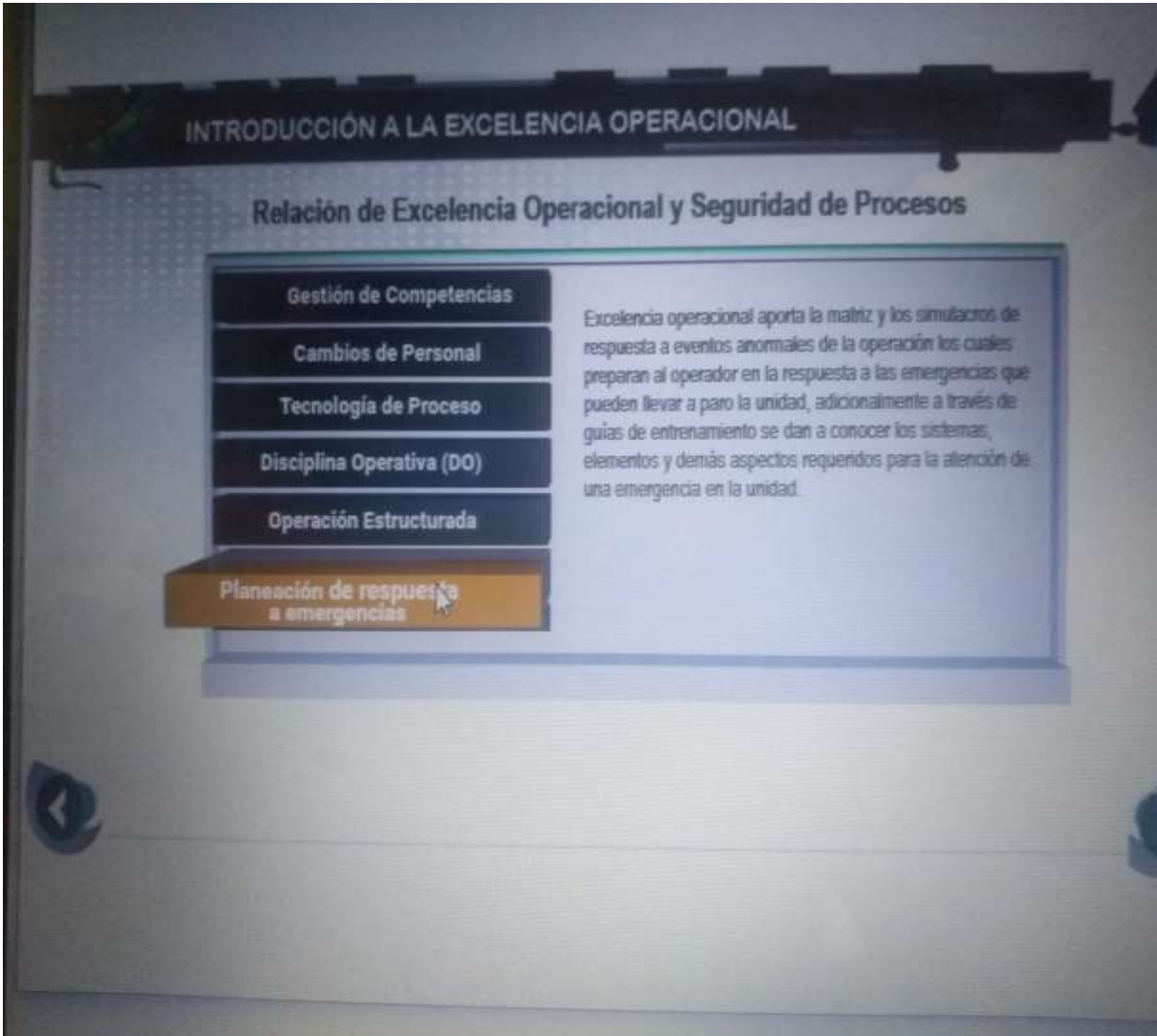
Fuente: Autor

Figura 7. Curso de excelencia operacional, operación estructurada



Fuente: Autor

Figura 8. Curso de excelencia operacional, planeación de respuestas a emergencias



Fuente: Autor

Recopilación de información de piezas

De la semana 7 a la semana 8 se realiza la recopilación de información sobre las piezas que componen nuestro equipo, ya que se realizó un correcto desarmado anteriormente, En esta etapa del mantenimiento se deben tener muy en claro con que piezas de fábrica cuenta el equipo, todo esto con el fin de garantizar que tanto al inicio como al final de las acciones a realizar, todas se encuentren disponibles y en buen estado.

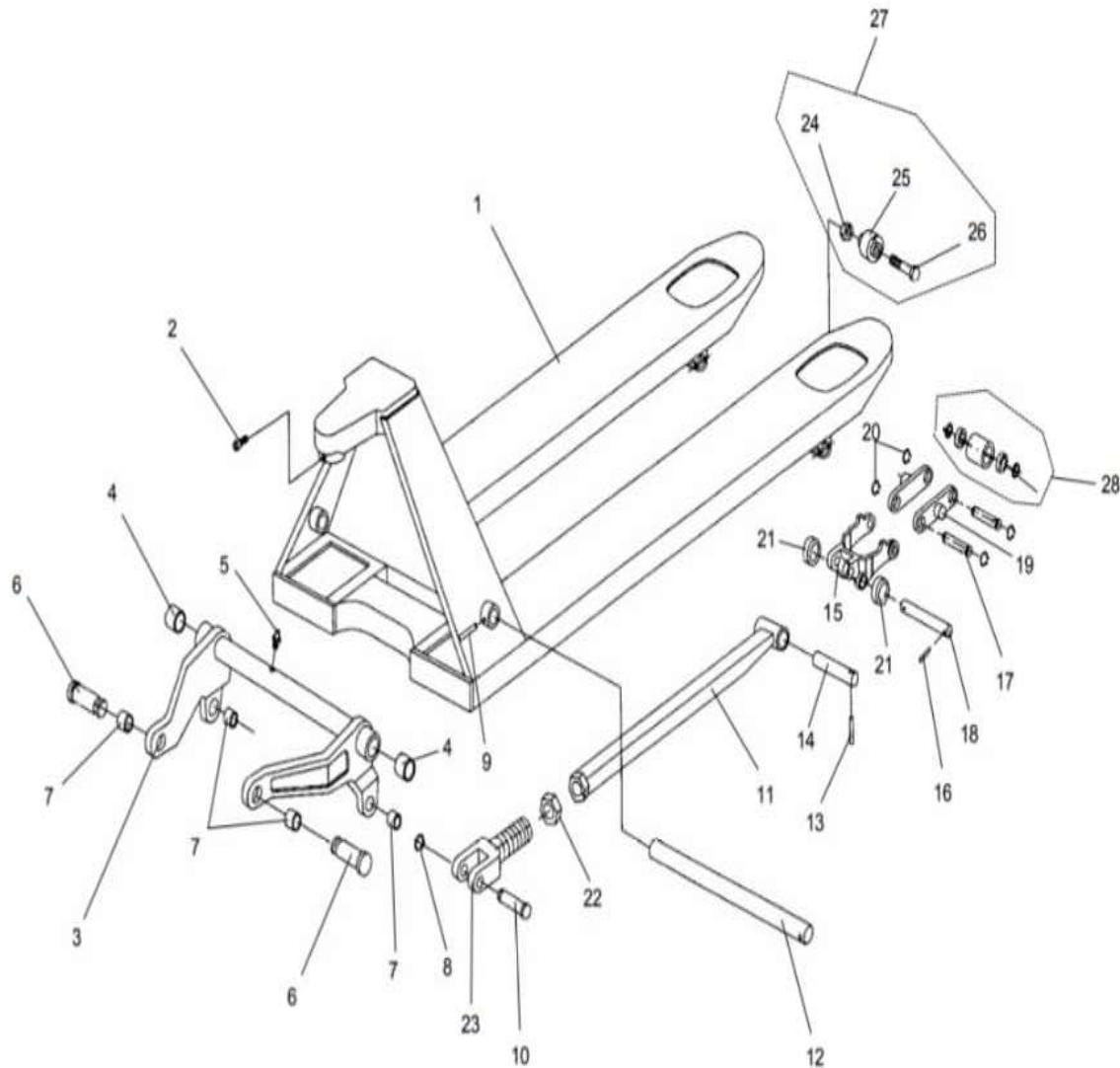
Para tener mejor conocimiento de todas las piezas y elementos que componen el estibador, se encontró un catálogo específico del equipo que se encuentra en el taller, en el podemos encontrar todas las piezas.

Figura 10. Partes del sistema hidraulico

Pos.	Artikel-Nr. / Part No. / Pièce No.	Bezeichnung	Description	Désignation	Menge / Quantity / Quantity
1	20290031	Druckkolben	Pressure piston	Presseur piston	1
2	20290032	Kappe	Cap	Guidage	1
3	20290033	Feder	Spring	Ressort	1
4	20290034	Dichtsatz, kpl.	Seal kit, assy.	Joint set, cpl.	1
5	20290043	Bgr. Hydraulik	Body	Hydraulique	1
6	20290052	Buchse	Bushing	Bague	2
7	20211132	Lenkrolle, kpl. PUR	Steer wheel, assy. PUR	Poulie de direction, cpl. PUR	2
	20000174	Lenkrolle, kpl. PA	Steer wheel, assy. PA	Poulie de direction, cpl. PA	2
	20211873	Lenkrolle, kpl. VG	Steer wheel, assy. VG	Poulie de direction, cpl. VG	2
8	09129025	Sicherungsring	Retaining ring	Circlip	2
9	20290036	Scheibe	Washer	Rondelle	2
10	09134088	Spannstift	Spring pin	Goupille	2
11	20290037	Lagerabdeckung	Cover of bearing	Barrière	1
12	09134050	Spannstift	Spring pin	Goupille	2
13	20290039	Lagerplatte	Bearing plate	Plaque d'appui	1
14	20290040	Schmiemippel	Lubrication fitting	Graisser	1
15	09129006	Sicherungsring	Retaining ring	Circlip	1
16	20290038	Rillenkugellager	Bearing	Roulement à billes	1
17	20290041	Lenkrollenachse	Shaft	Axe	1
18	20290042	Senkventil	Lowering valve	Soupape de abaissement	1
19	20290044	Betätigungshebel, kpl.	Operating lever, assy.	Levier de manoeuvre, cpl.	1
20	20290045	Überdruckventil, kpl.	Pressure control valve, assy.	Soupape de surpression, cpl.	1
21	20290046	Abdeckung Tank, kpl.	Cover of oil tank, assy.	Barrière de tank, cpl.	1
22	20290047	Oeltank, kpl.	Tank, assy.	Tank, cpl.	1
23	20290048	Hubkolbenführung	Piston guide	Piston élévateur guide	1
24	20290049	Hubkolben	Lifting piston	Piston	1
25	09159026	Kugel	Ball	Boule	1
26	20290050	Achse	Shaft	Axe	1
27	09134050	Spannstift	Spring pin	Goupille	1
28	20290051	Betätigungsblock, kpl.	Actuating block, assy.	Organes de manoeuvre, cpl.	1

fuelle: (Columbus McKinnon, 2011, pág. 2)

Figura 11. Chasis



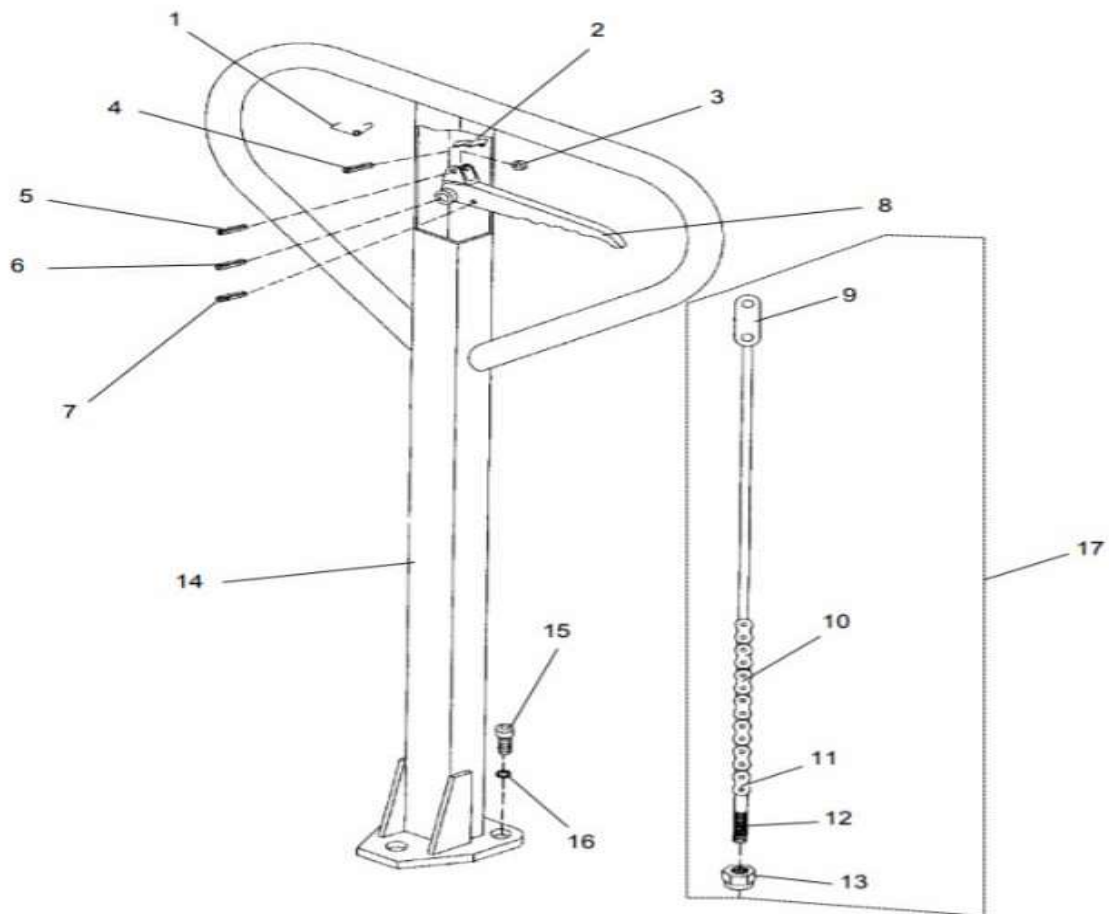
Fuente: (Columbus McKinnon, 2011, pág. 3)

Figura 12. Partes del chasis

Pos.	Artikel-Nr. / Part No. / Pièce No.	Bezeichnung	Description	Désignation	Menge / Quantity / Quantity
1		Rahmen	Frame	Cadre	1
2	09102187	Schraube	Screw	Vis	1
3		Schwinge	Crank	Émoteur	1
4	20290014	Buchse	Bushing	Douille	2
5	20290015	Schmiemippel	Lubrication fitting	Graisneur	1
6	20290016	Bolzen	Bolt	Boulon	2
7	20290017	Buchse	Bushing	Douille	4
8	09129006	Sicherungsring	Retaining ring	Circlip	1
9	09134050	Spannstift	Spring pin	Goupille	1
10	20290018	Bolzen	Bolt	Boulon	2
11		Schubstange	Link	Bielle	2
12	20290020	Schwingenachse	Shaft	Axe d'oscillation	1
13	09134019	Spannstift	Spring pin	Goupille	2
14	20290025	Achse	Shaft	Axe	2
15	20290021	Lastrollengabel	Load roller fork	Poulie fourche de charge	2
16	09134019	Spannstift	Spring pin	Goupille	4
17	20290022	Achse	Shaft	Axe	4
18	20290023	Achse	Shaft	Axe	2
19	20290024	Achshalter	Link	Butée d'essieu	4
20		Sicherungsring	Retaining ring	Circlip	8
21	20290030	Scheibe	Washer	Rondelle	4
22	20290029	Mutter	Nut	Écrou	2
23	20290028	Gabelkopf	Fork head	Fourchette	2
24	09115098	Mutter	Nut	Écrou	2
25	20290027	Aufaufrolle	Entry roller	Poulie de entrée	2
26	09101072	Schraube	Screw	Vis	2
27	20290053	Aufaufrolle, kpl.	Entry roller, assy.	Poulie de entrée, cpl.	2
28	20290025	Lastrolle, kpl. PUR	Load roller, assy. PUR	Poulie de charge, cpl. PUR	4
	20290026	Lastrolle, kpl. PA	Load roller, assy. PA	Poulie de charge, cpl. PA	4

Fuente: (Columbus McKinnon, 2011, pág. 4)

Figura 13. Timón



Fuente: (Columbus McKinnon, 2011, pág. 5)

Figura 14. Partes del timón

Pos.	Artikel-Nr. / Part No. / Pièce No.	Bezeichnung	Description	Désignation	Menge / Quantity / Quantity
1	20290001	Feder	Spring	Ressort	1
2	20290002	Federblech	Spring sheet	Tôle élastique à ressorts	1
3	20290003	Rolle	Roller	Poulie	1
4	09134143	Spannsift	Spring pin	Goupille	1
5	09134014	Spannsift	Spring pin	Goupille	1
6	09134082	Spannstift	Spring pin	Goupille	1
7	09134049	Spannstift	Spring pin	Goupille	1
8	20290004	Schaltgriff	Lever	Levier	1
9	20290005	Verbindungsglied	Connector	Raccord	1
10	20290007	Kette	Chain	Chaîne	1
11	20290008	Stift	Pin	Cheville	1
12	20290009	Gewindebolzen	Threader bolt	Bouillon fileté	1
13	09115112	Mutter	Nut	Écrou	1
14	20290006	Handdeichsel	Handle	Main de timon	1
15	09102024	Schraube	Screw	Vis	3
16	09122033	Federing	Lock washer	Anneau-ressort	3
17	20290011	Zugverbinder, kpl.	Link connection, assy.	Tirant de traction, cpl.	1
1-17	20290010	Handdeichsel, kpl.	Handle, assy.	Main de timon, cpl.	1

Fuente: (Columbus McKinnon, 2011, pág. 6)

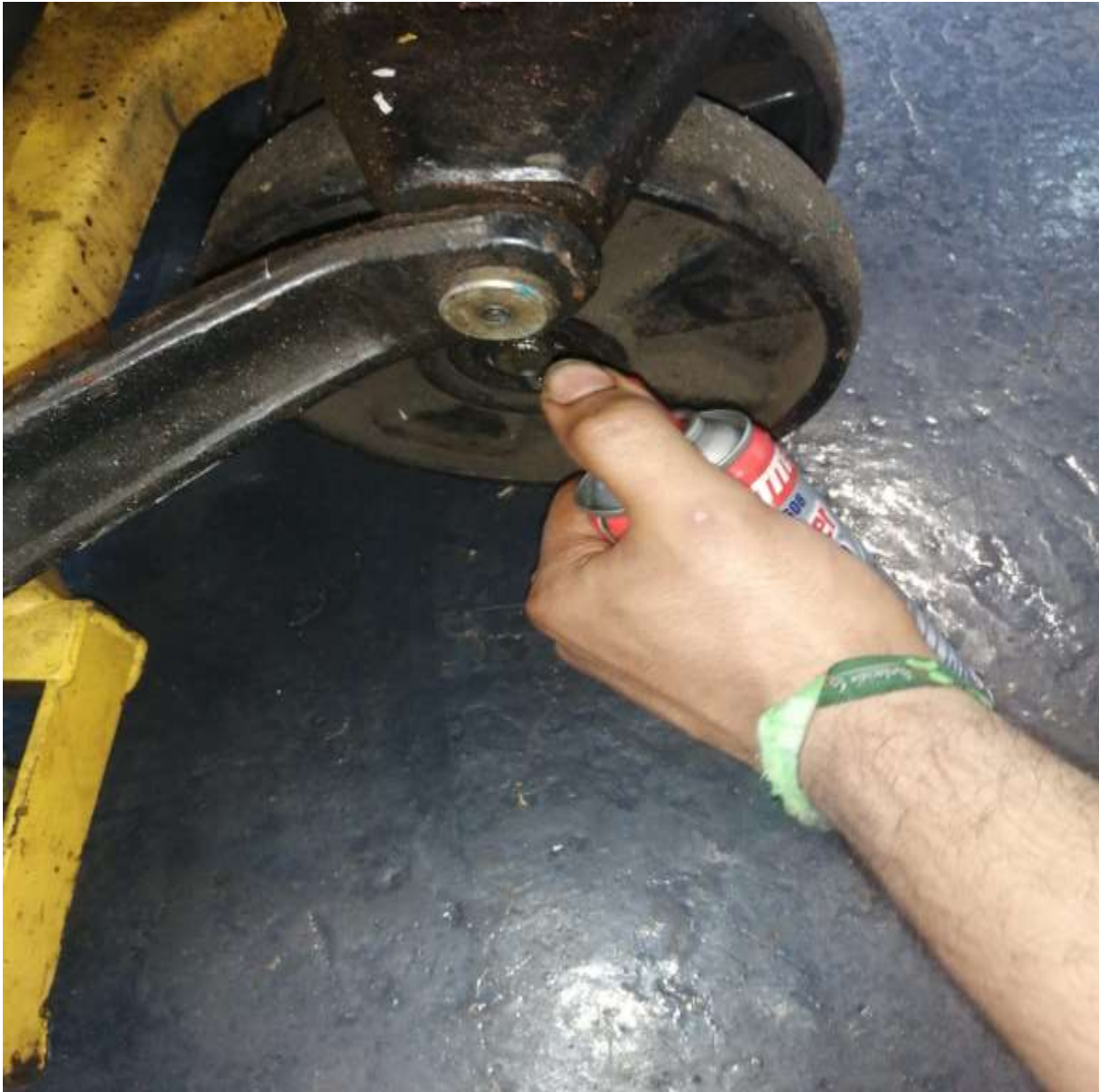
mantenimiento a los equipos

De la semana 9 a la semana 12, se realizó el mantenimiento de los equipos, para ello fue necesario identificar que fallas y errores se presentan en el equipo y de esta manera aplicar el control.

Una parte muy importante de un mantenimiento, es la limpieza, lubricación y el engrase de algunos elementos. En cualquier caso, siempre se recomienda el uso de los elementos de protección individual. Para el estibador en general, será necesario la limpieza de polvo y grasa acumulada de todas sus partes, esto se puede realizar utilizando una fibra que no comprometa la pintura (en el debido caso). Si se encuentran tornillos los cuales presenten oxidación, lo más recomendable es utilizar una grata con el objetivo de eliminar todo el óxido que se presentó.

La grasa será usada para elementos como los pines y los pasadores, es muy importante tener en cuenta que solo estas partes, son las que se deben engrasar, ya que estas no tienen desgaste por movimiento y no tendrán riesgo de ser llenadas de tierra o polvo. Por otra parte, elementos como las llantas o el eje del timón, las cuales son piezas que, si realizan un constante trabajo de movimiento, requieren de una lubricación con aceite 3 en 1, el cual les permitirá una buena lubricación y una protección en contra de la corrosión. Todo el procedimiento podremos verlo en <https://www.youtube.com/watch?v=32Jk8lBlask>. Donde tendremos una vista más clara de los procesos a realizar.

Figura 15. Lubricación de ruedas



Fuente: autor

Figura 16. Engrase de eje



Fuente: autor

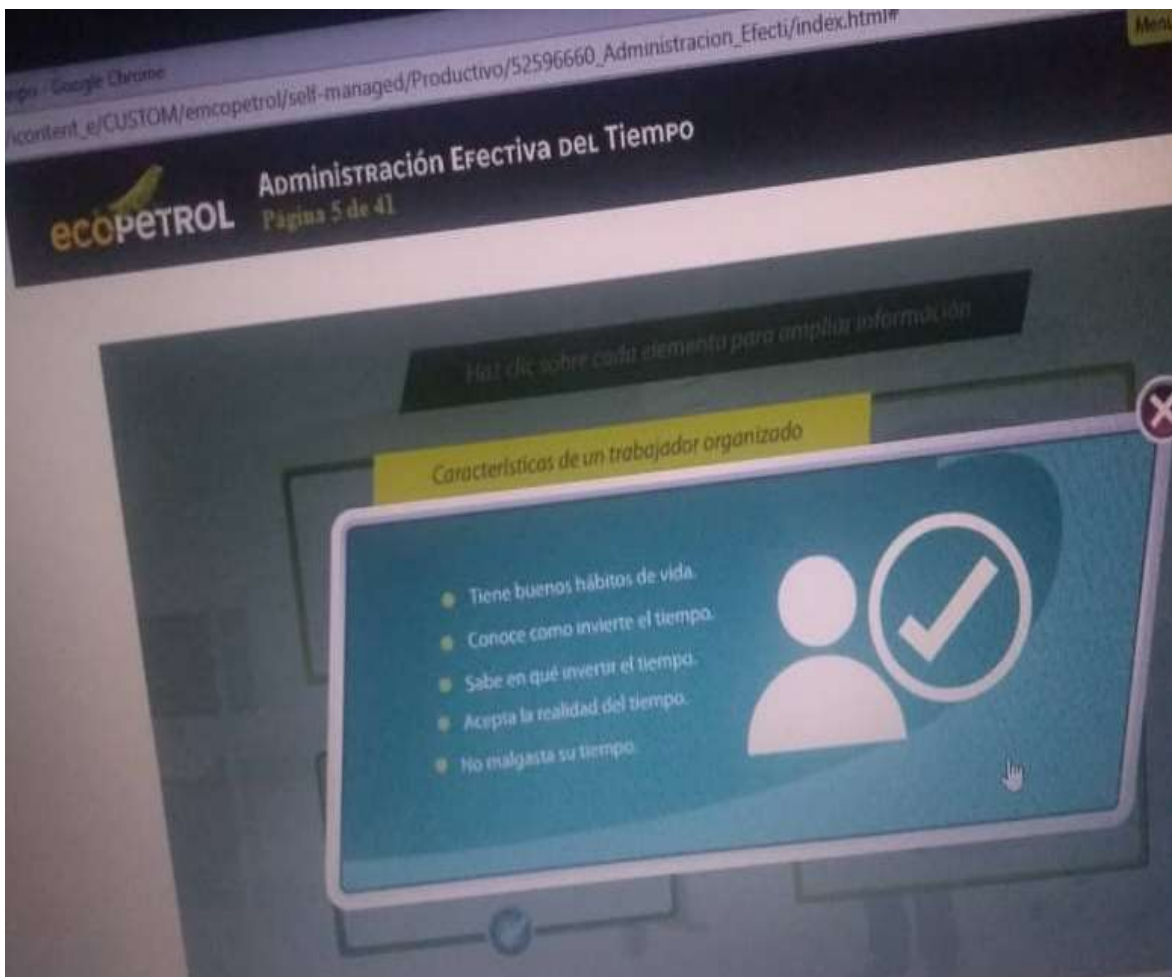
Figura 17. Lubricación de gatillo



Fuente: autor

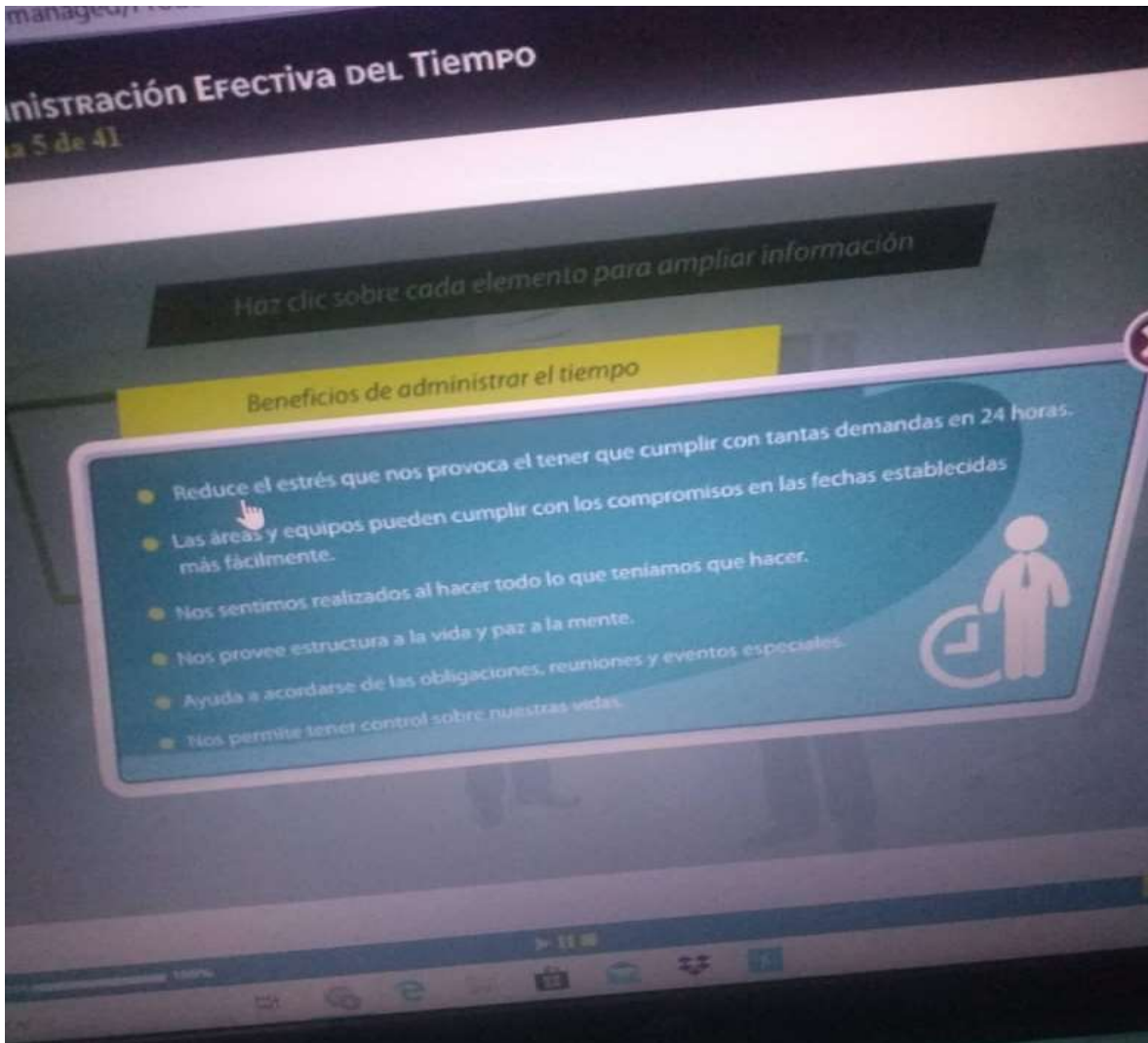
Para realizar una labor de una manera se requiere optimizar el tiempo, esto con el fin de que podamos hacer todo de una formas más organizada y eficiente, es por esto que en el transcurso de estas semanas se realizó el curso de la administración efectiva del tiempo, el cual nos dio una guía para administrar mejor el tiempo

Figura 18. Curso de administración efectiva del tiempo, características de un trabajador organizado



Fuente: Autor

Figura 19. Curso de administración efectiva del tiempo, beneficios de administrar bien el tiempo



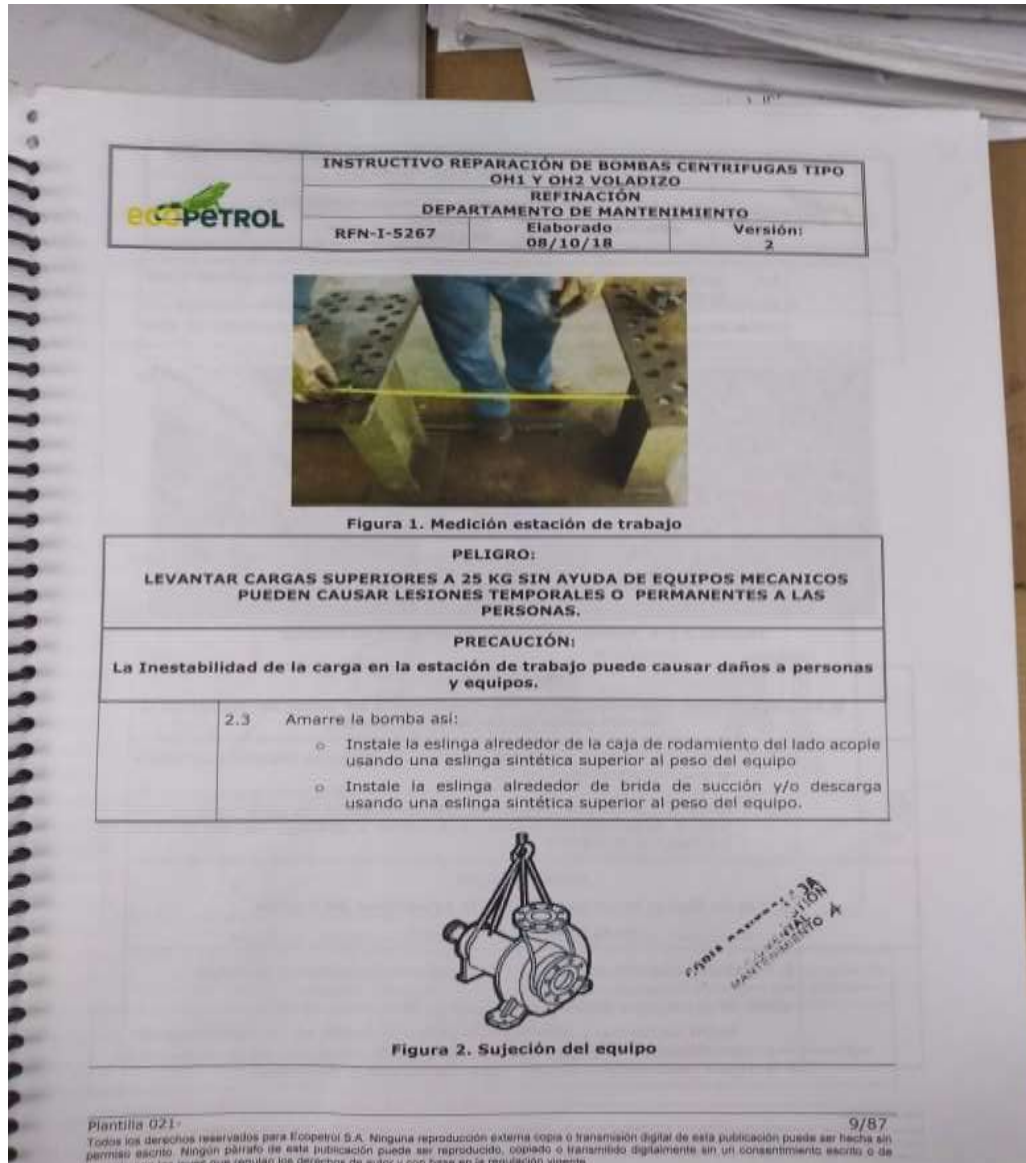
Fuente: Autor

Realización del instructivo

De la semana 12 a la semana 15, se realizó instructivo. Esto fue posible respecto a la información anteriormente obtenida, es decir, se realizó la investigación sobre cómo se debe realizar el mantenimiento a los estibadores, por consiguiente, se logró plasmar en el instructivo todas las labores necesarias para realizar el mantenimiento de una manera eficaz y correcta.

Para la realización del instructivo fue necesario hacer una revisión de los formatos utilizados por la empresa, esto con el fin de obtener un diseño el cual fuese fácil de interpretar. Puesto que, en el caso de ser adoptado futuramente por los trabajadores del taller de mecánica, este fuese familiar, por ende, se facilitaría el mantenimiento.

Figura 20. INSTRUCTIVO REPARACIÓN DE BOMBAS CENTRIFUGAS TIPO OH1 Y OH2 VOLADIZO.




Fuente: Autor

5 RESULTADOS

Con la realización de este documento, se obtuvo como resultado la creación de un instructivo para el mantenimiento de estibadores, que resulta ser un modelo sencillo de interpretar y de usar. El instructivo permitió llevar a un mínimo las fallas en los equipos ya que, gracias a este mismo fue más fácil identificar las fallas y los controles que se debían llevar a cabo.

El instructivo también permitió la mejora en los procesos de movimiento de piezas en el taller, puesto que, al tener los equipos en óptimas condiciones de trabajo, los procesos se pudieron llevar a cabo sin interrupciones, lo cual crea un mejor ambiente laboral y una satisfacción al usar equipos que cumplan con los requerimientos para su operación.

Finalmente, con la aplicación del instructivo se observa una mejora en la reducción de tiempos, esto ya que gracias a que se cuenta con el instructivo, los estibadores mantendrán una operatividad mayor a cuando, por el contrario, no se les prestaba ningún tipo de mantenimiento.

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

TALA DE CONTENIDO

1. Objetivo50

2. Condiciones generales50

2.1. Frecuencia de revisión50

2.2. Peligros y riesgos.....50

2.3. Equipo personal de protección (EPP).....51

2.4. Descripción del equipo.....51

2.5. Recursos materiales.....52


3. Desarrollo52

3.1. Condiciones de trabajo.....52

3.2. Desarmado del equipo.....53

3.3. Mantenimiento del equipo.....54

3.4. Armado del equipo.....55

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

1. OBJETIVO

Establecer los pasos necesarios que se deben considerar para la realización de los trabajos en el mantenimiento de los estibadores, teniendo en cuenta todas las normas de seguridad que se deban adoptar, en el momento de realizar una operación, evitando lesiones a las personas y minimizando daño a los equipos.


2. CONDICIONES GENERALES

2.1. FRECUENCIA DE REVISIÓN

Se recomienda que el instructivo sea revisado dentro de cuatro (4) años, con el fin de aplicar mejoras u observaciones.

2.2. PELIGROS Y RIESGOS

- Riesgo de pérdida de disponibilidad de equipos al no seguir al pie de la letra los procedimientos.
- Utilizar solamente las herramientas adecuadas y que la misma se encuentre en buen estado.
- Cuerpo extraño en los ojos, utilizar EPP requeridos para la tarea.
- Golpes y machucones, debido al mal uso de herramientas o mal estado de las mismas, verificarlas antes de ejecutar la acción.
- Caídas o resbalones causadas por derrames de líquidos hidráulicos.

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

2.3. EQUIPO PERSONAL DE PROTECCIÓN (EPP)


- Protección de manos: guantes
- Protección auditiva: desechables o tipo copa
- Protección respiratoria: mascara media cara con protección a vapores
- Protección de ojos y cara: gafas de seguridad
- Protección de la cabeza: casco (en caso de ser requerido)

2.4. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Figura 21. Placa de estibador



Fuente: autor

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

El estibador de referencia HU Profi 25 TXB es un equipo usado en el taller de mecánica para el movimiento de piezas de un lado a otro en la instalación, como característica principal, se tiene que su peso máximo es de 2.5 toneladas y su peso neto es de 72 Kg.

2.5. RECURSOS MATERIALES


- Caja de herramientas mecánico.
- Lubricantes
- Grasa lubricante
- Equipo de lavado

3. DESARROLLO

3.1. CONDICIONES DE TRABAJO

Es necesario verificar las condiciones de trabajo para efectuar una labor limpia y segura.

- Limpiar, ordenar y preparar el área de trabajo antes de cada labor
- Ubicar el equipo a intervenir en el área previamente aseada
- Preparar las herramientas necesarias para la labor, en un espacio que no vaya a dificultar las acciones a realizar y que no cause accidentes ni presenten riesgos a la integridad del equipo y/u operario

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

3.2. DESARMADO DEL EQUIPO

3.2.1. RETIRE EL TIMÓN.

- Para retirar el timón, llévelo hasta abajo en posición de bombeo y utilice un pasador para asegurarlo.
- Retire los pines que se encuentran a los lados que aseguran el timón.
- Extraer la cadena y retirar el perno que asegura el timón de extremo a extremo.

3.2.2. RETIRE LA BOMBA DEL CHASIS.


- Retire los pasadores que aseguran los pernos de los extremos, para esto, utilice una punta cónica y un martillo para golpearlos hasta que sean expuestos y proceder a sacarlos con una pinza (lubricar constantemente)
- Retirar los pernos que aseguran la bomba al chasis, se recomienda lubricar constantemente

3.2.3. RETIRE LAS RUEDAS DEL EQUIPO

- retire las chavetas que aseguran las llantas

3.2.4. RETIRE EL RODAMIENTO AXIAL DE BOLAS

- Para retirar el rodamiento axial de bolas, retire la chaveta que asegura todas las piezas del eje, luego proceda a sacarlas con cuidado y al final encontrará el rodamiento, retirar con cuidado.

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

RECOMENDACIONES FINALES PARA EL DESARMADO DEL EQUIPO

- Guardar cada tornillo y pieza que se retiró
- Utilizar las herramientas adecuadas
- Utilizar siempre los elementos de protección personal requeridos en cada labor

3.3. MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.

3.3.1. LAVE TODAS LAS PIEZAS

- Utilice equipo de lavado y un desengrasante industrial para retirar cualquier exceso de grasa y polvo acumulados.

3.3.2. LIMPIEZA DE LAS PIEZAS

- Limpie las piezas luego de lavarlas con una fibra fina para retirar cualquier impureza

3.3.3. RETIRAR PIN QUE ASEGURA TIMÓN EN POSICIÓN BAJA


- Para retirar el pin, es necesario el uso de una prensa en c para oprimir el muelle, es de extrema importancia el uso de protección visual, tal como unas monogafas o una careta.

3.3.4. DRENAR ACEITE DE LA BOMBA

- Retirar la tapa del recipiente del aceite y depositar en un lugar segura, desechar cuidando el medio ambiente

3.3.5. VOLVER A PONER EL PIN

- Volver a usar la prensa en c para retraer el muelle y poner el pin en su lugar, retirar con cuidado y lentamente la prensa.

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

3.3.6. AGREGAR EL ACEITE A LA BOMBA

- Se recomienda agregar aceite SAE15W-20 hidráulico de 150 a 250 ml dependiendo del tamaño de la bomba

3.3.7. ENGRASE LAS PIEZAS

- Proceda a engrasar las piezas las cuales van a tener mayor movimiento, tal como el eje donde se aloja el rodamiento axial, el eje de las ruedas y los rodamientos.
- Engrase la cadena.

3.3.8. LUBRIQUE LAS PIEZAS

- Proceda a lubricar las piezas como los pines y pasadores para preservarlos, se recomienda usar lubricante multiusos WD-40
- Para las piezas móviles del chasis, tales como las ruedas que se elevan en la parte frontal del chasis, use aceite 3 en 1 para lubricarlas, no se recomienda engrasar, puesto que al ser una parte que se encuentra externa y desprotegida, es más probable que se llene de polvo y pueda llegar a trabar el mecanismo de las ruedas.
- Lubrique el gatillo del timón con lubricante multiusos.

3.4. ARMADO DEL EQUIPO

- **PROCEDA A ARMAR EL EQUIPO PONIENDO EN SU LUGAR TODOS LOS PINES Y PASADORES.**

	INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO PARA ESTIBADORES	
	UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	
	VERSIÓN: 1	ELABORADO 06/08/2020

Tabla 2. Control de mantenimiento

OPERACIÓN REALIZADA		
FECHA DE INICIO DE MANTENIMIENTO		
No DE EQUIPO		
OBSERVACIONES		
FIRMA DE SUPERVISOR DE TURNO	FIRMA DE OPERARIO	FECHA

Fuente: autor

6 CONCLUSIONES

Para concluir, tenemos que la realización de un instructivo de mantenimiento, es de vital importancia en equipos los cuales tienen una gran exigencia de operatividad pero que, al mismo tiempo, no se les está brindando la mayor importancia en cuanto a observar su desempeño se refiere. Esto quiere decir que, al implementar una estrategia de mantenimiento tal como lo es un instructivo, los cambios en la eficiencia serán notorios puesto que, si se aplica de una manera correcta, se tendrá una disponibilidad mayor de los equipos con un menor riesgo de enfrentarse a situaciones en las que no haya disponibilidad los mismos, lo cual significa una mejor efectividad para las actividades que se realizan en el taller.

La implementación de las técnicas correctas sobre el uso de herramientas es de vital importancia, puesto que se ven reducidos los accidentes y, además, se garantiza una mejor ejecución de la labor, al mismo tiempo que se minimizan los posibles daños que puedan sufrir las herramientas tanto como los equipos a mantener, por ende, podemos concluir que, el uso adecuado de las herramientas debe ser estudiado y aplicado antes de empezar cualquier operación que implique a las mismas.

Finalmente, podemos concluir que un instructivo es muy importante ya que gracias a estos mismos se garantiza la prolongación de la vida útil de los equipos, dando como resultado una mejor eficiencia.

7 RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una revisión periódica con el fin de observar cualquier situación anormal que se pueda presentar en los elementos de carga con el fin de garantizar una mejor vida útil.

Se recomienda la creación de un plan de mantenimiento, el cual permita que haya fechas estipuladas y el tipo de mantenimiento que se requiera conforme al análisis que se haga, esto para generar un orden y lograr que el movimiento de piezas en el taller se haga de una manera eficiente.

Se recomienda implementar las estrategias de mantenimiento, en este caso, instructivos. A las demás áreas de la refinera de Barrancabermeja en donde se encuentren equipos que necesiten un mantenimiento, esto con el fin de preservarlos y lograr así mismo, una mayor eficiencia en tiempos y reduciendo costos en compras de equipos que al no ser reparados, son desechados.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Columbus McKinnon Industrial Products GmbH. (2011). *Spare Part Manual*.

[Archivo PDF]. <http://www.tecniyale.com/bancoarchivos/333>

ECOPETROL S. A (08 de septiembre de 2014). *Lo que hacemos*. Portal Ecopetrol

<https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/lo-que-hacemos-informacion>

ECOPETROL S. A (08 de septiembre de 2014). *Nuestra historia*, Portal Ecopetrol.

<https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/acerca-de-ecopetrol/nuestra-historia>

ECOPETROL S.A. (2020, 30 abril). *Organigrama* [Gráfico]. Portal Ecopetrol.

https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/Home/es/NuestraEmpresa/QuienesSomos/EstructuraOrganizacional/Organigrama/!ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8zi_YzMnA09TQwDDFyMLQ0CXd2cjdzMlywMXcz0w1EVWIQ4uQIVeFka_i6GAR4mOhHUaLfl0j9BijA0cApyMjJ2MDA3dIHP3IjPHofk wFUfiND9ePQRUCLQRMTAgo8CCkwBdDgYFZqAtQgatFYJCPj6G7gSIUAb5QJOSPgtxQIIgwyPTM9AQAVIEPxQ!!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

Mantenimiento & Mentoring Industrial. (12 de mayo de 2017). *Diseño y gestión de un sistema de mantenimiento*. <https://mantenimiento-mi.es/2017/disen-y-gestion-de-un-sistema-de-mantenimiento>

RANKIA (24 de diciembre de 2012) *Ecopetrol (Ecopetl)*. Rankia.

<https://www.rankia.co/blog/analisis-colcap/1608744-ecopetrol-ecopetl>

Resolución 2400 de 1979 [Ministerio del Trabajo y Seguridad Social]. por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. 22 de mayo de 1979

SÚPERTODEROSOS, Alonso Arango. (19 de mayo de 2019) *MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN GATO ESTIBADORA, TRASPALETA* [Archivo de Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=32Jk8IBlask>

SÚPER INTENDENCIA DE SOCIEDADES. (06 de diciembre de 2017). *GUÍA PARA EL USO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES* [Archivo PDF].
<https://www.supersociedades.gov.co/superintendencia/oficina-asesora-de-planeacion/polinemanu/sgj/Documents/Documentos%20Talento%20Human%20o/DOCUMENTOS/GTH-G004%20Guia%20uso%20adecuado%20de%20herramientas.pdf>

9 ANEXOS

La sección de anexos será usada para presentar información que los autores y el director consideren importante, como el caso de: manuales de usuario, hojas de datos, guías de laboratorio, demostraciones matemáticas, diseños esquemáticos, cartografía, entre otros.

Cada Anexo debe estar identificado por una letra (A-Z), la cual será usada para diferenciar las figuras, tablas y ecuaciones que se encuentren en estas secciones.