

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

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

| | | | |
|--|---|----------------|---------|
| AUTORES | Esteban David Oñate Plata | | |
| FACULTAD | Ingenierías | | |
| PLAN DE ESTUDIOS | Ingeniería Mecánica | | |
| DIRECTOR | Juan Fernando Pérez Villegas | | |
| TÍTULO DE LA TESIS | Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la Planta Extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi – Cesar | | |
| TITULO EN INGLES | Implementation of a Preventive Maintenance Plan for the equipment of the Extraction Plant of the company Palmas Sicarare S.A.S in the municipality of Agustín Codazzi - Cesar | | |
| RESUMEN (70 palabras) | | | |
| <p>En el presente trabajo se implementó un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S mediante la actualización de los datos técnicos de todos los equipos, así como la programación oportuna de las actividades de mantenimiento para la prevención de fallas y paradas mayores a corto, mediano y largo plazo; evitando así los sobrecostos de mantenimiento correctivo que estos puedan ocasionar.</p> | | | |
| RESUMEN EN INGLES | | | |
| <p>In the present document, a Preventive Maintenance Plan was implemented for the equipment of the extraction plant of the company Palmas Sicarare S.A.S by updating the technical data of all the equipment, as well as the timely programming of maintenance activities for the prevention of failures and major shutdowns in the short, medium and long term; thus avoiding the cost overruns of corrective maintenance that these may cause.</p> | | | |
| PALABRAS CLAVES | Mantenimiento, Aceite Crudo De Palma, Extractora, Prensas. | | |
| PALABRAS CLAVES EN INGLES | Maintenance, Crude Palm Oil , Extractor, Presses. | | |
| CARACTERÍSTICAS | | | |
| PÁGINAS: 58 | PLANOS: | ILUSTRACIONES: | CD-ROM: |



**Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la Planta
Extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi – Cesar**

Esteban David Oñate Plata

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña

Ingeniería Mecánica

Esp. Juan Fernando Pérez Villegas

19 de Julio del 2022

Índice

| | |
|---|----|
| Capítulo 1. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi – Cesar. | 9 |
| 1.1 Descripción breve de la empresa. | 9 |
| 1.1.1 Misión | 9 |
| 1.1.2 Visión..... | 10 |
| 1.1.3 Objetivos de la empresa | 10 |
| 1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa | 12 |
| 1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado | 13 |
| 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada. | 14 |
| 1.2.1 Planteamiento del problema..... | 16 |
| 1.3 Objetivos de la pasantía..... | 17 |
| 1.3.1 General..... | 17 |
| 1.3.2 Específicos | 17 |
| 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa | 18 |
| 1.5 Cronograma de Actividades..... | 20 |
| Capítulo 2. Enfoque Referencial..... | 22 |
| 2.1 Enfoque Conceptual..... | 22 |
| 2.2.1 Mantenimiento | 22 |
| 2.2.2 Mantenimiento Preventivo..... | 22 |

| | |
|---|----|
| 2.2.3 Mantenimiento Correctivo | 23 |
| 2.2.4 Aceite crudo de Palma | 23 |
| 2.2.5 Esterilizador horizontal | 24 |
| 2.2.6 Digestor vertical..... | 24 |
| 2.2.7 Prensa doble tornillo P15 | 26 |
| 2.2.8 Clarificador Estático | 26 |
| 2.2.9 Centrifuga de lodos | 27 |
| 2.2.10 Prensa mono tornillo | 28 |
| 2.2.11 Ripple Mill | 29 |
| 2.2.12 Tambor clasificador de nuez | 30 |
| 2.2.13 Silo almacenamiento de almendras..... | 31 |
| 2.2.14 Sistema de información..... | 32 |
| 2.2.15 Elementos de un sistema de información..... | 32 |
| 2.2.16 Modo de falla | 32 |
| 2.2.17 Matriz de Criticidad | 33 |
| 2.2 Enfoque Legal..... | 33 |
| Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo | 34 |
| 3.1 Presentación de resultados | 34 |
| 3.1.1 Identificar la información relacionada a los equipos pertenecientes al área de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S haciendo uso de sus bases de datos físicas y digitales..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 3.1.2 Actualizar los formatos de fichas técnicas y hojas de vida de los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S, agregando toda la información nueva y relevante. | 38 |
| 3.1.3 Sensibilizar a los trabajadores y personal directivo sobre cómo se debe llevar a cabo la ejecución del plan de mantenimiento preventivo por medio de reuniones y charlas. | 44 |
| Capítulo 4. Diagnostico Final | 49 |
| Capítulo 5. Conclusiones | 50 |
| Capítulo 6. Recomendaciones..... | 51 |
| Referencias..... | 52 |
| Apéndices..... | 55 |

Lista de Figuras

| | | |
|------------------|--|----|
| Figura 1 | Organigrama Regional Codazzi del Grupo Empresarial Cosargo S.A.S. | 12 |
| Figura 2 | Ubicación de la empresa Palmas Sicarare S.A.S..... | 13 |
| Figura 3 | Descripción del grupo de trabajo en la dependencia asignada. | 14 |
| Figura 4 | Esterilizador Horizontal | 24 |
| Figura 5 | Parte superior del digestor vertical | 25 |
| Figura 6 | Parte inferior del digestor vertical | 25 |
| Figura 7 | Prensa doble tornillo P15 | 26 |
| Figura 8 | Clarificador Estático | 27 |
| Figura 9 | Centrifuga de lodos | 28 |
| Figura 10 | Prensa mono tornillo | 29 |
| Figura 11 | Ripple Mill | 30 |
| Figura 12 | Tambor clasificador de nuez | 30 |
| Figura 13 | Silo almacenamiento de almendras | 31 |
| Figura 14 | Información de los equipos | 35 |
| Figura 15 | Sistema de información GEA de la empresa..... | 36 |
| Figura 16 | Consulta de OT en el sistema de información GEA | 36 |
| Figura 17 | Documentos digitales prensa monotornillo | 38 |
| Figura 18 | Ficha técnica prensa monotornillo | 39 |
| Figura 19 | Ficha técnica Sub-equipos prensa monotornillo | 40 |
| Figura 20 | Criterio para definir la criticidad de los equipos | 44 |
| Figura 21 | Matriz de criticidad equipos de la extractora | 45 |
| Figura 22 | Tasa de criticidad..... | 46 |
| Figura 23 | Herramienta para la programación de mantenimiento equipos extractora. | 47 |

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Matriz DOFA | 15 |
| Tabla 2 Actividades a desarrollar en la empresa Palmas Sicarare S.A.S..... | 18 |
| Tabla 3 Cronograma de actividades..... | 20 |
| Tabla 4 Inventario de los equipos de la planta extractora..... | 37 |
| Tabla 5 Estado de los equipos de la planta extractora | 43 |

Lista de Apéndices

| | |
|--|----|
| Apéndice A. Lugar de trabajo | 55 |
| Apéndice B. Histórico paradas de equipos 2010-2022 | 55 |
| Apéndice C. Carpetas de los equipos por secciones | 56 |
| Apéndice D. Histórico Ordenes de trabajo 2010-2022 | 56 |
| Apéndice E. Formato Ficha técnica equipos extractora..... | 57 |
| Apéndice F. Formato Hoja de reparaciones equipos | 57 |
| Apéndice G. Formato Ficha técnica sub-equipos | 58 |

Resumen

En el presente trabajo se implementó un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi, mediante la actualización de datos técnicos de los equipos, así como la programación oportuna de las actividades de mantenimiento para la prevención de fallas y paradas mayores a corto, mediano y largo plazo. Lo anterior se solucionó con la ayuda de las fichas técnicas, hojas de vida, la herramienta para la programación de mantenimiento y el sistema de información GEA. Con esto, también se evitan los tiempos largos que puedan generar las paradas no programadas y los sobrecostos de mantenimiento correctivo que consigo traen.

Capítulo 1. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi – Cesar.

1.1 Descripción breve de la empresa.

El grupo empresarial Cosargo, en cabeza de sus empresas Cosargo SAS, Extractora Sicarare SAS y Palmas Sicarare SAS, cuenta con aproximadamente 3.200 hectáreas de cultivo de palma de aceite en el municipio de Agustín Codazzi, en el departamento del Cesar. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

A través de su empresa Extractora Sicarare S.A.S., beneficia el fruto producido por dichas empresas y también compra fruto a otros proveedores, con los cuales se constituye el núcleo palmero. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

Entre los productos que comercializa se encuentran el Aceite crudo de palma, la almendra, raquis, fibra, palmiste y el fruto de palma o corozo. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

1.1.1 Misión

Somos un Grupo Empresarial de origen familiar enfocado en el sector agroindustrial. Nuestro propósito es lograr el bienestar de los accionistas y los trabajadores, así como atender las solicitudes de todos los grupos de interés. Suministramos productos sostenibles y de excelente calidad, a través de la optimización de todos los procesos y recursos, enmarcados

en nuestros valores organizacionales. Buscamos la rentabilidad de los negocios y la contribución al desarrollo de las regiones. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

1.1.2 Visión

Ser reconocidos a nivel nacional en los próximos 3 años en la agroindustria de palma de aceite, granos y otros, por la calidad de nuestros productos, bajo criterios de sostenibilidad. Contamos con trabajadores comprometidos y satisfechos, lo que nos permite la excelencia, confiabilidad y seriedad en el servicio. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

1.1.3 Objetivos de la empresa

- Brindarles a nuestros clientes, y accionistas productos con los más altos estándares de calidad y bioseguridad sanitaria, comprometidos con la total satisfacción de todas las necesidades y expectativas propuestas por todos nuestros clientes, garantizarles un producto en excelentes condiciones y apto para su ejecución final a nivel local, departamental, nacional e internacional.
- Optimización de todos los procesos orientados a las mejoras continuas.
- Enfocar al personal de turno bajo todos los estándares de calidad para lograr un resultado final acorde de cómo lo quieren nuestros clientes.
- Cuidar de la seguridad y salud de nuestro equipo humano.

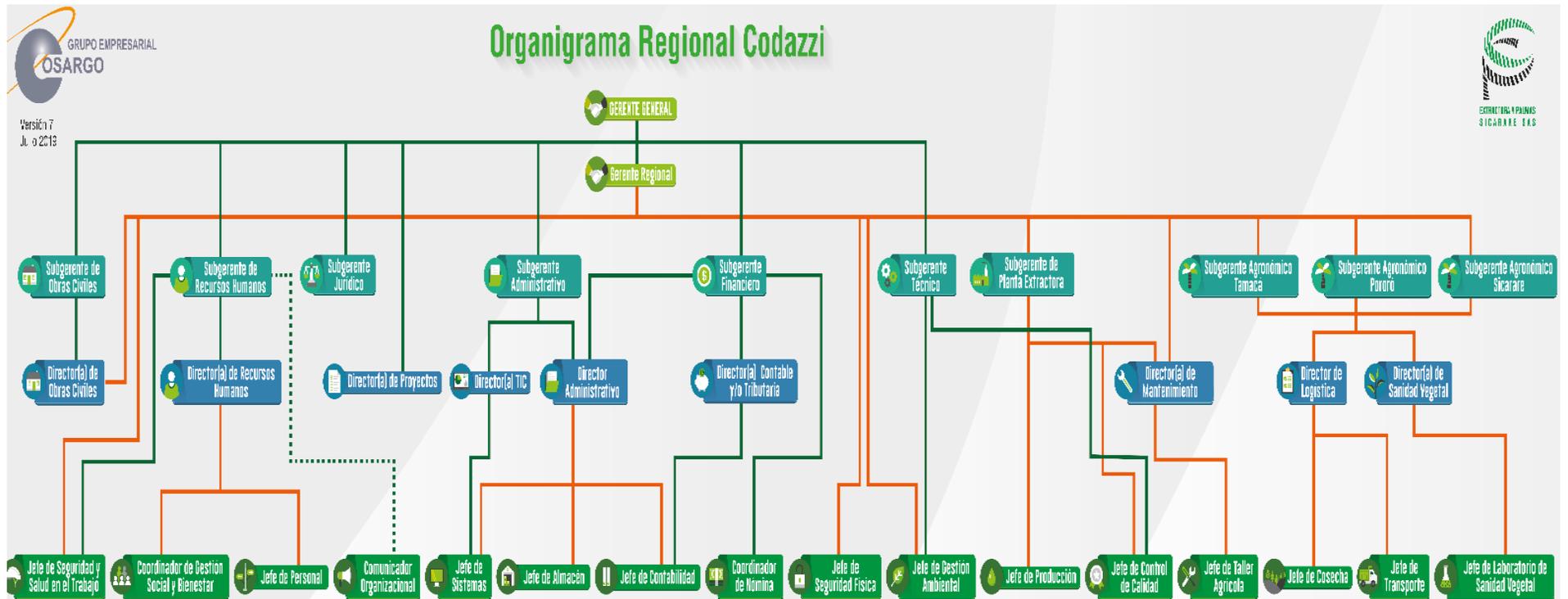
- Conservación del medio ambiente logrando una organización de gestión ambiental sostenible.

- Conseguir estrategias para lograr que la organización sea competente y comprometida para lograr una mayor competitividad y productividad para así lograr consolidar nuestro liderazgo en la región.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa

Figura 1

Organigrama Regional Codazzi del Grupo Empresarial Cosargo S.A.S.



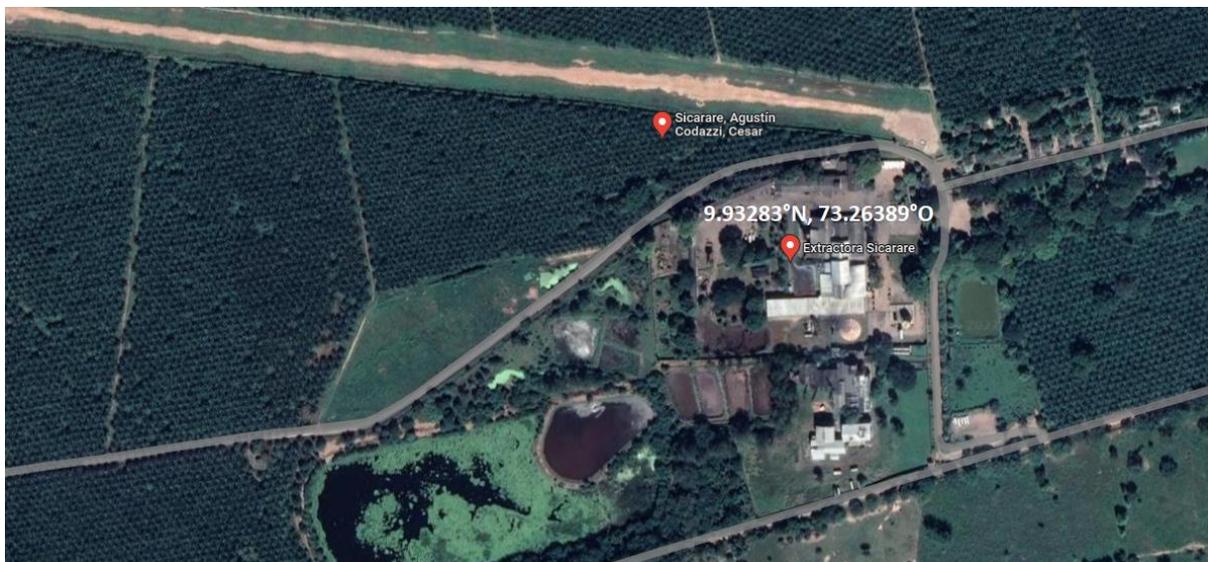
Nota. Obtenido del Sistema de información de la empresa Palmas Sicarare S.A.S.

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

La empresa Palmas Sicarare S.A.S, se encuentra ubicada en el kilómetro 10 sur de Agustín Codazzi, vía Bucaramanga y su plantación se extiende alrededor de su ubicación como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Ubicación de la empresa Palmas Sicarare S.A.S.



Nota. *Obtenido de Google Maps.*

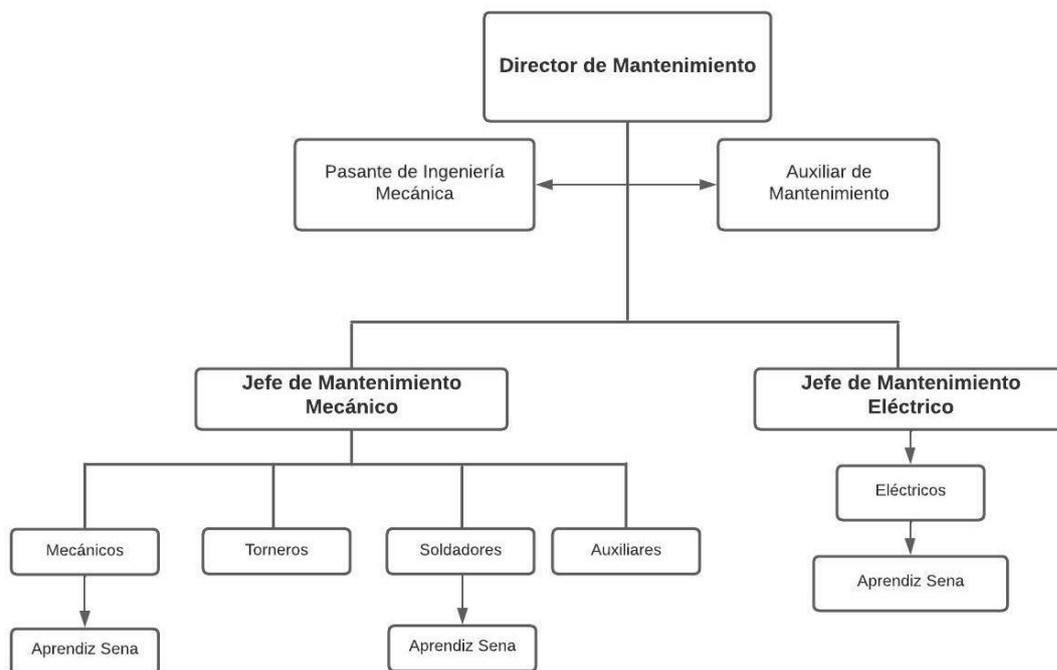
La zona de la planta extractora es dirigida principalmente por el subgerente de la planta con la ayuda de cinco jefes encargados de la parte eléctrica, ambiental, producción, logística y mantenimiento. La dependencia en la que se está desarrollando la pasantía de ingeniería mecánica es la de mantenimiento.

Esta dependencia es dirigida por el Director de mantenimiento junto con el pasante de ingeniería y el Auxiliar de mantenimiento. El director de mantenimiento delega funciones al

jefe de mantenimiento mecánico y al jefe de mantenimiento eléctrico, para que estos puedan asignar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes mecánicos, eléctricos, torneros, soldadores, auxiliares, aprendices y demás.

Figura 3

Descripción del grupo de trabajo en la dependencia asignada.



La función del pasante de ingeniería mecánica, es la de organizar y coordinar junto con los jefes de mantenimiento y el auxiliar de mantenimiento, todo lo referente al mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de la planta extractora y del taller agrícola; supervisando y designando trabajos al personal de mantenimiento adscrito a esta dependencia para poder cumplir con los tiempos programados para las diferentes actividades de mantenimiento.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

Tabla 1*Matriz DOFA*

| EMPRESA | DEBILIDADES | OPORTUNIDADES |
|--------------------------------------|--|---|
| PALMAS SICARARE S.A.S | <ul style="list-style-type: none"> - Falta organizar el sistema de inventario y repuestos de los equipos. - El documento para la programación de los diferentes mantenimientos preventivos no se encuentra actualizado. - Las hojas de vida y fichas técnicas de los equipos están desactualizadas o les falta información. - No se están teniendo en cuenta los planes de mantenimiento preventivos ni predictivos. | <ul style="list-style-type: none"> - Disponer de un stock técnico completo y actualizado de los diferentes repuestos críticos para los equipos y sub-equipos de la planta. - Tener en mejor estado los equipos de la planta con la implementación de un plan de mantenimiento preventivo. - Revisar frecuentemente el estado de los equipos y sub-equipos para poder intervenirlas antes de que puedan presentar alguna falla. |
| | FORTALEZAS | AMENAZAS |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Personal capacitado y con una amplia experiencia en el sector para el buen manejo de las diferentes secciones de la planta extractora. - La empresa cuenta con un área de taller con las herramientas necesarias para que el personal pueda hacer las reparaciones en las mismas instalaciones. - Se cuenta con proveedores y contratistas con gran experiencia que proporcionan | <ul style="list-style-type: none"> - Pedidos y solicitudes de compras con retardo, para poder realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo en el tiempo estipulado. - Falta de actualización de hojas de vida y fichas técnicas de los equipos y sub-equipos. - No se lleva un control adecuado de actividades en ejecución, para que los jefes puedan estar informados en tiempo real por medio del sistema. |

repuestos y mano de obra de
excelente calidad.

1.2.1 Planteamiento del problema

Con el pasar de los años, el aceite de palma africana se ha vuelto el aceite vegetal más consumido a nivel mundial. Con esto, la producción de aceite de palma ha aumentado significativamente de 15 millones de toneladas para el año 1995 a 62 millones de toneladas hasta el año 2015, siendo también el aceite con mayor producción a nivel mundial (Alliance, 2017).

Esta necesidad de consumo, hizo que la agroindustria evolucionara para poder aumentar su productividad y la calidad de sus productos. Con esto, se pasó de la extracción de aceite crudo de palma de forma artesanal a la forma industrial, donde se comenzó hacer uso de las nuevas tecnologías para agilizar los procesos de producción (Rao, 2020).

Con el cambio en la agroindustria y la gran variedad de equipos utilizados desde la recepción del fruto fresco hasta el almacenamiento y despacho de aceite, se vieron en la necesidad de ir implementando con el tiempo diversos planes de mantenimiento para poder conservar y alargar la vida útil de los equipos y sus diversos componentes (Rodríguez, 2014).

En la empresa PALMAS SICARARE S.A.S. se cuenta con un plan de mantenimiento basado generalmente en las recomendaciones de los fabricantes, las opiniones y sugerencias de los mecánicos encargados de la planta extractora, quienes cuentan con una gran experiencia gracias a que tienen una amplia trayectoria en esta empresa y en la industria.

La información técnica de los equipos, así como su historial de mantenimiento, se encuentra con datos desactualizados y en algunos casos no existen. Este faltante de información tanto de la maquinaria como del mantenimiento, trae como consecuencia; escasez de información para la resolución de problemas, desconocimiento de las recomendaciones de operación y de mantenimiento, y, también hace que exista poco control al momento de realizar las labores de montaje y mantenimiento.

Esto puede ser causal de imprevistos en los equipos de la planta extractora, al igual que paradas de operación no programadas, desgastes en los sistemas, largos tiempos de espera por falta de stock y sobrecostos al momento de realizar el mantenimiento correctivo.

Toda esa problemática descrita anteriormente, se solucionará con la actualización de las fichas técnicas y hojas de vida de los equipos, junto con la implementación del plan de mantenimiento preventivo para la programación oportuna de las actividades de mantenimiento y así evitar las paradas mayores a corto, mediano y largo plazo.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General

Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la Planta Extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio de Agustín Codazzi - Cesar.

1.3.2 Específicos

- Identificar la información relacionada a los equipos pertenecientes al área de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S haciendo uso de sus bases de datos físicas y digitales.
- Actualizar los formatos de fichas técnicas y hojas de vida de los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S, agregando toda la información nueva y relevante.
- Sensibilizar a los trabajadores y personal directivo sobre cómo se debe llevar a cabo la ejecución del plan de mantenimiento preventivo por medio de reuniones y charlas.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa

Tabla 2

Actividades a desarrollar en la empresa Palmas Sicarare S.A.S

| OBJETIVO GENERAL | OBJETIVO ESPECIFICO | ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS |
|--|--|--|
| Implementar un Plan de Mantenimiento Preventivo para los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S en el municipio | 1. Identificar la información relacionada a los equipos pertenecientes al área de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S haciendo uso de sus bases de datos físicas y digitales. | - Conocer el área de mantenimiento, el personal a cargo y los equipos asignados a la planta extractora. - Recopilar la información necesaria con especificaciones técnicas, historiales de mantenimiento realizados a los |

| | |
|---|---|
| <p>Agustín Codazzi – Cesar.</p> | <p>equipos y sus repuestos críticos. - Realizar un inventario de los equipos.</p> |
| <p>2. Actualizar los formatos de fichas técnicas y hojas de vida de los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S, agregando toda la información nueva y relevante.</p> | <p>- Verificar el formato actual de cada uno de los equipos y actualizarlos. - Organizar y clasificar los equipos por secciones según su proceso. - Revisar el estado en el que se encuentran los equipos y sub-equipos y su efecto operacional en la empresa.</p> |
| <p>3. Sensibilizar a los trabajadores y personal directivo sobre cómo se debe llevar a cabo la ejecución del plan de mantenimiento preventivo por medio de reuniones y charlas.</p> | <p>- Elaborar una matriz de criticidad para identificar los equipos críticos de cada sección mediante la recolección de información. - Programar las actividades de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta extractora. - Socializar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos y sub-equipos de la planta extractora.</p> |

1.5 Cronograma de Actividades

Tabla 3

Cronograma de actividades

| ACTIVIDADES A DESARROLLAR | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 |
|---|---------------|-------|-------|-------|
| FASE I | SEMANA | | | |
| - Conocer el área de mantenimiento, el personal a cargo y los equipos asignados a la planta extractora. | 1 | | | |
| - Recopilar la información necesaria con especificaciones técnicas, historiales de mantenimiento realizados a los equipos y sus repuestos críticos. | 2 3 | | | |
| - Realizar un inventario de los equipos. | | 4 | | |
| | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 |
| FASE II | SEMANA | | | |
| - Verificar el formato actual de cada uno de los equipos y actualizarlos. | | 1 2 | | |
| - Organizar y clasificar los equipos por secciones según su proceso. | | | 3 4 | |

- Revisar el estado en el que se encuentran los equipos y sub-equipos y su efecto operacional en la empresa.

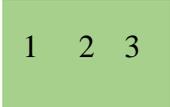
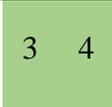


MES 1 MES 2 MES 3 MES 4

FASE III

SEMANA

- Elaborar una matriz de criticidad para identificar los equipos críticos de cada sección mediante la recolección de información.
- Programar las actividades de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta extractora.
- Socializar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos y sub-equipos de la planta extractora.



Capítulo 2. Enfoque Referencial

2.1 Enfoque Conceptual

2.2.1 Mantenimiento

La principal función del mantenimiento es asegurar el correcto funcionamiento de uno o varios equipos y su buen estado a medida que pasa el tiempo. Esto gracias a que, el mantenimiento pasa por diferentes etapas, dependiendo de las necesidades del cliente, que son todas dependencias o empresas de operaciones o servicios que crean o producen bienes reales mediante el uso de estos equipos (Gutiérrez, 2009).

La historia del mantenimiento, como elemento estructural de las empresas, se remonta al surgimiento de las máquinas para producir bienes y servicios, incluso desde la época en que el ser humano formaba parte de la energía. La calidad de dichos equipos, de ahí la función específica del mantenimiento incluye apoyar la función y el cuerpo de algo o un dispositivo de producción para que realice su función en la producción de bienes o servicios (Gutiérrez, 2009).

2.2.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se basa en una serie de tareas o actividades las cuales se deben programar con anterioridad para que puedan ser realizadas en tiempos definidos. Este tipo de mantenimiento, está diseñado para garantizar que los activos comerciales realicen las

funciones requeridas durante el entorno operativo para mejorar la eficiencia operativa y prevenir daños a piezas, componentes, máquinas o equipos (Rondón, 2021).

2.2.3 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo, es el que se aplica cuando la máquina se detiene por alguna avería, posible falla o mal funcionamiento y el objetivo de este mantenimiento es el de poner en marcha el equipo nuevamente en el menor tiempo posible para afectar en lo más mínimo la productividad. El equipo o los componentes de la máquina generalmente se reparan o se reemplazan, según el caso. Muchas empresas en Latinoamérica, basan sus mantenimientos en el mantenimiento correctivo, ya que no tienen las herramientas suficientes ni tampoco cuentan con el personal con la capacidad ni presupuesto para poder aplicar algún otro tipo de mantenimiento (Rondón, 2021).

2.2.4 Aceite crudo de Palma

Este aceite es el que se obtiene a través de los procesos de esterilización, desfrutación, digestión y prensado del fruto de la palma africana, bajo un estricto control de calidad durante todo el proceso para que se pueda garantizar la buena propiedad del producto final. El Aceite Crudo de Palma se emplea como la principal materia en otras industrias, especialmente en las diferentes refinerías de aceite comestible, plantas de producción de biodiesel e industrias oleo químicas (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.).

2.2.5 Esterilizador horizontal

Es el equipo que se utiliza para poder ablandar y hacer que se desprege el fruto del racimo por medio de vapor a alta presión, para que luego sea más fácil extraer el aceite del fruto y con menos perdidas de aceite en comparación con otros tipos de esterilizadores y con mejor calidad del producto (METALTECO S.A.S, 2020).

Figura 4

Esterilizador Horizontal



2.2.6 Digestor vertical

Es un contenedor cerrado al cual se le inyecta vapor en su interior y que se utiliza para remojar y agitar por medio de unos brazos internos, durante un tiempo determinado, el fruto que se extrae del esterilizador. Esto con el fin de romper sus capas y dejarlo en condiciones para que luego pase al proceso de prensado (METALTECO S.A.S, 2020).

Figura 5

Parte superior del digestor vertical

**Figura 6**

Parte inferior del digestor vertical



2.2.7 Prensa doble tornillo P15

Es una máquina que posee unos doble tornillo sinfín en forma horizontal y se utiliza en la industria del aceite de palma para exprimir el producto que sale de los digestores que son; sólidos suspendidos, aceite de palma y agua, para luego poder obtener el aceite rojo o también llamado aceite crudo de palma (METALTECO S.A.S, 2020).

Figura 7

Prensa doble tornillo P15



2.2.8 Clarificador Estático

El clarificador estático, es un equipo que se utiliza en la industria del aceite de palma para separar y eliminar las impurezas que contienen la mezcla líquida que se extrae luego del proceso de prensado. En este equipo se logra separar el aceite de los demás componentes hasta en un 90% por medio de la decantación (Rodríguez, 2021).

Figura 8*Clarificador Estático***2.2.9 Centrifuga de lodos**

La centrifuga de lodos, es un equipo que se utiliza para extraer aceite de las aguas lodosas que se sacan del proceso de clarificación. El aceite logra separarse de los lodos gracias a la separación dinámica al momento de hacer girar el rotor a unas RPM específicas, provocando que los lodos junto con otros materiales con mayor densidad salgan por las boquillas ubicadas en las puntas del tambor estrella, mientras que el aceite y las demás partículas con menor densidad se quedan dentro del rotor para luego salir por el tubo de descarga de aceite (Rodríguez, 2021).

Figura 9

Centrifuga de lodos



2.2.10 Prensa mono tornillo

Es el equipo encargado de aplastar las tusas o raquis mediante un tornillo sin fin, para extraerles lo que se conoce como licor de raquis y recuperar un porcentaje de aceite que estas poseen. El aceite extraído de los racimos vacíos puede llegar a ser hasta de un 46% y durante este proceso, la prensa también convierte los racimos vacíos en fibras para poder utilizarlas en materia prima para alimentación de las calderas o en abonos (Pinzón, 2010).

Figura 10*Prensa mono tornillo***2.2.11 Ripple Mill**

El Ripple Mill o molino Ripple, es el equipo que se utiliza para hacer que las nueces se rompan. Esto gracias a que en su interior tiene un rotor diseñado con unas barras cilíndricas de acero, las cuales son las encargadas de golpear las nueces para que se puedan abrir y así facilitar el proceso de clasificación de las cascavas y las almendras (METALTECO S.A.S, 2020).

Figura 11*Ripple Mill*

2.2.12 Tambor clasificador de nuez

Este equipo consta de un tambor cilíndrico rotativo con perforaciones de diferentes tamaños y que se pueden graduar, las cuales permiten la correcta separación y posterior clasificación de las nueces de almendra. Este tambor también ayuda a que se puedan partir y separar las cascaras de las almendras (METALTECO S.A.S, 2020).

Figura 12*Tambor clasificador de nuez*

2.2.13 Silo almacenamiento de almendras

Es un tanque elevado que se utiliza para el secado y almacenamiento de las almendras para su posterior despacho. En su interior lleva una especie de tobogán para evitar que las almendras puedan romperse al momento de caer en él y en la parte inferior lleva un contracono de 45°, para asegurar que siempre salgan de primero las almendras que llevan más tiempo en el silo. El secado de la almendra se hace mediante un ventilador centrifugo el cual arrastra aire caliente según sea el caso, haciendo más eficiente el proceso de secado de la almendra (Silos Cordoba, 2021).

Figura 13

Silo almacenamiento de almendras



2.2.14 Sistema de información

Es donde se puede encontrar toda la información de la empresa referente a los equipos, como sus hojas de vida, ordenes de trabajo, repuestos, historial de intervenciones, manuales, diseños, entre otros, con el fin de llevar un orden y control con respecto a todos los trabajos que se vayan realizando a cada uno de los equipos y una mejor planificación al momento de realizar alguna programación de mantenimiento (ARENGAS, 2017).

2.2.15 Elementos de un sistema de información

Los principales elementos o elementos básicos que debe poseer un sistema de información en el área de mantenimiento son: Las fichas técnicas, las hojas de vida, ordenes de trabajo, requisición de materiales, informe de trabajo y solicitud de trabajo. Esto con el fin de mantener el correcto y estructura orden de los datos (DAZA, 2016).

2.2.16 Modo de falla

Es lo que se genera como consecuencia o a raíz de varias causas de falla. Es algo que se puede observar y por lo que se confirma la falla del sistema o equipo. Entonces, el modo de falla es la manera en la que un activo pierde posibilidad de seguir desempeñando sus funciones (VELANDIA, 2016).

2.2.17 Matriz de Criticidad

Es un tipo de análisis con una metodología que permite trazar un orden al momento de tomar decisiones con respecto a las prioridades de los diferentes equipos cuando se vayan a programar las diferentes actividades de mantenimiento. Este define y permite categorizar los equipos críticos por medio de un análisis matemático y siguiendo unos criterios según sea el caso (VELANDIA, 2016).

2.2 Enfoque Legal

En la empresa Palmas Sicarare S.A.S. se pretende implementar un plan de mantenimiento preventivo a los equipos de la planta extractora, con el fin de aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos para así lograr disminuir el número de fallas con la recolección y actualización de datos.

La norma **ISO 14224**, es la norma que da la metodología para la recolección de información, en base a planos, diagramas, bitácoras de mantenimiento/operación, entrevistas a operadores de los equipos, manuales, entre otros para así poder formar una base sólida y una buena estructuración de los datos recolectados hacia los equipos de la industria.

El **Acuerdo 065 del 26 de agosto de 1996** en los artículos **139, 140 y 141** del Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander. En estos artículos, se dan a conocer los objetivos, las diferentes modalidades de grado por las que puede optar el estudiante y las tres etapas que debe tener el trabajo de grado para poder cumplir con el requisito de graduación.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

En el presente informe, se desarrollan los objetivos planteados en el plan de trabajo con el fin de dar cumplimiento al cronograma de actividades de las pasantías.

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Identificar la información relacionada a los equipos pertenecientes al área de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S haciendo uso de sus bases de datos físicas y digitales.

Para llevar a cabo el primer objetivo, se realizaron las siguientes actividades.

3.1.1.1 Conocer el área de mantenimiento, el personal a cargo y los equipos asignados a la planta extractora. En primer lugar, se realiza la inducción sobre la empresa acompañada de un pequeño recorrido, para luego presentarse al personal de trabajo en el área encargada y posteriormente se hace la entrega del puesto de trabajo.

Luego se hace un recorrido completo por la planta extractora para ir conociendo la función de cada uno de los equipos que tiene a cargo el área de mantenimiento y el papel que tiene cada trabajador para el correcto funcionamiento de los mismos.

Esto es fundamental para conocer como está organizada la empresa, sus diferentes áreas, normativas, así como la metodología de trabajo que se maneja internamente para mejorar la calidad de sus procesos y productos.

3.1.1.2 Recopilar la información necesaria con especificaciones técnicas, historiales de mantenimiento realizados a los equipos y sus repuestos críticos. La recopilación de información se hizo mediante los diferentes sistemas de información con los que cuenta la empresa, teniendo en cuenta: archivos digitales, manuales, diseños, libros, catálogos y demás documentos con los que cuenta la empresa para conservar los datos referentes a los equipos de la planta y sus repuestos críticos.

En la búsqueda de información, la cantidad de documentos y datos hallados fue satisfactoria. En la empresa se cuenta con un sistema de información muy completo sobre cada uno de sus equipos, con sus hojas de vida, fichas técnicas, historial de intervenciones, cambio de repuestos, entre otros, como se muestra en la Figura 14, lo que facilita el poder llevar a cabo de forma eficiente el desarrollo del plan de trabajo.

Figura 14

Información de los equipos

| Nombre | Fecha de modificación | Tipo | Tamaño |
|---|-----------------------|----------------------|--------|
|  Consumo lubricantes | 28/06/2022 16:35 | Carpeta de archivos | |
|  Consumos extractora, 2010-2022 | 28/06/2022 16:40 | Carpeta de archivos | |
|  Equipos Extractora | 28/06/2022 16:41 | Carpeta de archivos | |
|  Estadístico indicadores mantenimiento | 22/06/2022 11:11 | Carpeta de archivos | |
|  Fichas que hacen falta | 01/03/2022 11:00 | Carpeta de archivos | |
|  Fotos | 24/06/2022 9:38 | Carpeta de archivos | |
|  Historico OT, 2010-2022 | 04/06/2022 12:23 | Carpeta de archivos | |
|  Historico Paradas planta, 2010-2022 | 24/06/2022 15:04 | Carpeta de archivos | |
|  Listado repuestos | 28/06/2022 16:35 | Carpeta de archivos | |
|  Matriz de criticidad | 02/05/2022 16:58 | Carpeta de archivos | |
|  Plan de mantenimiento | 22/06/2022 11:17 | Carpeta de archivos | |
|  Programaciones de mantenimiento | 24/06/2022 15:51 | Carpeta de archivos | |
|  Ruta de engrase y lubricacion | 28/06/2022 16:35 | Carpeta de archivos | |
|  Listado de todos los Equipos | 22/06/2022 8:26 | Adobe Acrobat D... | 297 KB |
|  Listado de todos los Equipos | 22/06/2022 8:26 | Hoja de cálculo d... | 320 KB |

Para la consulta sobre historiales de mantenimiento y cambio de repuestos, se hizo una consulta en el sistema de información GEA que maneja la empresa, en el cual se pueden visualizar y descargar los informes sobre las diferentes Ordenes de Trabajo que se les han realizado a los equipos existentes en la empresa por fechas y el tiempo total del mantenimiento preventivo y/o correctivo por parte de los trabajadores como se muestra en la Figura 15 y en la Figura 16.

Figura 15

Sistema de información GEA de la empresa

The screenshot shows the GEA system interface for ESTEBAN OÑATE (PASANTE) GRUPO EMPRESARIAL COSARGO. The main menu on the left includes: Parámetros, Tareas, Procesos, Informes, Mapas, Tableros, and Salir. The main content area is titled 'Módulo Mantenimiento' and 'Informe Listado Ordenes de Trabajo'. It features search filters for 'Desde', 'Hasta', 'Und. Producción', and 'Equipo', along with a 'View Report' button.

Figura 16

Consulta de OT en el sistema de información GEA

The screenshot shows the GEA system interface displaying a list of work orders (OT) for the sterilizer #2. The interface includes the GEA logo, company name, and a sidebar with navigation options. The main content area shows a table of work orders with columns for Fecha, Solicitud, Usuario, Solicitante, Detalle, Und. Producción, Sección, Equipo, and OT. The table is filtered for the period from January 01, 2010, to June 29, 2022.

| Fecha | Solicitud | Usuario | Solicitante | Detalle | Und. Producción | Sección | Equipo | OT. |
|------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|------------------|-------|
| 15/03/2022 | MANSO0000007189 | LUIS MORRON | LOPEZ GONZALEZ SERGIO ALEXANDER | REVISAR TESTIGOS DE TAPA LADO ENTRADA | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 18/03/2022 | MANSO0000007261 | LUIS MORRON | GARAVITO JIMENEZ WILSON FERNANDO | REVISAR TAPA LADO ENTRADA | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 23/03/2022 | MANSO0000007401 | LUIS MORRON | LOPEZ GONZALEZ SERGIO ALEXANDER | CAMBIO DE MANOMETRO Y LIMPIEZA DE COLA DE MARRANO | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 23/03/2022 | MANSO0000007408 | LUIS MORRON | CATANO CATANO EDUARDO ALEXANDER | REVISIÓN DE SOLDADURAS DE RIELES | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 30/03/2022 | MANSO0000007567 | YOLEMIS RIVADENEIRA | ESCOBAR JARABA LINA VICTORIA | ASEO DE LA PARTE INTERNA DE ESTERILIZADOR | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 30/03/2022 | MANSO0000007580 | ESTEBAN ONATE | CATANO CATANO EDUARDO ALEXANDER | CAMBIAR EMPAQUE A COMPUERTA SALIDA DE VAPOR | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 05/04/2022 | MANSO0000007704 | ESTEBAN ONATE | CATANO CATANO EDUARDO ALEXANDER | HACER MODIFICACIÓN EN BAFLE DE ENTRADA DE VAPOR AL ESTERILIZADOR | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |
| 08/04/2022 | MANSO0000007750 | YOLEMIS RIVADENEIRA | ESCOBAR JARABA LINA VICTORIA | ASEO DE LA PARTE INTERNA DE ESTERILIZADOR | PLANTA CPO | RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO | ESTERILIZADOR #2 | MANDG |

Estos historiales de mantenimiento y cambio de repuestos, son necesarios para ir sacando las diferentes actividades de mantenimiento para cada uno de los equipos y sub-equipos de la planta extractora, sus diferentes frecuencias de mantenimiento, cantidad de repuestos requeridos, entre otros.

3.1.1.3 Realizar un inventario de los equipos. Al momento de realizar el inventario de todos los equipos perteneciente a la planta extractora, se encontraron 219 equipos, los cuales pertenecen a las diferentes secciones de la planta extractora y cada uno cuenta con su respectivo Centro de Costo, lo que vendría a ser el código interno de identificación para cada uno de los equipos.

Tabla 4

Inventario de los equipos de la planta extractora

| CENTRO DE COSTO | NOMBRE DEL EQUIPO |
|------------------------|------------------------------------|
| 2102RF01 | BASCULA CAMIONES 80 TONELADAS |
| 2102DF01 | TAMBOR DE VOLTEO PARA VAGONETAS |
| 2102CA10 | CLARIFICADOR DE 60 M3 |
| 2102EX04 | DIGESTOR VERTICAL #1 |
| 2102EX05 | PRENSA DOBLE TORNILLO #1 |
| 2102RA24 | RIPPLE MILL 1 |
| 2102TR07 | PRENSA MONOTORNILLO RACIMOS VACIOS |
| 2102DR07 | CICLON DE FIBRAS |
| 2102GV24 | CALDERA # 1 (ANTIGUA 3) |
| 2102AA01 | TANQUE DE ALMACENAMIENTO ACEITE |

3.1.2 Actualizar los formatos de fichas técnicas y hojas de vida de los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S, agregando toda la información nueva y relevante.

Para llevar a cabo el segundo objetivo, se realizaron las siguientes actividades.

3.1.2.1 Verificar el formato actual de cada uno de los equipos y actualizarlos. La información de los equipos se lleva en un archivo de forma individual y van separados por secciones. En la carpeta individual de cada equipo, se puede encontrar información referente a planos sobre el diseño de los mismos, sus catálogos, instrucciones de uso dadas y mantenimiento dadas por el fabricante, fotos de los equipos, entre otros, como lo muestra la Figura 17.

Figura 17

Documentos digitales prensa monotornillo

| Nombre | Fecha de modifica... | Tipo | Tamaño |
|---|----------------------|----------------------|----------|
|  Eje de prensa de raquis | 24/01/2022 16:30 | Carpeta de archivos | |
|  FOTOS | 24/01/2022 16:31 | Carpeta de archivos | |
|  RECONS TORNILLO PRENSA.RAQUIS (BERNAL) | 24/06/2022 13:40 | Carpeta de archivos | |
|  Recons.Tornillos.PRENSA.RAQUIS | 24/06/2022 13:41 | Carpeta de archivos | |
|  0118 - Sicarare - EFB Crusher | 14/11/2019 17:24 | Hoja de cálculo d... | 942 KB |
|  2102TR07 PRENSA MONOTORNILLO RACIMOS VACIOS | 24/06/2022 13:37 | Hoja de cálculo d... | 1.654 KB |
|  CAMISA CORREGIDO 3 | 08/10/2013 10:32 | Archivo DWG | 267 KB |
|  cotizacion camisa | 28/01/2016 11:01 | Documento de Mi... | 59 KB |
|  Eje principal PMT | 06/04/2011 13:26 | Adobe Acrobat D... | 286 KB |
|  plot | 14/08/2019 7:41 | Documento de tex... | 2 KB |
|  Tornillo A&C | 09/08/2019 12:23 | Adobe Acrobat D... | 166 KB |
|  Tornillo | 24/01/2011 6:36 | Adobe Acrobat D... | 50 KB |
|  TORNILLO_PRENSA_RAQUIS Y CANASTA | 14/08/2019 6:05 | Archivo DWG | 157 KB |
|  TORNILLO_PRENSA_RAQUIS | 29/04/2011 15:16 | Archivo DWG | 84 KB |
|  USO DE PRENSA DE RAQUIS 1504-1504-1-PB | 29/04/2014 11:35 | Adobe Acrobat D... | 710 KB |

También en la misma carpeta se encuentran las hojas de vida de los equipos con su respectiva ficha técnica, historial de reparaciones y la información referente a sus correspondientes sub-equipos como se muestra en la Figura 18 y la

Figura 19. Es muy importante mantener estos formatos actualizados, puesto que, nos serán de gran ayuda al momento de comenzar a programar las diferentes actividades de mantenimiento para los diferentes equipos de la planta extractora.

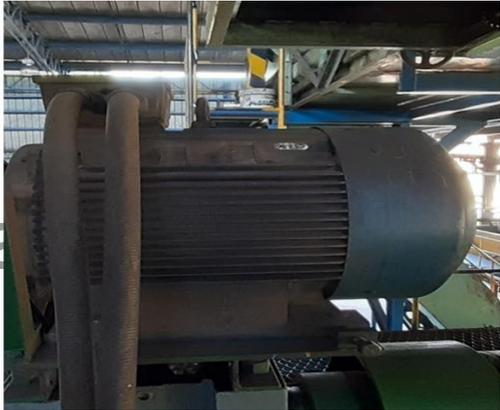
Figura 18

Ficha técnica prensa monotornillo

| EXTRACTORA SICARARE S.A.S. | | | | |
|---|---------------|--|-----------------------------------|--------------------------|
| <i>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS</i> | | | | |
| NOMBRE DE EQUIPO: | | PRENSA MONOTORNILLO RACIMO VACIOS. | CÓDIGO: | 2102TR07 |
| SERIE: | CODE: EFB | MODELO: | DY - E8 | |
| FABRICANTE: | DONG YUAN | TIPO: | UBICACIÓN: | LADO ORIENTE DEL RED |
| FUNCIONES REALIZADAS: PRENSAR TUSAS VACIAS | | | | |
| DIMENSIONES GENERALES: LARGO: 420 cm X ANCHO : 150 cm X | | | CAPACIDAD: 8 a 10 TON. | |
| PROVEEDOR: AIC INTERNACIONAL | | PAIS: Malaysia | INTENSIDAD 55 - 4384 | |
| TELEFONO: | 603 5122 5522 | GARANTIA: | FECHA DE INSTALACION: AGOSTO 2011 | |
| CATALOGO: | EMAIL: | inquiry@dongyuan.com | COSTO: | \$ |
|  | | | | |
| SUBEQUIPOS | | | | |
| CODIGO | CANT. | DESCRIPCION | REFERENCIA | SUB EQUIPO/SISTEMA |
| 2102TR07 - 01 | 1 | MOTOR ELÉCTRICO N.1 DE LA PRENSA MO | | |
| 2102TR07 - 02 | 1 | REDUCTOR SEW DE LA PRENSA MONOTO | | |
| 2102TR07 - 03 | 1 | MOTOR ELÉCTRICO DEL REDUCTOR PARA | | |
| 2102TR07 - 04 | 1 | REDUCTOR TAMETAL INTERMEDIO. | | |
| 2102TR07 - 05 | 1 | REDUCTOR TAMETAL DE SALIDA. | | |
| | | | | |
| | | | | |
| REPUESTOS CRITICOS | | | | |
| CODIGO ALMACEN | CANT. | DESCRIPCION | REFERENCIA | PROVEEDOR Y/O FABRICANTE |
| | 6 | CORREAS | SPB 3100 | |
| | 1 | TORNILLO | | |
| | 1 | CAMISA | | |
| | 24 | TORNILLOS 1" | | |
| | 1 | RODAMIENTO DE COLA DEL TORNILLO | 23948 | |
| | 2 | RODAMIENTO DE RODILLO A ROTULA | 22232 | |
| | 1 | RODAMIENTO DE RODILLO A ROTULA A | 29334 E1 | |
| | 2 | RETENEDORES PARA ACEITE | 160-190-15 | |

Figura 19

Ficha técnica Sub-equipo prensa monotornillo

| EXTRACTORA SICARARE S.A.S. | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|---------------|------------|----------|---|-----------|---------|----------------------------|--------------|------------|--|
| DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | | | | |
| FICHA SUB-EQUIPOS | | | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DE EQUIPO: PRENSA MONOTORNILLO RACIMO VACIOS. | | | | | | CÓDIGO: 2102TR07 | | | | | | |
| NOMBRE SUBEQUIPO: MOTOR ELÉCTRICO N.1 DE LA PRENSA MONOTORNILLO | | | | | | CODIGO: 2102TR07 - 01 | | | | | | |
| TIPO DE SUB-EQUIPO | | | | | | | | | | | | |
| TRANSPORTADOR | MOTOR | VALVULA: | BOMBA: | REDUCTOR: | ACOPLE | VENTILADOR | COMPRESOR | EXCLUSA | TOLVA | TANQUE | TRANSMISOR | |
| INDICADOR | CONTROLADOR | TABLERO ELECTRICO | ACTUADOR | SENSOR | VARIADOR | ARRANCADOR | GENERADOR | TURBINA | DOSIFICADOR | | | |
| DATOS TECNICOS | | | | | | | | | | | | |
| SERIE: D9040309007 | | | | MODELO: | | | | | | | | |
| FABRICANTE: ELECTRIM | | | TIPO: M280M-4 | | | UBICACIÓN: ACOPLADO A LA PRENSA | | | | | | |
| FUNCIONES REALIZADAS: ACCIONAMIENTO A LA PRENSA | | | | | | | | | | | | |
| DIMENSIONES GENERALES: | | | | | | | | | | PESO: 610 KG | | |
| OTROS DATOS TECNICOS | | | | | | FOTOGRAFIA | | | | | | |
| VOLTIOS: 440 | | AMP.: 138,4 | | P: 90 Kw | |  | | | | | | |
| No. FASES: | | ENTRADA: | | SALIDA: | | | | | | | | |
| T AMB 40°C | | | | | | | | | | | | |
| FLUIDO: | | | PRESION: | | | | | | | | | |
| RELACION: | | RPM: 1787 | | VELOCIDAD: | | | | | | | | |
| CAPACIDAD: | | | | | | | | | | | | |
| RANGO DE ENTRADA: | | | | | | | | | | | | |
| RANGO DE SALIDA: | | | | | | | | | | | | |
| CATALOGO: | | | | | | | | | | | | |
| PAGINA WEB: | | | | | | | | | | | | |
| E-MAIL: | | | | | | | | | | | | |
| REGISTRO DE REPUESTOS | | | | | | | | | | | | |
| CODIGO ALMACEN | DESCRIPCIÓN | | | | CANT | REFERENCIA | | | PROVEEDORES Y/O FABRICANTE | | | |
| | POLEA | | | | 1 | 10" | | | | | | |
| | RODAMIENTO ACOPLE | | | | 1 | UN 317 EC | | | | | | |
| | RODAMIENTO VENTILADOR | | | | 1 | 6317 /C3 | | | | | | |

Se actualizaron las fichas técnicas y hojas de vida de los equipos, teniendo en cuenta la información nueva y relevante. Se agregaron más especificaciones técnicas y sus respectivos repuestos críticos, junto con el código de ítem para su fácil identificación en las bodegas de almacén al momento de solicitar los repuestos.

3.1.2.2 Organizar y clasificar los equipos por secciones según su proceso. Cada equipo de la planta extractora, pertenece a una sección según su proceso y la función que desempeñen cada uno en las mismas. El tener los equipos organizados por secciones, nos permite llevar un mejor control al momento de programar las actividades de mantenimiento.

En la planta extractora, hasta la fecha existen un total de 14 secciones y son las siguientes: Aire comprimido, Almacenamiento de aceite, Clarificación de aceite, Desfibración, Desfrutación, Distribución eléctrica, Extracción de aceite, Generación de energía, Generación de vapor, Recuperación de almendras, Tratamiento de racimos vacíos, Recepción de frutos, Tratamiento de aguas y Otros.

Estas secciones sirven para poder diferenciar el campo de trabajo de cada uno de los equipos y su ubicación en las diferentes áreas de la planta extractora. Esto es primordial en la industria puesto que permite llevar un mejor orden, control y facilita la localización de los equipos al lograr distinguirlos por las funciones que cumplen según su sección que va de la mano con el proceso de la planta extractora.

La clasificación se hizo teniendo en cuenta el área de la planta extractora a la que pertenecen y la función que desempeñan dentro de la misma. Para esto se tomó el código de la planta extractora, seguido de las iniciales del proceso y por último la numeración. Esta clasificación se tomó en base a códigos de identificación que ya poseía internamente la empresa y que ayudaban a su fácil distinción al momento de visualizarlos.

3.1.2.3 Revisar el estado en el que se encuentran los equipos y sub-equipos y su efecto operacional en la empresa. Todos los equipos de la planta extractora se encuentran totalmente funcionales. En la empresa se cuenta con equipos para la recepción del fruto fresco, esterilización, desfrutación, digestión, prensado, clarificación de aceite, secado de almendras, almacenamiento de aceite y almacenamiento de almendras.

Para determinar el estado de cada uno de los equipos, se tuvo en cuenta si eran activos Disponibles, si estaban Operando, o si se encontraban de Baja. Los equipos que se encuentran disponibles son para reserva o STAND BY y sirven para ser usados en caso de emergencia por si el equipo principal deja de funcionar o en su caso, son equipos fijos como estructuras, soportes y demás. Los equipos que estaban Operando, eran los que trabajaban una media de 18 horas al día; mientras que los equipos que se encontraban de Baja, ya eran equipos que no se estaban usando en la planta extractora y por ende se encontraban fuera de servicio.

Todos los equipos y sub-equipos de la planta extractora son fundamentales en su proceso, independiente de que se pueda suplir su trabajo con otro en un momento de falla., por ende, se deben conservar en un estado óptimo de operación para poder aumentar su confiabilidad.

Tabla 5*Estado de los equipos de la planta extractora*

| CENTRO DE COSTO | NOMBRE DEL EQUIPO | SECCIÓN | ESTADO |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 2102RF01 | BASCULA CAMIONES 80 TONELADAS | RECEPCIÓN DE FRUTO | OPERANDO |
| 2102DF01 | TAMBOR DE VOLTEO PARA VAGONETAS | DESFRUTACION | OPERANDO |
| 2102CA10 | CLARIFICADOR DE 60 M3 | CLARIFICACION DE ACEITE | OPERANDO |
| 2102EX04 | DIGESTOR VERTICAL#1 | EXTRACCION DE ACEITE CRUDO | OPERANDO |
| 2102EX05 | PRENSA DOBLE TORNILLO #1 | EXTRACCION DE ACEITE CRUDO | OPERANDO |
| 2102RA24 | RIPPLE MILL 1 | RECUPERACION DE ALMENDRAS | OPERANDO |
| 2102TR07 | PRENSA MONOTORNILLO RACIMOS VACIOS | TRATAMIENTO DE RACIMOS VACIOS | OPERANDO |
| 2102DR07 | CICLON DE FIBRAS | DEFIBRACION | OPERANDO |
| 2102GV24 | CALDERA # 1 (ANTIGUA 3) | GENERACION DE VAPOR | OPERANDO |
| 2102AA01 | TANQUE DE ALMACENAMIENTO ACEITE | ALMACENAMIENTO DE ACEITE | OPERANDO |

3.1.3 Sensibilizar a los trabajadores y personal directivo sobre cómo se debe llevar a cabo la ejecución del plan de mantenimiento preventivo por medio de reuniones y charlas.

Para llevar a cabo el tercer objetivo, se realizaron las siguientes actividades.

3.1.3.1 Elaborar una matriz de criticidad para identificar los equipos críticos de cada sección mediante la recolección de información. Luego de organizar toda la información de los equipos y actualizarla, se procede a realizar una matriz de criticidad para poder tener un orden de los equipos y así saber por cuales comenzar a programar las actividades de mantenimiento según su criticidad teniendo en cuenta los criterios de Seguridad, Calidad del producto, Desempeño de la producción y Costo de mantenimiento como se muestra en la Figura 20.

Figura 20

Criterio para definir la criticidad de los equipos

| CRITERIO PARA DEFINIR LA IMPORTANCIA DE LOS EQUIPOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|--|--|----------|--|---|----------|--|--|----------|-------------|--------------------------------------|--|----------|--|-----------|---|
| Seguridad, salud y medio ambiente | | | Calidad del producto | | | Desempeño de la producción | | | Costo de mantenimiento | | | IMPORTANCIA | Calificación de Riesgo - Condiciones | | | | | |
| La falla del equipo puede conducir a una explosión, accidente fatal o contaminación grave | La falla del equipo puede producir lesiones o tener un efecto menor sobre el medio ambiente | Muy baja | La falla del equipo puede llevar a que se contamine el producto o a que este sea defectuoso. | La falla del equipo puede llevar a variaciones en la calidad que pueden ser detectadas y corregidas por el operador. | Muy baja | La falla del equipo puede causar una parada grande de la producción dado que es un proceso clave que no lo puede detener | La falla del equipo puede reducir el monto de la producción | Muy baja | La falla del equipo puede ser muy costosa de reparar en términos de repuestos, mano de obra o subcontratistas. | La falla del equipo requiere bastante dinero para ser reparada | Muy baja | | | Estado del equipo crítico, posible falla en el corto plazo | Alto - 3 | Estado del equipo regular, posible falla en el mediano plazo | Medio - 2 | Buen estado del equipo, posibilidad de falla baja |
| Alto - 3 | Medio - 2 | Bajo - 1 | Alto - 3 | Medio - 2 | Bajo - 1 | Alto - 3 | Medio - 2 | Bajo - 1 | Alto - 3 | Medio - 2 | Bajo - 1 | | | | | | | |

En base a estos 4 criterios, se calcula la importancia de los equipos, luego se les hace una clasificación de riesgo según unas condiciones dadas y se calcula la tasa de criticidad para poder intervenir los equipos y realizar un correcto plan de mantenimiento en base a los resultados de la matriz de criticidad como se muestra en la Figura 21.

Figura 21

Matriz de criticidad equipos de la extractora

| CENTROS DE COSTOS EXTRACTORA | | CRITERIO PARA DEFINIR LA IMPORTANCIA DE LOS EQUIPOS | | | | | | | | | | Calificación de Riesgo - Condiciones | | TASA DE CRITICIDAD | CRITERIO PARA INTERVENIR Y REALIZAR PLAN DE MITO | | | | |
|----------------------------------|--|---|----------|---------|----------------------|----------|---------|----------------------------|----------|---------|------------------------|--------------------------------------|---------|--------------------|--|---------|---------|----------|---------|
| | | Seguridad, salud y medio ambiente | | | Calidad del producto | | | Desempeño de la producción | | | Costo de mantenimiento | | | | | | | | |
| CATEGORIA | CRITERIOS | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 | Alto -3 | Medio -2 | Bajo -1 |
| RECEPCION DE FRUTO FRESCO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2102RF01 | BASCULA CAMIONES 80 TONELADAS | 1 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | 1 | | | 9 | | |
| 2102RF02 | TANQUE VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 4 | | |
| 2102RF03 | CHIMENEAS DESCARGA ESTERILIZACION | 2 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 10 | | |
| 2102RF04 | PLATAFORMA DE ESTERILIZACION | 2 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 5 | | |
| 2102RF05 | 4 TOLVAS ALMACENAMIENTO FRUTO FRESCO | 2 | | | 1 | | | 2 | | | 2 | | | 2 | | | 14 | | |
| 2102RF06 | LIN SISTEMA TRANSPORTE RIELES | 1 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | 9 | | | 9 | | |
| 2102RF07 | DOS PUENTES BASCULANTES | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 1 | | | 6 | | | 6 | | |
| 2102RF11 | LIN ESTERILIZADOR HORIZONTAL | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 12 | | | 24 | | |
| 2102RF12 | BOMBA 1 VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION | 2 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF13 | CABRESTANTE 1 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF14 | CABRESTANTE 2 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF15 | CABRESTANTE 3 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF16 | POLEA 1 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF17 | POLEA 2 | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF18 | PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA 1 ENTRADA | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 2 | | | 7 | | | 7 | | |
| 2102RF19 | PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA 2 SALIDA | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 2 | | | 7 | | | 7 | | |
| 2102RF20 | VAGONETA 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF21 | VAGONETA 2 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF22 | VAGONETA 3 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF23 | VAGONETA 4 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF24 | VAGONETA 5 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF25 | VAGONETA 6 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF26 | VAGONETA 7 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF27 | VAGONETA 8 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF28 | VAGONETA 9 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF29 | VAGONETA 10 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF30 | VAGONETA 11 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF31 | VAGONETA 12 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF32 | VAGONETA 13 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF33 | VAGONETA 14 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF34 | VAGONETA 15 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF35 | VAGONETA 16 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF36 | VAGONETA 17 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF37 | VAGONETA 18 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF38 | VAGONETA 19 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF39 | VAGONETA 20 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF40 | VAGONETA 21 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF41 | VAGONETA 22 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF42 | VAGONETA 23 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF43 | VAGONETA 24 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF44 | VAGONETA 25 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF45 | VAGONETA 26 | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102RF46 | BOMBA 2 VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION | 2 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| DESFRUTACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2102DF01 | TAMBOR DE VOLTEO PARA VAGONETAS | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 2 | | | 7 | | | 7 | | |
| 2102DF02 | TRANSPORTADOR CADENA FRUTO ESTERILIZADO | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 3 | | | 8 | | | 16 | | |
| 2102DF03 | DESFRUTADOR TAMBOR ROTATORIO | 2 | | | 2 | | | 3 | | | 2 | | | 9 | | | 9 | | |
| CLARIFICACION DE ACEITE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2102CA01 | TRANS. SINFIN RESIDUOS DESCAR.TAMIZ VIBR | 1 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | 9 | | | 9 | | |
| 2102CA02 | ESTRUCTURA PLATAFORMA TAMICES VIBRATORIO | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 4 | | | 4 | | |
| 2102CA03 | TAMIZ LICOR DE PRENSA | 2 | | | 3 | | | 3 | | | 2 | | | 10 | | | 20 | | |
| 2102CA04 | SECADOR DE VACIO | 1 | | | 3 | | | 3 | | | 3 | | | 8 | | | 8 | | |
| 2102CA05 | BOMBA DE ACEITE SECO | 1 | | | 1 | | | 1 | | | 3 | | | 6 | | | 6 | | |
| 2102CA06 | TANQUE AGUAS LODOSAS PRECLARIFICADOR | 1 | | | 1 | | | 2 | | | 1 | | | 5 | | | 5 | | |
| 2102CA07 | BOMBA DESARENADORA AGUAS LODOSAS ACEITE | 2 | | | 1 | | | 3 | | | 1 | | | 7 | | | 7 | | |

3.1.3.2 Programar las actividades de mantenimiento preventivo para los equipos de la planta extractora. Para poder programar de manera correcta las actividades de mantenimiento y según el orden de importancia de los equipos, se tiene en cuenta la tasa de criticidad según las condiciones y los criterios fijados como se muestra en la Figura 22.

Figura 22*Tasa de criticidad*

Teniendo en cuenta esta tasa de criticidad, son 53 los equipos críticos que entraran en la línea de prioridad para implementarles el plan de mantenimiento. Para sacar las actividades de mantenimiento de los equipos, es necesario el uso de sus fichas técnicas, hojas de vida, historial de reparaciones, histórico de consumos, catálogos, manuales, diseños y las consultas a los jefes de cada área junto con el criterio propio.

Esto, con el fin de alimentar los datos de la Herramienta para la programación de mantenimiento los cuales son: Equipos, sub-equipos, componentes, actividad preventiva, descripción del ítem, cantidad, código de ítem, unidad de medida, fecha de ultimo mantenimiento, fecha automática del día de la consulta, frecuencia del mantenimiento en horas o días, entre otros. Todos y cada uno de estos datos, fueron sacados teniendo en cuenta las bases de datos mencionadas anteriormente para la correcta implementación del plan de mantenimiento industrial.

Figura 23

Herramienta para la programación de mantenimiento equipos extractora

| HERRAMIENTA PARA PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO EQUIPOS EXTRACTORA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|-----------------------------|--|--|----------|------|------|----------------------|------------|------------|--------|--------|-------|---------------------|--|
| SECCIÓN | EQUIPO | SUBEQUIPOS/TEMAS | COMPONENTE | ACTIVIDAD PREVENTIVA | DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM | CANTIDAD | ÍTEM | U.M. | ÚLTIMO MANTENIMIENTO | DATE ACTUA | FRECUENCIA | UNIDAD | DIF. | ALERT | PROX. MANTENIMIENTO | |
| AIRE COMPRIMIDO | COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA1F | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos | BALINERA AXIAL 7208 BEP RODAMIENTO DE AGUJAS M16220-TY-XL | 2 | 2401 | UNI | 16-ene-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 8.668 | 0 | 23-abr-23 | |
| AIRE COMPRIMIDO | COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA1F | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de sello retenedor | SELLO RETENEDOR 32 - 46 - 7 | 1 | 4149 | UNI | 18-mar-22 | 07-jul-22 | 6000 | Horas | 1.998 | 0 | 14-feb-23 | |
| AIRE COMPRIMIDO | COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA1F | AIRE COMPRIMIDO | MOTOR | Cambio de correas | CORREA 1311V NYL ATLAS COPCO | 2 | 2137 | UNI | 16-ene-22 | 07-jul-22 | 4000 | Horas | 3.096 | 0 | 26-ago-22 | |
| AIRE COMPRIMIDO | COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA1F | HIDRÁULICO | ACEITE | Cambio de aceite y filtro | ACEITE SINTÉTICO PN 2301P0000 FILTRO DE ACEITE 230326000 FILTRO SEPARADOR | 1 | 2505 | GAL | 18-mar-22 | 07-jul-22 | 6000 | Horas | 1.998 | 0 | 14-feb-23 | |
| AIRE COMPRIMIDO | COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA1F | AIRE COMPRIMIDO | FILTRO AIRE | Cambio de filtro | FILTRO DE AIRE 1613900100-110 | 1 | 2507 | UNI | 18-mar-22 | 07-jul-22 | 5000 | Horas | 1.998 | 0 | 20-dic-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 3 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | VALVULA Y JUNTAS AMORTIGUAD | Revisión y/o cambio de válvula de recuperado de centrifugas y juntas | VALVULA C.R 11/2" -300 SPIRAX SARCO JUNTA AMORTIGUADORA 11/2" | 1 | 3383 | UNI | 01-may-22 | 07-jul-22 | 1500 | Horas | 1.206 | 0 | 23-jul-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 2 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | VALVULA Y JUNTAS AMORTIGUAD | Revisión y/o cambio de válvula de recuperado de centrifugas y juntas | VALVULA C.R 11/2" -300 SPIRAX SARCO JUNTA AMORTIGUADORA 11/2" | 1 | 2314 | UNI | 26-abr-22 | 07-jul-22 | 1500 | Horas | 1.296 | 0 | 19-jul-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 1 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | VALVULA Y JUNTAS AMORTIGUAD | Revisión y/o cambio de válvula de recuperado de centrifugas y juntas | VALVULA C.R 11/2" -300 SPIRAX SARCO JUNTA AMORTIGUADORA 11/2" | 1 | 2314 | UNI | 25-jun-22 | 07-jul-22 | 1500 | Horas | 216 | 0 | 16-sep-22 | |
| CLARIFICACIÓN | BOMBA ACEITE CENTRI HACIA RECLARIF | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos | BALINERA 6205 22 C3 BALINERA 6206 22 C3 | 1 | 338 | UNI | 18-mar-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 8.604 | 0 | 27-jun-23 | |
| CLARIFICACIÓN | BOMBA ACEITE CENTRI HACIA RECLARIF | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | BOMBA | Cambio de rodamientos y sello mecánico | BALINERAS 6308 22 C3 SELLO MECANICO 11/2" ACEITE S&S OMEGA E 4 | 2 | 777 | UNI | 16-feb-21 | 07-jul-22 | 10000 | Horas | 9.108 | 0 | 25-ago-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 1 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | BOVL | Cambio de rodamientos y sellos. | BALINERA 2224 EK SELLO RETENEDOR 150X180X14 ACEITE | 2 | 2443 | UNI | 10-mar-21 | 07-jul-22 | 10000 | Horas | 8.712 | 0 | 16-sep-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 1 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA 6211 22 C3 BALINERA 6311 22 C3 | 1 | 2569 | UNI | 10-mar-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 8.712 | 0 | 21-jun-23 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 2 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | BOVL | Cambio de rodamientos. | BALINERA 2224 EK SELLO RETENEDOR 150X180X14 ACEITE | 2 | 2443 | UNI | 15-ene-21 | 07-jul-22 | 10000 | Horas | 9.684 | 0 | 24-jul-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 2 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA 6211 22 C3 BALINERA 6311 22 C3 | 1 | 2569 | UNI | 10-mar-20 | 07-jul-22 | 20000 | Horas | 15.262 | 0 | 26-mar-23 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 3 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | BOVL | Cambio de rodamientos. | BALINERA 2224 EK SELLO RETENEDOR 150X180X14 ACEITE | 2 | 2443 | UNI | 10-may-21 | 07-jul-22 | 10000 | Horas | 7.614 | 0 | 16-nov-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 3 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA 6211 22 C3 BALINERA 6311 22 C3 | 1 | 2569 | UNI | 10-mar-20 | 07-jul-22 | 20000 | Horas | 15.262 | 0 | 26-mar-23 | |
| CLARIFICACIÓN | CLARIFICADOR DE 60 M3 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA 6302 C3 BALINERA 6303 22 C3 BALINERA 6305 22 C3 | 1 | 4238 | UNI | 16-ene-21 | 07-jul-22 | 20000 | Horas | 9.668 | 0 | 01-feb-24 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 3 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | SELLO MECANICO | Cambio de sello mecánico | Sello s-506AL x 100 mm | 1 | 4829 | UNI | 06-oct-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 4.932 | 0 | 17-ene-24 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 2 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | SELLO MECANICO | Cambio de sello mecánico | Sello s-506AL x 100 mm | 1 | 4829 | UNI | 25-ene-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 9.504 | 0 | 08-may-23 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 1 De Eptas | CENTRIFUGACIÓN | SELLO MECANICO | Cambio de sello mecánico | Sello s-506AL x 100 mm | 1 | 4829 | UNI | 12-ago-21 | 07-jul-22 | 15000 | Horas | 5.922 | 0 | 23-nov-23 | |
| CLARIFICACIÓN | TAMIZ CIRCULAR VIBRATORIO DE SEPARACIÓN | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA DELANTERA NJ231E.TVP2.C4.GP51 BALINERA TRASERA NJ32E.TVP2.C4.GP51 | 1 | 3849 | UNI | 06-mar-21 | 07-jul-22 | 20000 | Horas | 8.794 | 0 | 21-mar-24 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 1 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de correas | CORREA B #2 | 4 | 2132 | UNI | 05-mar-22 | 07-jul-22 | 4000 | Horas | 2.232 | 0 | 13-oct-22 | |
| CLARIFICACIÓN | TAMIZ CIRCULAR VIBRATORIO DE SEPARACIÓN | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de rodamientos y retenedores | BALINERA DELANTERA NJ231E.TVP2.C4.GP51 BALINERA TRASERA NJ32E.TVP2.C4.GP51 | 1 | 3849 | UNI | 06-mar-21 | 07-jul-22 | 20000 | Horas | 8.794 | 0 | 21-mar-24 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 2 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de correas | CORREA B #2 | 4 | 2132 | UNI | 05-mar-22 | 07-jul-22 | 4000 | Horas | 2.232 | 0 | 13-oct-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CENTRIFUGA DE Lodos 3 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | MOTOR | Cambio de correas | CORREA B #2 | 4 | 2132 | UNI | 05-mar-22 | 07-jul-22 | 4000 | Horas | 2.232 | 0 | 13-oct-22 | |
| CLARIFICACIÓN | CLARIFICADOR DE 60 M3 De Eptas | TRANSMISIÓN DE POTENCIA | REDUCTOR | Cambio de aceite | ACEITE MERPOA 220 -TEXACO | 34 | 1706 | GAL | 28-mar-22 | 07-jul-22 | 10000 | Horas | 1.818 | 0 | 04-oct-23 | |

Con la herramienta para la programación de mantenimiento actualizada, ya se puede saber cuándo será la fecha del próximo mantenimiento para cualquier equipo, así como los repuestos necesarios y sus cantidades. Esto permite el poder programar con anterioridad y poder hacer la requisición de materiales y personal necesario para ejecutar estas actividades.

3.1.3.3 Socializar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos y sub-equipos de la planta extractora.

La socialización del plan de mantenimiento se hizo en la oficina del Director de mantenimiento junto con el Auxiliar de mantenimiento de la planta extractora, mismo sitio

donde se fueron dando varias reuniones durante el tiempo de las pasantías para ir revisando los avances y hacer las correcciones o modificaciones pertinentes sobre este documento.

Durante la charla de socialización y en el transcurso de los días, se sensibilizó a todo el personal directivo y los diferentes trabajadores pertenecientes al área de mantenimiento sobre la importancia que tiene la Herramienta para la programación de mantenimiento en los equipos de la planta extractora y la correcta implementación del plan de mantenimiento preventivo para poder lograr buenos resultados a corto, mediano y largo plazo.

Al finalizar, todos le dieron el visto bueno y el personal directivo junto con el director de mantenimiento, quedaron pendientes de montar la información en un software desarrollado por la división de sistemas y así poder administrar la programación de mantenimiento de una mejor manera.

Capítulo 4. Diagnostico Final

En el departamento de mantenimiento de la planta extractora, se deja la información de los equipos organizada y actualizada, con las actividades de mantenimiento preventivo programadas, el listado repuestos al día con sus respectivos ítems de almacén para mayor facilidad de búsqueda al momento de requerirlos.

La herramienta de mantenimiento permite la buena organización y distribución de los tiempos para las diferentes actividades preventivas que se tengan que programar, ya que nos ayuda a saber la próxima fecha de mantenimiento gracias a la frecuencia de cambio de repuestos, cantidades y revisiones periódicas que se maneja para cada equipo con sus diferentes componentes.

Con esta herramienta, se logra que los equipos de la planta extractora aumenten su disponibilidad y confiabilidad presentando una mejor eficiencia al momento de realizar las operaciones deseadas, teniendo también una mayor calidad en la producción y desempeño en los procesos individuales.

Capítulo 5. Conclusiones

Se identificó la información perteneciente a los equipos de la planta extractora de la empresa Palmas Sicarare S.A.S. por medio de catálogos, archivos digitales, manuales, planos, historiales de mantenimiento y los históricos de consumos de los últimos 10 años.

Se actualizaron las fichas técnicas y hojas de vida de los equipos, con esto se garantiza una documentación más organizada y completa para que al momento de que se desarrollen las actividades contenidas en el plan de mantenimiento preventivo no se presente ningún tipo de impase, ya que se puede tener el personal programado con antelación junto con los repuestos y materiales que puedan llegar a necesitar.

Se socializó la Herramienta para la programación de mantenimiento, haciendo énfasis de que el plan de mantenimiento preventivo es un proyecto muy necesario en la empresa, por ende, se deben cumplir con las actividades a cabalidad y en el tiempo estipulado para obtener buenos resultados.

Capítulo 6. Recomendaciones

Se sugiere mantener siempre la información de los equipos actualizadas, ya que, si surge algún cambio de componente o reparación de algún equipo y no se cuenta con la información al día, habrá retrasos al momento de programar y ejecutar las actividades de mantenimiento.

Se debe mantener el stock mínimo de materiales de repuesto como lo indica la herramienta de mantenimiento y hacer los pedidos de materiales con el tiempo de anterioridad para poder cumplir con los tiempos de mantenimiento.

Se recomienda cumplir con las tiempos y fechas de todas las actividades de mantenimiento preventivo tal como se indica, y capacitar a todo el personal sobre cuál es la mejor manera de ejecutarlas para no tener contratiempos.

Referencias

Alliance, E. P. (Junio de 2017). *Historia del aceite de palma*. Obtenido de https://aceitedepalmasostenible.es/wp-content/uploads/2017/06/Dossier-de-prensa_EPOA.pdf

ARENGAS, O. E. (Septiembre de 2017). *Repositorio Institucional de la Universidad francisco de Paula Santander*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/2366/30900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DAZA, W. J. (Agosto de 2016). *Repositorio Institucional de la Universidad francisco de Paula Santander*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/2285/29466.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Extractor y Palmas Sicarare S.A.S. (s.f.). Obtenido de <https://extractorasicarare.com/content/nosotros>

Extractor y Palmas Sicarare S.A.S. (s.f.). Obtenido de <https://extractorasicarare.com/productos>

Extractor y Palmas Sicarare S.A.S. (s.f.). Obtenido de <https://extractorasicarare.com/content/mision-vision-valores-corporativos>

Extractora y Palmas Sicarare S.A.S. (s.f.). Obtenido de <http://www.extractorasicarare.com/content/aceite-de-palma>

Gutiérrez, L. A. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. Ciudad de México: Alfaomega.

METALTECO S.A.S. (2020). Obtenido de <https://metalteco.com/equipo-palma-de-aceite-esterilizador-horizontal/>

METALTECO S.A.S. (2020). Obtenido de <https://metalteco.com/equipo-palma-de-aceite-prensa-p15/>

METALTECO S.A.S. (2020). Obtenido de <https://metalteco.com/equipo-palma-de-aceite-digestor/>

METALTECO S.A.S. (2020). Obtenido de <https://metalteco.com/equipo-palma-de-aceite-molinos-ripple/>

METALTECO S.A.S. (2020). Obtenido de <https://metalteco.com/equipo-palma-de-aceite-tambor-clasificador-de-nuez/>

Pinzón, P. L. (4 de Noviembre de 2010). *Trabajo con prensa de tusas*. Obtenido de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/1504/1504>

Rao, M. (05 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://www.foodunfolded.com/es/articulo/aceite-de-palma-como-se-hace>

Rodríguez, F. C. (16 de Marzo de 2014). *Palma de aceite*. Obtenido de <https://propalma.webcindario.com/procesomejorado.htm>

Rodríguez, F. C. (15 de Noviembre de 2021). *Palma de Aceite*. Obtenido de <https://propalma.webcindario.com/centrifuga.htm>

Rodríguez, F. C. (15 de Noviembre de 2021). *Palma de Aceite*. Obtenido de <https://propalma.webcindario.com/clarifica.htm>

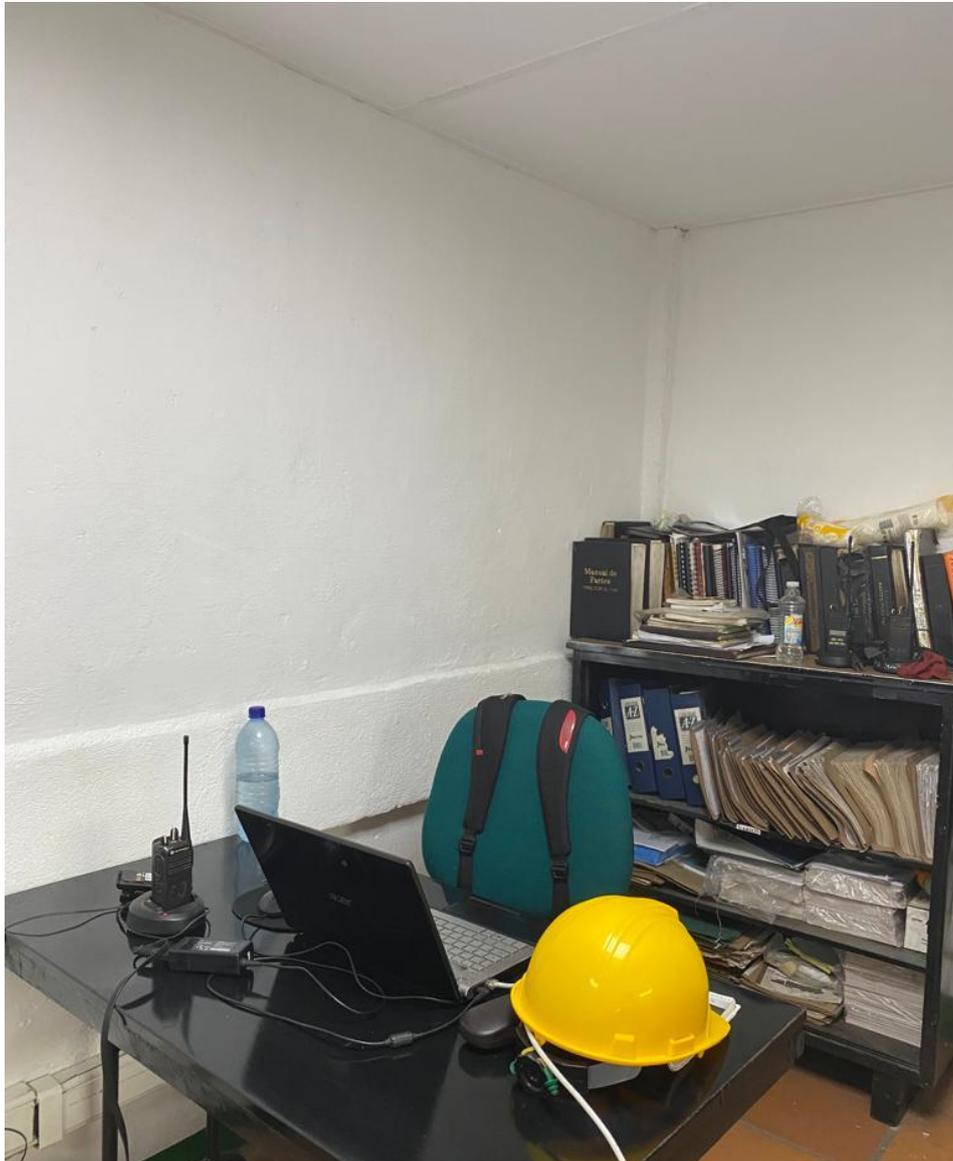
Rondón, F. A. (2021). *Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomas*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomas: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Silos Cordoba. (18 de Marzo de 2021). Obtenido de <https://siloscordoba.com/es/blog-es/almacenaje-de-grano/ventajas-del-secado-y-almacenamiento-de-la-almendra-en-silos/>

VELANDIA, J. D. (Mayo de 2016). *Repositorio Institucional de la Universidad francisco de Paula Santander*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/2279/1/28791.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Lugar de trabajo



Apéndice B. Histórico paradas de equipos 2010-2022

| | | | |
|--|------------------|----------------------|----------|
|  Historico Paradas Planta ALMENDRAS | 24/06/2022 14:56 | Hoja de cálculo d... | 2.736 KB |
|  Historico Paradas Planta CENTRIFUGAS | 24/06/2022 14:57 | Hoja de cálculo d... | 7.832 KB |
|  Historico Paradas Planta CPO | 24/06/2022 14:55 | Hoja de cálculo d... | 7.888 KB |
|  Historico Paradas Planta RAQUIS | 24/06/2022 15:03 | Hoja de cálculo d... | 3.240 KB |

Apéndice C. Carpetas de los equipos por secciones

| | | |
|--|------------------|---------------------|
|  2102AA EQUIPOS ALMACENAMIENTO DE ACEITE | 24/01/2022 16:27 | Carpeta de archivos |
|  2102AC RED DE AIRE COMPRIMIDO | 24/01/2022 16:27 | Carpeta de archivos |
|  2102AR EQUIPOS AGUAS RESIDUALES | 24/01/2022 16:27 | Carpeta de archivos |
|  2102CA EQUIPOS CLARIFICACION DE ACEITE | 16/03/2022 14:22 | Carpeta de archivos |
|  2102DE EQUIPOS DISTRIBUCION ELECTRICA | 24/01/2022 16:28 | Carpeta de archivos |
|  2102DF EQUIPOS DESFRUTACION | 24/01/2022 16:28 | Carpeta de archivos |
|  2102DR EQUIPOS DESFIBRACION | 24/01/2022 16:28 | Carpeta de archivos |
|  2102EX EQUIPOS EXTRACCION DE ACEITE CRUDO | 23/06/2022 11:21 | Carpeta de archivos |
|  2102GE EQUIPOS GENERACION DE ENERGIA | 24/01/2022 16:29 | Carpeta de archivos |
|  2102GV EQUIPOS GENERACION DE VAPOR | 24/01/2022 16:29 | Carpeta de archivos |
|  2102OP OTROS EQUIPOS PLANTA | 24/01/2022 16:30 | Carpeta de archivos |
|  2102RA EQUIPOS RECUPERACION DE ALMENDRAS | 24/01/2022 16:30 | Carpeta de archivos |
|  2102RF EQUIPOS RECEPCION FRUTO FRESCO | 27/01/2022 9:13 | Carpeta de archivos |
|  2102TA EQUIPOS TRATAMIENTO DE AGUA | 24/01/2022 16:30 | Carpeta de archivos |
|  2102TR EQUIPOS TRATAMIENTO DE RACIMOS VACIOS | 14/03/2022 10:55 | Carpeta de archivos |
|  210117 TALLER MECANICO | 24/01/2022 16:27 | Carpeta de archivos |
|  AG02 OTROS EQUIPOS | 24/01/2022 16:31 | Carpeta de archivos |

Apéndice D. Histórico Ordenes de trabajo 2010-2022

| | | | |
|---|------------------|----------------------|-----------|
|  01. PLANTA CPO HISTORICO TODOS LOS EQUIPOS | 03/06/2022 11:53 | Hoja de cálculo d... | 8.248 KB |
|  02. PALMISTERIA HISTORICO TODOS LOS EQUIPOS | 03/06/2022 12:20 | Hoja de cálculo d... | 808 KB |
|  03. HISTORICO OT TODAS LAS AREAS Y EQUIPOS | 04/06/2022 12:16 | Hoja de cálculo d... | 27.033 KB |
|  BOMBA DE ACEITE RECUPERADO DE CENTRÍFUGAS | 09/05/2022 14:51 | Hoja de cálculo d... | 184 KB |
|  CENTRÍFUGA DE LODOS # 1 | 09/05/2022 14:52 | Hoja de cálculo d... | 304 KB |
|  CENTRÍFUGA DE LODOS # 2 | 09/05/2022 14:53 | Hoja de cálculo d... | 288 KB |
|  CENTRÍFUGA DE LODOS # 3 | 09/05/2022 14:54 | Hoja de cálculo d... | 288 KB |
|  ciclon de cascaras | 28/04/2022 8:23 | Hoja de cálculo d... | 160 KB |
|  CLARIFICADOR | 03/06/2022 8:49 | Hoja de cálculo d... | 208 KB |
|  DIGESTOR NO. 1 | 02/06/2022 14:59 | Hoja de cálculo d... | 584 KB |
|  DIGESTOR NO. 2 | 02/06/2022 15:08 | Hoja de cálculo d... | 448 KB |
|  ELEVADOR DE FRUTO ESTERILIZADO | 03/06/2022 9:04 | Hoja de cálculo d... | 480 KB |
|  elevador de nueces humedas | 03/05/2022 15:47 | Hoja de cálculo d... | 160 KB |
|  ESTERILIZADOR #1 | 09/05/2022 13:59 | Hoja de cálculo d... | 736 KB |
|  ESTERILIZADOR #2 | 09/05/2022 14:43 | Hoja de cálculo d... | 168 KB |
|  INTERCAMBIADOR DE CALOR DE AGUA DE PROCESO | 03/06/2022 8:57 | Hoja de cálculo d... | 216 KB |
|  ripple mill 1 | 03/05/2022 10:59 | Hoja de cálculo d... | 168 KB |
|  ripple mill 2 | 03/05/2022 11:06 | Hoja de cálculo d... | 168 KB |
|  SILO DE ALMACENAMIENTO DE ALMENDRAS | 05/05/2022 9:13 | Hoja de cálculo d... | 184 KB |
|  SILO DE SECADO DE NUECES 1 | 04/05/2022 16:15 | Hoja de cálculo d... | 184 KB |
|  SINFÍN DE FRUTO A DIGESTIÓN | 03/06/2022 9:06 | Hoja de cálculo d... | 216 KB |
|  TAMBOR CLASIFICADOR DE NUECES | 05/05/2022 14:18 | Hoja de cálculo d... | 168 KB |
|  TAMBOR PULIDOR DE NUECES | 05/05/2022 14:51 | Hoja de cálculo d... | 208 KB |
|  TAMIZ DE LICOR DE PRENSAS | 03/06/2022 8:53 | Hoja de cálculo d... | 232 KB |

