

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(112)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	Brayan Leonardo Bacca Celis		
<b>FACULTAD</b>	Ingenierías		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Ingeniería Mecánica		
<b>DIRECTOR</b>	Juan Fernando Pérez Villegas		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Implementar un Plan De Mantenimiento Preventivo del Taller Agrícola, Maquinaria y Equipos de Planta, en la Empresa Extractora y Palmas SICARARE S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Implement a Preventive Maintenance Plan for the Agricultural Workshop, Machinery and Plant Equipment, In the Company Extractora y Palmas SICARARE S.A.S in Agustin Codazzi, Cesar.		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras)			
<p>Este proyecto se orientó desde una perspectiva investigativa y analítica donde se enfatizó en la estructuración de cada una de las etapas de los procesos que son llevados en los procesos industriales palmeros. Así mismo se realizó una búsqueda de recursos bibliográficos en la empresa que avalaran el proceso, regulando así la evidencia mostrada; en los resultados, se evidenciaron aspectos referentes a la relevancia de las competencias teórico-prácticas aprendidas en la malla curricular en cada una de las asignaturas de la línea de mantenimiento.</p>			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
<p>This project was oriented from an investigative and analytical perspective where emphasis was placed on the structuring of each of the stages of the processes that are carried out in palm industrial processes. Likewise, a search of bibliographic resources was carried out in the company that endorsed the process, thus regulating the evidence shown; In the results, aspects related to the relevance of the theoretical-practical competencies learned in the curricular mesh in each of the subjects of the maintenance line were evidenced.</p>			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Mantenimiento, Preventivo, Maquinaria, Equipos, Sicarare, GGG, BLBC.		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Maintenance, Preventive, Machinery, Equipment, Sicarare, GGG, BLBC.		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 111	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas SICARARE S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.**

**Brayan Leonardo Bacca Celis**

**Facultad De Ingenierías, Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña**

**Esp. Juan Fernando Pérez Villegas**

**Ingeniería Mecánica**

**Ocaña, julio de 2022**

## Índice

Resumen.....	9
Introducción .....	10
<b>Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.....</b>	
<b>Codazzi, Cesar.....</b>	<b>11</b>
1.1 Descripción breve de la empresa.....	11
1.1.1 Descripción.....	11
1.1.2 Productos.....	11
1.1.3 Misión.....	12
1.1.4 Visión .....	13
1.1.5 Objetivos de la empresa.....	13
1.1.6 Descripción de la estructura organizacional de la empresa.....	15
1.1.7 Descripción de la dependencia asignada.....	16
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada .....	17
Tabla 1 <i>Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada</i> .....	17
1.2.1 Planteamiento del problema .....	19
1.3 Objetivos de la pasantía.....	20
1.3.1 Objetivo General .....	20
1.3.2 Objetivos Específicos.....	20

1.4	Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa .....	21
<b>Enfoque referencial</b> .....		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1	Enfoque conceptual.....	22
2.1.1	Fundamentos del Mantenimiento .....	22
2.1.2	Importancia del Servicio de mantenimiento.....	24
2.1.3	Tipos de mantenimiento.....	25
2.2	Enfoque legal.....	39
2.2.1	Estatuto estudiantil UFPS.....	39
2.2.2	Norma Técnica Colombiana GTC 62.....	40
2.2.3	ISO 55000, Gestión de activos, aspectos generales, principios y terminos	42
<b>Informe de Cumplimiento de Trabajo</b> .....		<b>43</b>
3.1	Presentación de resultados .....	43
3.1.1	Conocer los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento utilizados por parte de la empresa y las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos. ....	44
3.1.2	Organizar los datos y la información obtenida mediante formatos de labores diarias, preoperacionales y estado de maquinaria .....	81
3.1.3	Planear jornadas de sensibilización para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo en la extractora y el taller agrícola .....	95
<b>Diagnóstico Final</b> .....		<b>106</b>
<b>Conclusiones</b> .....		<b>108</b>

<b>Recomendaciones .....</b>	<b>110</b>
Referencias.....	111

## Lista de figuras

Figura 1 <i>Estructura organizacional del grupo empresarial COSARGO S.A.S</i> .....	15
Figura 2 <i>Distribución Total de Activos en la Matriz de Criticidad de la Planta Extractora</i> .....	74
Figura 3 <i>Disposición de la Matriz de Criticidad por Etapas y Porcentajes de la Planta Extractora.</i> .....	75
Figura 4 <i>Distribución Total de Activos en la Matriz de Criticidad de Taller Agrícola</i> ....	76
Figura 5 <i>Disposición de la Matriz de Criticidad por Etapas y Porcentajes de Taller Agrícola.</i> .....	77
Figura 6 <i>Formato de Labores Diarias Mecánicos</i> .....	78
Figura 7 <i>Formato de Labores Diarias Operador</i> .....	79
Figura 8 <i>Hoja de Vida Técnica de Equipos.</i> .....	80
Figura 9 <i>Motor de Riego Perkins</i> .....	81
Figura 10 <i>Fallas Recurrentes de Mantenimiento de los Motores de Riego</i> .....	82
Figura 11 <i>Esterilizadores o Auto Claves</i> .....	83
Figura 12 <i>Fallas más Recurrentes Esterilizador</i> .....	84
Figura 13 <i>Esquema 3D Prensa Raquis</i> .....	85
Figura 14 <i>Principales Fallas Prensa Raquis</i> .....	86
Figura 15 <i>Centrifuga de Lodos</i> .....	87
Figura 16 <i>Actividades de Mantenimiento Realizadas a la Centrifuga de Lodos</i> .....	88
Figura 17 <i>Formato Preoperacional Maquinaria</i> .....	90
Figura 18 <i>Ejecución Y Avance De Hojas De Vida De Equipos</i> .....	94

Figura 19 <i>Estado de Maquinaria Taller Agrícola</i> .....	97
Figura 20 <i>Avances Mantenimiento Mes de Junio y Proyección Mes Julio</i> .....	99
Figura 21 <i>Avances Mantenimiento Mes de Julio y Proyección Mes Agosto.</i> .....	100
Figura 22 <i>Avances Mantenimiento Mes de Agosto y Proyección Mes Septiembre.</i> .....	101
Figura 23 <i>Avances Mantenimiento Mes de Septiembre y Proyección Mes Octubre.</i> .....	102
Figura 24 <i>Avances Mantenimiento Mes de Octubre y Proyección Mes Noviembre.</i> .....	103
Figura 25 <i>Sistema de Recopilación de Información GEA.</i> .....	105

## Lista de tablas

Tabla 1	<i>Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada</i> .....	17
Tabla 2	<i>Descripción de las Actividades a Desarrollar por Cada Objetivo Específico</i> ....	21
Tabla 3	<i>Tractores Utilizados para la Recolección, Fumigación y Traslado de Fruto</i> .....	45
Tabla 4	<i>Motores de Succión Estacionarios, Móviles, Stand-By, Maquinaria Amarilla</i> ..	46
Tabla 5	<i>Vehículos para el Transporte del Personal a Plantación</i> .....	48
Tabla 6	<i>Recepción de Fruto</i> .....	50
Tabla 7	<i>Desfrutación</i> .....	53
Tabla 8	<i>Clarificación de Aceite</i> .....	54
Tabla 9	<i>Extracción de Aceite Crudo</i> .....	57
Tabla 10	<i>Recuperación de Almendras</i> .....	58
Tabla 11	<i>Tratamiento de Racimos Vacíos</i> .....	60
Tabla 12	<i>Desfibración</i> .....	62
Tabla 13	<i>Almacenamiento de Aceite</i> .....	63
Tabla 14	<i>Red de Aire Comprimido</i> .....	64
Tabla 15	<i>Generación de Vapor</i> .....	64
Tabla 16	<i>Distribución Eléctrica</i> .....	67
Tabla 17	<i>Generación de Energía</i> .....	67
Tabla 18	<i>Tratamiento de Aguas</i> .....	68
Tabla 19	<i>Otros Equipos de Planta</i> .....	70
Tabla 20	<i>Categoría Seguridad, Salud y Medio Ambiente</i> .....	71
Tabla 21	<i>Categoría Calidad del Producto</i> .....	71

Tabla 22 <i>Categoría Desempeño de la Producción</i> .....	72
Tabla 23 <i>Categoría Costo de Mantenimiento</i> .....	72
Tabla 24 <i>Categoría Desempeño de la Producción</i> .....	73
Tabla 25 <i>Horómetros Preoperacionales</i> .....	91

## Resumen

El presente informe de pasantía tiene como objetivo general Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas SICARARE S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar. Este proyecto se orientó desde una perspectiva investigativa y analítica donde se enfatizó en la estructuración de cada una de las etapas de los procesos que son llevados en los procesos industriales palmeros. Así mismo se realizó una búsqueda de recursos bibliográficos en la empresa que avalaran el proceso, regulando así la evidencia mostrada. En los resultados, se evidenciaron aspectos referentes a la relevancia de las competencias teórico-prácticas aprendidas en la malla curricular en cada una de las asignaturas de la línea de mantenimiento.

## Introducción

La idea principal de este proyecto es solucionar las brechas que se encuentran en dos áreas de trabajo, permitiendo disponer de actividades correspondientes para un funcionamiento más completo del plan de mantenimiento. A lo largo de los años se han hecho diversas investigaciones en las cuales se ha mostrado que partiendo de una organización e implementación eficaz del plan de mantenimiento pueden reducirse sustancialmente los gastos en repuestos, en equipos y en tiempo de trabajo, estos se pueden aprovechar para otras áreas de trabajo pertinentes.

La empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar, busca solucionar fallas recurrentes en sus equipos y maquinaria mediante la implementación de un plan de mantenimiento que tiene como eje principal la consecución de una base de datos que permita bajar progresivamente los consumos en insumos y repuestos. Esto se pretende lograr mediante la unificación del plan de mantenimiento de planta extractora y taller agrícola, viabilizando y agilizando los trabajos realizados en los equipos.

Bajo estos criterios se espera una reducción en los tiempos de parada técnica de los equipos y que sean cada vez menos los equipos que sufren fallas, pudiendo disponer de estos para mejorar la producción final de aceite crudo, puesto que se disminuyen los gastos en mantenimiento y se aumenta el tiempo de producción.

**1. Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.**

**1.1 Descripción breve de la empresa**

***1.1.1 Descripción***

El grupo empresarial Cosargo, en cabeza de sus empresas Cosargo S.A.S, Extractora Sicarare S.A.S y Palmas Sicarare S.A.S, cuenta con aproximadamente 3.200 hectáreas de cultivo de palma de aceite en el municipio de Agustín Codazzi, en el departamento del Cesar. Es una empresa dedicada al cultivo de palma y extracción de aceite de palma, en nuestra planta ubicada en el Km 11 sur de Codazzi. Vía Bucaramanga vereda Los Manguitos.

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.)

***1.1.2 Productos.***

**1.1.2.1 Aceite crudo de palmiste.** El Aceite Crudo de Palmiste es obtenido a través del servicio de maquila prestado por Nutrimezclas y Aceites S.A.S., donde se extrae por prensado mecánico de la almendra de palma.

El Aceite Crudo de Palmiste es una grasa de forma líquida o semisólida según la temperatura ambiente. Contiene ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados. Es un sustituto del aceite de coco y se utiliza como materia prima principalmente en las refinerías de aceite comestible, en la industria cosmética y en otras industrias oleo químicas.

**1.1.2.2 Aceite de palma.** El Aceite Crudo de Palma es obtenido en nuestra planta bajo un estricto control de todo el proceso para garantizar tanto la eficiencia como la calidad del aceite. El proceso consta de las siguientes etapas: recepción de la fruta, esterilización, desfrutación, digestión y prensado, clarificación, secado y almacenamiento.

El Aceite Crudo de Palma se utiliza como materia prima en otras industrias, principalmente en las refinerías de aceite comestible, plantas de producción de biodiesel y otras industrias oleo químicas.

**1.1.2.3 Almendra de palma.** La Almendra de Palma o Palmiste se obtiene de la nuez que se separa de los frutos de palma, durante el prensado y posterior desfibración.

Se utiliza como materia prima para extraer aceite de palmiste (el cual es un excelente sustituto del aceite de coco) y torta de palmiste (utilizada en alimentación animal). (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

### **1.1.3 Misión**

Somos un grupo empresarial de carácter familiar dedicado principalmente a los sectores agrícola e industrial. Nuestro propósito está encaminado al logro del bienestar de todos

los accionistas y empleados y a la satisfacción de los grupos de interés, a través de la optimización de todos los procesos y recursos, para la obtención de productos de excelente calidad, la rentabilidad de los negocios y la contribución al desarrollo de las regiones.

#### ***1.1.4 Visión***

Ser líderes a nivel regional en los sectores agrícola e industrial, con altos estándares de calidad y eficiencia en los procesos y productos, orientados hacia la rentabilidad, la sostenibilidad y el desarrollo del recurso humano del grupo empresarial.

#### ***1.1.5 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.

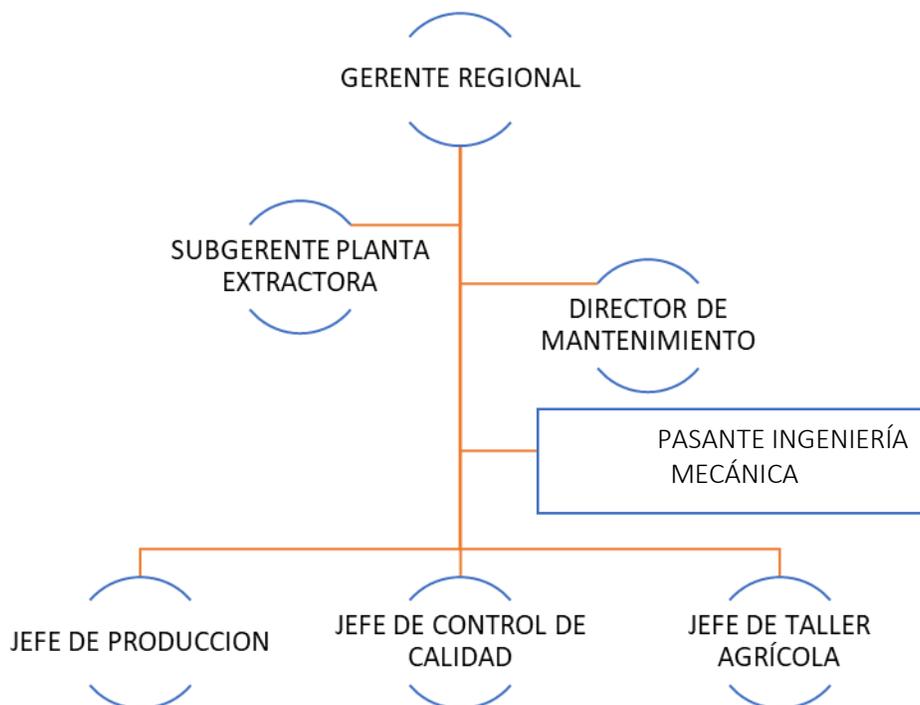
Conservación del medio ambiente logrando una organización de gestión ambiental sostenible.

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. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

### 1.1.6 Descripción de la estructura organizacional de la empresa

**Figura 1**

*Estructura organizacional del grupo empresarial COSARGO S.A.S*



*Nota:* Figura extraída del repositorio institucional de la empresa.

### ***1.1.7 Descripción de la dependencia asignada***

La dependencia asignada es el área de mantenimiento, donde se delega el cargo de ingeniero mecánico pasante. Su función es organizar y supervisar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo en planta de beneficio y en taller agrícola, adicionalmente una serie de actividades afines a la ingeniería como el diseño de planos y piezas. Actualmente la empresa requiere estructurar de manera eficiente un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la plata y equipos agrícolas, se cuenta con un plan el cual no satisface las necesidades requeridas, por tal motivo se desea estructurar el plan de mantenimiento preventivo que garantice la disponibilidad de los equipos en la empresa.

Con la realización de este plan de trabajo se beneficiará directamente a personal de mantenimiento y producción, logrando mejores beneficios y reducción de costos a largo plazo.

El personal de mantenimiento el cual es el mayor interesado y beneficiado con el desarrollo de este proyecto, en el área de taller agrícola está conformado por 11 personas entre mecánicos, soldadores y jefe de taller. En la plata extractora se integra aproximadamente de 20 personas entre mecánicos industriales, eléctricos, auxiliares, soldadores, torneros, asistente de mantenimiento, supervisor de mantenimiento mecánico, supervisor de mantenimiento eléctrico y director de mantenimiento. (Extractora y Palmas Sicarare S.A.S, s.f.)

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

**Tabla 1**

### *Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada*

	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar la disposición, organización y correcta información sobre cada uno de los equipos, componente y maquinaria en la empresa.</li> <li>2. Establecer mediante los preoperacionales y formatos de labores diarias, las actividades que realiza cada maquinaria y el tiempo en funcionamiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las fallas recurrentes en los equipos llevan a un gasto mayor en mantenimiento, que podría aprovecharse para el área de producción.</li> <li>2. Las paradas por mantenimientos correctivos detienen la producción de aceite crudo estancando el producido esperado diario, a su vez generando pérdidas en la empresa.</li> </ol>
<b>EXTRACTORA Y PALMAS SICARARE S.A.S</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispone de un personal humano calificado para desarrollar todas las actividades, con amplia experiencia en solución de fallas operativas de los equipos, a su vez capacitados constantemente en competencias como soldadura, maniobrabilidad de equipos y en mantenimiento industrial.</li> <li>2. Cuenta con un taller industrial con personal capacitado, capaz de realizar sellos hidráulicos, tornillos, rellenar y torneear sin fines, bridas, entre otros.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baja comunicación entre los poseros en campo, vigías y el área de mantenimiento de maquinaria, esto reduce el tiempo de respuesta ante las fallas ocurridas en campo.</li> <li>2. Poca empatía entre el área de compras con respecto a las áreas operativas de la empresa, demorando así la llegada de los repuestos, cambios y servicios a terceros solicitados cuando son necesarios.</li> </ol>

### **ESTRATEGIAS FO**

---

F1O1. Proponer capacitaciones sobre el manejo de los formatos de actividades que se realizan en la empresa, para garantizar que a través de los operarios la información obtenida de los equipos sea más precisa y confiable.

F2O2. Con base al apoyo que se tiene por parte del taller industrial, garantizar que los activos críticos obtengan en menor tiempo las piezas necesarias para su puesta en marcha en el mantenimiento.

---

### **ESTRATEGIAS DO**

---

D1O1. Presentar charlas técnicas semanales para integrar el personal, mostrando las principales anomalías y evidencias sobre las fallas ocurridas en campo

D2O2. Elaborar manuales sobre los equipos que conforman las etapas de producción donde se evidencie las falencias de proveedores y buscar apoyo para evitar demoras en búsqueda de repuestos.

---

### **ESTRATEGIAS FA**

---

F1A1. Plantear planes de visitas técnicas las cuales logren disminuir el costo del mantenimiento de los equipos al aprovechar el recurso humano dispuesto.

F2A2. Elaborar a través del taller industrial planos, diseños y creación de piezas para garantizar la existencia de estas en almacén, disminuyendo el tiempo de paradas en producción.

---

### **ESTRATEGIAS DA**

---

D1A1. Renovar la flota de vehículos en campo encargados del transporte de personal y recolección de fruto, permitiendo que almacén obtenga nuevos proveedores y se disponga de maquinaria en excelente estado con larga vida útil de trabajo.

D2A2. Descontinuar y actualizar la línea de producción para mejorar los tiempos en los procesos y disminuir las paradas de mantenimiento.

---

### ***1.2.1 Planteamiento del problema***

La participación del mantenimiento como indicador de producción ha tenido una gran relevancia en las organizaciones, ya que ha permitido la operación continua y eficiente de los procesos, mediante planes de mantenimiento asociados, llevando así a elevar los tiempos de ganancia y disminuyendo la paradas a pérdida. En la empresa PALMAS SICARARE S.A.S. se realiza un control de producción de aceite con base en el buen manejo que se da desde el equipo de mantenimiento, esto permite garantizar el mayor tiempo en ejecución de la planta donde la extracción de aceite del fruto de palma es esencial para la producción de la empresa.

Ha habido intentos de reorganización y distribución de los complementos de las etapas del mantenimiento, pero estas intervenciones no han logrado disminuir de forma sustancial el tiempo de no operación de los equipos en fallo, esto conllevará a largo plazo a un gasto mayor en el presupuesto de la empresa dedicado al mantenimiento, afectando directamente los resultados netos que pueden obtenerse por parte de los socios beneficiarios; Se ha demostrado que la implementación e integración del equipo de mantenimiento logra disminuir asertivamente estas paradas afectando positivamente los resultados netos postproducción. Abordar esta problemática permitirá ganancias en la operatividad de los mecánicos, despejar el área de operaciones de almacén y auxiliar al área de compras, permitiendo un desarrollo paulatino y afrontando la poca estancia de repuestos en la que se encuentra el país.

Mediante la revisión de la matriz de criticidad, se podrá complementar el estado de maquinaria diariamente, esto permite tener un control asertivo de los componentes y elementos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento, ya que la dirección de mantenimiento logra una comunicación más directa con los operarios desde el momento en que se produce el

fallo del equipo y garantiza el control de las posibles ramificaciones que conlleva una parada técnica y, a su vez, su mejora.

### **1.3 Objetivos de la pasantía**

#### ***1.3.1 Objetivo General***

Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.

#### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

Conocer los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento utilizados por parte de la empresa y las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos.

Organizar los datos y la información obtenida mediante formatos de labores diarias, preoperacionales y estado de maquinaria.

Planear jornadas de sensibilización para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo en la extractora y el taller agrícola.

## 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa

**Tabla 2**

*Descripción de las Actividades a Desarrollar por Cada Objetivo Específico*

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Implementar un plan de mantenimiento preventivo del taller agrícola, maquinaria y equipos de planta, en la empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.	Conocer los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento utilizados por parte de la empresa y las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos.	Realizar clasificación de los equipos por áreas, verificación de centro de costos, TAG y labor a desarrollar. <hr/> Hacer individualización de los equipos, maquinaria por componentes y sistemas. <hr/> Revisar los registros de inventarios, hojas de vida, disponibilidad de los equipos y maquinaria.
	Organizar los datos y la información obtenida mediante formatos de labores diarias, preoperacionales y estado de maquinaria.	Realizar un estado del arte sobre cuáles son las fallas más recurrentes en cada maquinaria y equipo, a los que la empresa les realiza un mantenimiento preventivo. <hr/> Verificación de horómetros, odómetros, recurrencia de disponibilidad de cada maquinaria y equipo. <hr/> Analizar el historial existente de la maquinaria, a los cuales ya la empresa les realiza un seguimiento-control mediante los preoperacionales, estado de maquinaria y formatos de labores diarias.
	Planear jornadas de sensibilización para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo en la extractora y el taller agrícola.	Implementar un protocolo de revisión para la maquinaria y equipos de planta, mediante la creación de órdenes de trabajo. <hr/> Emplear un cronograma de actividades diarias de mantenimiento en la maquinaria y equipos de planta, llevando un control de las ordenes de trabajo.
		Reunir las actividades diarias realizadas, en el sistema de información GEA.

## 2. Enfoque Referencial

### 2.1 Enfoque conceptual

#### 2.1.1 *Fundamentos del Mantenimiento*

Un servicio de mantenimiento moderno debe incorporar métodos de mejora continua que acompañe a la empresa en sus distintas etapas de crecimiento y se adecue automáticamente a cada fase de la vida de la empresa, optimizando su prestación. La necesidad del mantenimiento se basa en que cualquier máquina o equipo sufre una serie de degradaciones a lo largo de su vida útil. Si no se evitan o eliminan, el objetivo para el que se crearon no se alcanza plenamente, el rendimiento disminuye y su vida útil se reduce. Esto implica la necesidad de personal no sólo para manejarla, también se necesitará personal para repararla y conservarla. Cuando más automatizada esté la instalación se requerirá de menos cantidad de personal para producir más cantidad de unidades, sin embargo, el número de elementos susceptibles de averías aumentará. Para poder tener una tasa de utilización alta, se deberá contar con un buen sistema de mantenimiento. (Boero, 2020, pág. 9)

**2.1.1.1 Nueva Concepción del Mantenimiento.** En los últimos años la concepción del mantenimiento industrial ha sufrido grandes cambios que tendrán que ser detenidamente considerados por toda empresa que intente mantener su competitividad. Estos cambios no se fundamentan en los avances tecnológicos, que quedan en un segundo plano, se basan en la revalorización del trabajador que pasa a ocupar una situación de privilegio en la nueva concepción. Las compañías deben invertir esfuerzos para optimizar todos los recursos productivos. Se requiere de una mejora continua donde el trabajador pasa a ser el personaje de este perfeccionamiento sostenido. Lo trascendente del cambio es el reconocimiento de la persona. Sólo el individuo es capaz de dominar la tecnología existente y producir la mejora continua.

Para conseguir este cambio de valores es indispensable una renovación cultural, un desarrollo de la mentalidad, un nuevo aprendizaje y entrenamiento para la coordinación, cooperación, trabajos en grupo, motivaciones y cambios de actitudes. En este contexto, el buen funcionamiento de los recursos: máquinas, equipos e instalaciones se convierte en la base de la eficiencia y la calidad. Cada empresa necesita de un Servicio de Mantenimiento adecuado a su proceso productivo. Por lo tanto, el mantenimiento no puede ser responsabilidad exclusiva de un área o sección. Esta responsabilidad debe ser asumida en forma integral por cada uno de los participantes de la industria, desde la alta dirección al operador de una máquina. Se debe partir de la premisa que el operador no puede ser el responsable de la mala calidad de los productos, cuando los está fabricando con un equipo en mal estado de funcionamiento. Para que las personas en la organización se integren en esta nueva cultura es necesaria una formación, a todos los niveles, para que

tanto el operario como el gerente conozcan e interpreten su papel. (Boero, 2020, págs. 11, 12)

### **2.1.2 *Importancia del Servicio de mantenimiento***

El mantenimiento se considera como una actividad necesaria para asegurar la disponibilidad de los equipos, edificios e instalaciones. De ello depende en gran medida que la planta física se conserve en buenas condiciones de operación. El mantenimiento debe considerarse como una parte integral e importante en la organización que maneja una fase de las operaciones. La dependencia del departamento de producción con el departamento de mantenimiento aumenta con la complejidad del equipo que se utiliza hoy en día en la industria. El costo del mantenimiento representa una parte importante del costo total de la producción. Por ello, este departamento debe contar con personal calificado (ingenieros, técnicos, etc.) en las diferentes disciplinas, a fin de atender día a día todas las tareas del turno. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 25)

El Servicio de Mantenimiento se debe encuadrar en esta dimensión, debe ofrecer un producto para cubrir las necesidades de reparación de anomalías que surjan e incluso las correcciones para que no lleguen a producirse. El principal cliente de mantenimiento será el departamento de producción. Aunque el cliente en este caso puede ser único, sus necesidades dependerán del tipo de instalaciones, y en muchos casos, los requerimientos serán muy variados. De la misma manera que para lanzar un nuevo producto se estudia el mercado analizando al cliente, sus expectativas, necesidades y luego se concibe el

proceso de fabricación, Mantenimiento debe estudiar las posibles averías que se pueden presentar en las instalaciones y, en consecuencia, tendrá que desarrollar los procesos para lograr un buen sistema de conservación y reparaciones. Un buen sistema de mantenimiento no puede estar concebido en la base de reparar averías, debe tratar de evitarlas. Para ello será necesario conocer las causas que pueden originar las fallas y analizar las causas que las provocan a efectos de realizar las acciones que puedan evitarlas. (Boero, 2020, pág. 13)

Con lo antedicho se pueden plantear los objetivos generales del área de mantenimiento como sigue: 1) Bregar para que los medios productivos tengan un alto nivel de disponibilidad a fin de garantizar el cumplimiento de las metas de producción con la calidad requerida respetando las condiciones de seguridad y cuidado del ambiente. 2) Mantener los activos de la empresa en sus niveles más altos de prestaciones de manera de minimizar el deterioro propio del uso y de esa manera conservar su valor de mercado. 3) Desarrollar una gestión del área de manera que las intervenciones garanticen el correcto funcionamiento de las áreas productivas racionalizando los costos del servicio y de los materiales. Esto es equivalente a decir que el mantenimiento debe ser eficaz y eficiente. (Gallará & Pontelli, 2020, pág. 15).

### ***2.1.3 Tipos de mantenimiento***

Los tipos de mantenimiento surgieron como consecuencia de su evolución misma. El orden cronológico se corresponde con el grado de complejidad y efectividad del

mantenimiento. A las formas más primitivas siguen otras más elaboradas. Sin embargo, aquellas no se dejan de usar, sino que complementan a las posteriores. (Gallará & Pontelli, 2020, pág. 15)

El límite de cada tipo es difícil de establecerlo dado que, a excepción del mantenimiento correctivo, la finalidad de todos es la misma variando la metodología. Los diferentes tipos que describimos no son incompatibles entre ellos, sino que se complementan para lograr un mantenimiento óptimo. (Navarro Elola y otros, 2009, pág. 37)

**2.1.3.1 Mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo es un procedimiento programado que previene la ocurrencia de fallas. Sus principales actividades se centran en la limpieza, la lubricación, el recambio programado de piezas y los ajustes en el equipo; estas actividades se realizan de manera periódica, se controlan con base en el tiempo y se establecen mediante inspecciones, medidas y el control de las condiciones de los equipos. Para aplicar el mantenimiento preventivo se debe determinar con anticipación un plan en el que se indiquen las actividades que deben realizarse, así como su periodicidad. Esta planificación debe ser llevada a cabo por el responsable de mantenimiento y el personal técnico a su cargo, y refleja las tareas periódicas que habrán de realizarse para reducir o eliminar las averías imprevistas que el equipo o maquinaria pueda presentar. Este plan de mantenimiento preventivo se realiza de manera individual para cada una de las máquinas o equipos. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 81).

#### ***2.1.3.1.1 Principales ventajas frente a otros tipos de mantenimiento.***

- Disminuir la frecuencia de las paradas aprovechando para realizar varias reparaciones al mismo tiempo.
- Aprovechar el momento más oportuno, tanto para Producción como para Mantenimiento, para realizar las reparaciones.
- Preparar y aprovisionar los utillajes y piezas de recambio necesarios.
- Distribuir el trabajo de mantenimiento de una manera más uniforme evitando puntas de trabajo y optimizando la plantilla.
- En muchos casos evitar averías mayores como consecuencia de pequeños fallos, en particular los de los sistemas de seguridad.

Para la implantación de este mantenimiento es necesario hacer un plan de seguimiento para cada equipo. En este plan se especifican las técnicas que se aplicarán para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizarán. Al detectar cualquier anomalía se estudia su causa y se programa para realizar las reparaciones que correspondan. (Navarro Elola y otros, 2009, pág. 34)

***2.1.3.1.2 Actividades del mantenimiento preventivo.*** Las principales actividades del mantenimiento preventivo que se aplican a los equipos radican principalmente en:

- Limpieza. Proceso periódico que consiste en mantener los recursos libres de impurezas que imposibiliten su buen funcionamiento.

- Inspección y revisión. Se basan en la observación de los recursos para obtener información sobre su estado físico o funcionamiento.
- Ajuste o calibración. Corrección de las afectaciones sufridas por el recurso, o de alguna de sus partes, ocasionadas por el uso.
- Cambio de piezas. Reemplazo de componentes que hayan cumplido su periodo de vida útil por otros de las mismas características y en buenas condiciones de funcionamiento
- Lubricación. Aplicación de lubricantes en intervalos normales y con apego a las indicaciones del fabricante. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 83).

**2.1.3.1.3 Técnicas utilizadas para la detección de anomalías.** los métodos más usuales del mantenimiento preventivo son:

a) Inspecciones visuales Consiste en verificar posibles defectos que evidencian los componentes del equipo. Puede ser interna o externa. La externa es la más sencilla y en general se realiza a simple vista o con la ayuda de instrumental sencillo, por ejemplo, una lupa. La inspección interna puede requerir de instrumental más sofisticado para poder acceder a partes las partes que no son fácil de llegar en el interior de la máquina.

b) Medición de temperatura La generación de temperaturas superiores a las del normal funcionamiento puede indicar anomalías generadas por rozamientos, falta de lubricación o pérdidas.

c) Control de lubricación El consumo excesivo de aceite es un indicador de posibles problemas, además, se debe estudiar el estado del lubricante ya que puede

presentar contenido de partículas metálicas, descomposición precoz, humedad u otro elemento que indique el funcionamiento incorrecto del equipo. Los análisis indicarán el grado de desgaste de los elementos lubricados.

d) Medición de vibraciones El estudio de las vibraciones y su amplitud proporciona información para detectar los elementos que comienzan a deteriorarse en la instalación.

e) Control de fisuras Estos controles se realizan mediante líquidos penetrantes, ultrasonido, radiografías y corrientes inducidas. La detección de las fisuras en elementos del equipo permite tomar decisiones sobre la sustitución de la parte dañada.

f) Control de la corrosión El control de la corrosión se realiza con testigos, ultrasonidos y radiografías. En algunas industrias, por ejemplo, la química, el control de la corrosión es muy importante. (Boero, 2020, pág. 28)

**2.1.3.2 Mantenimiento correctivo.** El mantenimiento correctivo es la serie de actividades que se requiere efectuar en las propiedades o activos de una empresa cuando dejan de proporcionar el servicio para el cual fueron diseñados. El mantenimiento correctivo se realiza cuando se ha detectado una falla en los equipos como maquinaria, dispositivos, componentes o piezas; en inmuebles como la estructura o en los edificios, y vehículos. Este tipo de mantenimiento puede considerarse una ventaja porque no implica una inspección previa o reparación alguna durante el desgaste de los componentes, sino hasta el momento en que se produjo la falla, siempre y cuando los tiempos de la reparación no influyan de manera importante en la producción de una planta o proceso. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 43).

***2.1.3.2.1 Características del mantenimiento correctivo.***

- a) Se atiende el desperfecto en un plazo breve, después de ocurrida la falla.
- b) Ocasiona la discontinuidad del servicio, la producción y los flujos logísticos.
- c) Hay gran incidencia en los costos de mantenimiento por falta de producción.
- d) Tiene bajo nivel de organización.
- e) Se efectúa de forma programada o de emergencia.
- f) La acción reactiva se realiza cuando ocurre la falla, y la acción correctiva cuando es notoria una amenaza obvia de falla. Puede hacerse en forma planificada, programada, o ambas. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 58)

El principal inconveniente que se encuentra con este tipo de mantenimiento, es que el usuario detecta la avería en el momento que necesita el equipo, ya sea al ponerlo en marcha o bien durante su utilización. En muchos casos, con el fin de obtener un mayor rendimiento del equipo, el usuario no dará parte de la avería hasta que esta le impida continuar trabajando. Si añadimos que el personal encargado del uso de los equipos no es experto en averías, pasará por alto ruidos y anomalías que pueden preceder al fallo.

Llevar el equipo al límite de su funcionamiento puede agravar el fallo inicial o degenerar en otros de mayor importancia. (Navarro Elola y otros, 2009, pág. 33)

Aunque los inconvenientes del mantenimiento correctivo son mayores que sus ventajas, es imposible prescindir de él. Siempre habrá averías imprevistas que escaparán a cualquier predicción y, si bien no deseables, estos tipos de intervenciones de urgencia siempre serán requeridas. En la planificación del sistema de gestión se tendrá que considerar estos tipos de mantenimiento. (Boero, 2020, pág. 27)

**2.1.3.3 Mantenimiento Predictivo.** El mantenimiento predictivo examina, mediante técnicas de análisis predictivas, el estado de los elementos y equipos, estableciendo recomendaciones para intervenir de manera oportuna con labores de mantenimiento, lo que redundará en significativos ahorros de tiempo y, por ende, de dinero. Estas técnicas se aplican en maquinaria crítica de industrias que optimizan sus activos. Es un conjunto de técnicas instrumentadas de medidas y análisis de variables, implementadas para identificar, en términos de fallas potenciales, la condición operativa de los equipos involucrados en el proceso productivo de la planta. El objetivo principal de este tipo de mantenimiento es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de los equipos sin elevar el costo de mantenimiento. Su implementación evita los paros ocasionados por averías, permite alargar los intervalos entre los periodos destinados a mantenimiento y minimiza los tiempos de reparación, aumentando la fiabilidad de la planta. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 113)

Las ventajas frente a otros tipos de mantenimiento preventivo se basan en la velocidad con la que se obtiene la información, en otros casos se establece una frecuencia mientras que en el predictivo es inmediata. El predictivo incorpora, además, ciertas variables que aumentan la información del estado de los equipos. (Navarro Elola y otros, 2009, pág. 36).

**2.1.3.3.1 Métodos más usuales del mantenimiento predictivo.** Para la aplicación del mantenimiento predictivo se requiere de equipo de medición y colección de datos, además de personal calificado para su ejecución. En el mantenimiento predictivo se utilizan varias técnicas, de las cuales las principales son:

Medición y análisis de vibraciones

Termografía

Ultrasonido

Tribología

Mediciones eléctricas

Las técnicas aplicadas en el mantenimiento predictivo indican el momento en que la pieza o componente está próximo a fallar, aunque no dicen cómo evitar este suceso, que se convierte en información relevante, ya que permite planear el mejor momento para la intervención e, incluso, coordinarse con el departamento de producción, que es el principal afectado en cualquier tipo de reparación. (Medrano Márquez y otros, 2017, pág. 115).

**2.1.3.4 RCM, Mantenimiento centrado en la confiabilidad.** El RCM (como se citó en Moubray, 2004) se puede definir como un proceso usado para determinar lo que debe hacerse para asegurar que cualquier recurso físico continúe realizando lo que sus usuarios desean que realice en su producción normal actual.

La filosofía del RCM se fundamenta en:

- a) Evaluación de los componentes de los equipos, su estado y su función.
- b) Identificación de los componentes críticos.

c) Aplicación de las técnicas de mantenimiento proactivo y predictivo.

d) Chequeo en sitio y en operación del estado corpóreo y funcional de los elementos, mediante revisión y análisis permanentes.

El RCM es una técnica de organización de las actividades y de la gestión del mantenimiento para desarrollar programas organizados que se basan en la confiabilidad de los equipos, en función de su diseño y de su construcción. El RCM asegura un programa efectivo de mantenimiento que se centra en que la confiabilidad original inherente al equipo se mantenga. (Marks, 1997, págs. 49, 52).

#### ***2.1.3.4.1 Objetivos del RCM, Mantenimiento centrado en la confiabilidad.***

- Eliminar las averías de las máquinas.
- Suministrar fuentes de información de la capacidad de producción de la planta a través del estado de sus máquinas y equipos.
- Minimizar los costos de mano de obra de reparaciones, con base en el compromiso, por parte de los responsables del mantenimiento, en la eliminación de fallas de máquinas.
- Anticipar y planificar con precisión las necesidades de mantenimiento.
- Establecer horarios de trabajo más razonables para el personal de mantenimiento.
- Permitir a los departamentos de producción y de mantenimiento una acción conjunta y sincronizada, a la hora de programar y mantener la capacidad de producción de la planta.

- Incrementar los beneficios de explotación directamente mediante la reducción de los presupuestos del departamento de mantenimiento. (Mora Gutiérrez, 2009, pág. 444).

**2.1.3.4.2 TPM, mantenimiento productivo total.** El TPM es en la actualidad uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en base a la cual es factible alcanzar la competitividad total. La tendencia actual a mejorar cada vez más la competitividad supone elevar al unísono y en un grado máximo la eficiencia en calidad, tiempo y coste de la producción e involucra a la empresa en el TPM conjuntamente con el TQM. La empresa industrial tradicional suele estar dotada de sistemas de gestión basados en la producción de series largas con poca variedad de productos y tiempos de preparación largos, con tiempos de entrega asimismo largos, trabajadores con una formación muy especificada y control de calidad en base a la inspección del producto. Cuando dicha empresa ha precisado emigrar desde este sistema a otros más ágiles y menos costosos, ha necesitado mejorar los tiempos de entrega, los costes y la calidad simultáneamente, es decir, la competitividad, lo que le ha supuesto entrar en la dinámica de gestión contraria a cuanto hemos mencionado: series cortas, de múltiples productos, en tiempos de operaciones cortos, con trabajadores polivalentes y calidad basada en procesos que llegan a sus resultados en “la primera”. (Lefcovich, 2009, pág. 4)

**2.1.3.4.3 Objetivos del TPM, mantenimiento productivo total.** Por lo tanto, los objetivos del TPM se pueden resumir en las siguientes premisas:

- Maximizar el aprovechamiento de la potencialidad de las instalaciones
- Definir el mantenimiento para todo el ciclo de vida del equipo

- Desarrollar una integración de todas áreas de la empresa
- Involucrar al personal la conservación de las instalaciones productivas
- Disponer al personal para trabajar en grupos en las tareas de mejoras

continuas. (Boero, 2020, pág. 85)

Todo esto con base a que La introducción del TPM en la fábrica debe contar con el apoyo de la alta dirección para incorporarlo en las políticas básicas de la compañía, y concretar metas, tales como incrementar el período de uso del equipo a más del 80%, reducir las fallas en al menos un 50%, entre otros. (Mora Gutiérrez, 2009, pág. 439).

**2.1.3.5 Mantenimiento Autónomo.** El mantenimiento autónomo que más que un tipo es un estilo de hacer mantenimiento. Se encuadra dentro de las rutinas del mantenimiento preventivo y predictivo tomando de estos dos la parte no especializada. Las tareas de esta modalidad la realizan los operarios de producción. Son actividades simples porque estas personas no tienen la calificación profesional ni el tiempo asignado por el proceso para realizar trabajos complejos ni de envergadura, pero, no por simples dejan de ser importantes pues el operario de producción convive con el equipo y conoce sus características y su funcionamiento. Mediante secuencias cíclicas preestablecidas de barrido se hacen pequeños ajustes y reparaciones, limpieza, inspección y detección de señales con los sentidos. Así, cuando surge una señal fuera de lo común, ésta es detectada por él mismo e informada a mantenimiento para que se realice un análisis con detenimiento. Por otra parte, si el operario no conduce la máquina de manera idónea y no respeta las indicaciones de servicio seguramente se producirán anomalías. Además, el operador contribuye a mejorar tanto las condiciones en que se encuentra su máquina como sus características de diseño. (Gallarà & Pontelli, 2020, pág. 19)

**2.1.3.5.1 Criterios para el desarrollo del mantenimiento autónomo.** Dentro del mantenimiento autónomo se deben tener en cuenta los siguientes criterios para su desarrollo:

- 1) Se deben procurar los métodos más sencillos y eficaces de realizar las tareas en las distintas maquinarias.
- 2) Se debe poner de manifiesto la relevancia de cada uno de los componentes de la máquina y conformar una rutina de mantenimiento apropiada para ellos.

3) Es necesario coordinar y distribuir las tareas de los operarios de producción y de mantenimiento de manera lógica. Finalmente, los objetivos del mantenimiento autónomo se pueden resumir en los siguientes puntos: 1) Operar correctamente el equipo y realizar chequeos periódicos de manera de evitar la rotura del mismo. 2) Definir y mantener las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento del equipo.

3) Restaurar el equipo a sus condiciones iniciales.

4) Involucrar al personal a través de la capacitación para modificar los modos de pensar y trabajar.

5) Tender al desempeño a través de la autogestión operativa. (Gallará & Pontelli, 2020, pág. 19).

## 2.2 Enfoque legal

### 2.2.1 Estatuto estudiantil UFPS

Los cimientos legales que avalan este proyecto están contemplados en el estatuto estudiantil, acuerdo 065 26 de agosto de 1996 de la universidad Francisco de Paula Santander.

**Artículo 140.** El estudiante podrá optar por una de las siguientes modalidades del trabajo de grado:

#### A. Proyecto de investigación

- Monografía
- Trabajo de investigación: Generación o aplicación de conocimientos.
- Sistematización del conocimiento.

#### B. Proyecto de extensión

- Trabajo social.
- Labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la universidad.
- Pasantía.
- Trabajo dirigido.

**PARÁGRAFO 1°.** El estudiante podrá optar como componente alterna al proyecto de grado, créditos especiales como cursos de profundización académica o exámenes preparatorios.

**PARÁGRAFO 2°.** Para algunos Planes de Estudio y de acuerdo a sus características el Consejo Académico podrá obviar la presentación del trabajo de grado.

(Acuerdo 065, 1996, Art. 140)

**Artículo 141.** El proyecto de grado incluye las siguientes etapas:

Presentación del anteproyecto o plan de trabajo según corresponda a la modalidad del proyecto seleccionado.

Desarrollo de la investigación o ejecución física del proyecto.

Sustentación de la investigación y/o verificación o aval de la realización del proyecto.

**PARÁGRAFO.** Para todas las modalidades de proyecto de grado, el estudiante deberá presentar un informe final avalado por su director.

(Acuerdo 065, 1996. Art. 141)

**Artículo 142.** Las condiciones y procedimientos para la presentación, desarrollo y evaluación de cada una de las modalidades de trabajo de grado, o sus componentes alternas, harán parte de la reglamentación específica de cada facultad, para cada plan de estudios.

**PARÁGRAFO.** La Universidad incorporará los trabajos de grado, como componente básico de su hacer y creará bancos de proyectos en los Departamentos Académicos y en la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión. (Acuerdo 065, 1996. Art. 142).

### **2.2.2 Norma Técnica Colombiana GTC 62**

Esta norma tiene como objetivo establecer las definiciones que se utilizan en el área de mantenimiento en plantas industriales y en empresas de servicios.

**Mantenimiento:** Conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar, o restituir un elemento a las condiciones que le permitan desarrollar su función. Equivale al término conservación.

***Mantenimiento correctivo:*** Mantenimiento efectuado a una entidad cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a condición admisible de utilización. El mantenimiento correctivo puede, o no, estar planificado.

***Mantenimiento de emergencia:*** Mantenimiento correctivo que es necesario efectuar inmediatamente para evitar graves consecuencias.

***Mantenimiento preventivo:*** Mantenimiento que consiste en realizar ciertas reparaciones, o cambios de componentes o piezas según intervalos de tiempo, o según determinados criterios, prefijados para reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una entidad. Siempre se debe planificar.

***Estado crítico:*** Considerado susceptible de afectar la integridad de las personas, daños materiales significativos u otros de consecuencias inaceptables.

***Falla:*** Pérdida de la capacidad de una entidad para realizar su función específica.

***Parada:*** Situación de una entidad cuando no está en operación porque no se necesita o porque no se encuentra en condiciones de utilización. Se refiere también a la acción de parar.

***Disponibilidad:*** Capacidad de una entidad para desarrollar su función en un determinado momento, o durante un determinado período de tiempo, en condiciones y rendimiento definidos. Puede expresarse como la probabilidad de que un elemento pueda encontrarse disponible para su utilización en un determinado momento o durante un determinado período de tiempo. La disponibilidad de una entidad no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentra en condiciones de funcionar.

***Orden de trabajo:*** Instrucción escrita, la cual, define el trabajo que debe llevarse a cabo por la organización del mantenimiento.

**Planificación del mantenimiento:** Análisis y decisión previa de las actuaciones, secuencias, métodos de trabajo, materiales y repuestos, útiles y herramientas, mano de obra y tiempo necesario para la reparación de un conjunto de máquinas o sistemas.

**Fecha de inicio:** Es el nodo en el que se representa la primera actividad y al que corresponde la fecha de partida de la red de actividades.

**Fecha de terminación:** Es el registro de la última actividad y al que corresponde la fecha de culminación de la red de actividades.

**Informe de trabajo:** Comunicación escrita dando cuenta del trabajo realizado y del estado en que queda el elemento objeto de una intervención de mantenimiento.

### 2.2.3 ISO 55000, Gestión de activos, aspectos generales, principios y terminología

**Objetivo:** Resultado a alcanzar

**Activo:** Ítem, objeto o entidad que tiene valor real o potencial para una organización.

**Activo crítico:** Que tiene potencial para impactar significativamente en el logro de los objetivos de la organización.

**Acción preventiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial indeseable.

**Acción predictiva:** Acción para monitorear la condición de un activo y predecir la necesidad de una acción preventiva o de una acción correctiva.

### **3. Informe de Cumplimiento de Trabajo**

En el desarrollo de este informe se verá reflejado el proceso que fue llevado a cabo para cada uno de los objetivos propuestos al inicio de la pasantía en el plan de trabajo, visibilizando las etapas que son necesarias para el procesamiento y extracción de CPO (aceite crudo de palma), posteriormente se mostrará la investigación interna que se realizó identificando los equipos y componentes de cada una de las etapas de extracción, los cuales fueron incluidos en el estado de maquinaria. Para culminar, en el tercer objetivo se muestran las actividades de información que se realizaron semanalmente desde el inicio de la pasantía, además se mostrarán los avances obtenidos en el área de mantenimiento en ese periodo de tiempo.

Durante la estancia en la empresa fue de vital importancia contar con un equipo humano comprometido en su labor y con un amplio conocimiento de las actividades desarrolladas ya que estas permitieron un correcto avance en los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo.

#### **3.1 Presentación de resultados**

A continuación, se mostrará el progreso obtenido en los objetivos trazados y el desarrollo de las actividades de estos mismos, con el propósito de culminar el objetivo general planteado.

### ***3.1.1 Conocer los tipos de equipos, los formatos de mantenimiento utilizados por parte de la empresa y las principales tareas de mantenimiento que se realizan a cada uno de ellos.***

Para satisfacer los lineamientos generales del proyecto se establecieron las siguientes actividades y premisas.

Realizar este tipo de análisis de criticidad efectivo conlleva trabajar con criterios para intervenir y realizar el plan de mantenimiento. Los cuales permiten determinar qué equipos requieren mayor atención. Así mismo la criticidad de cada equipo se evaluará con base en tres niveles: A, activo crítico, que tendrá la relevancia más alta en la consecución de repuestos, mantenimientos preventivos y reacción inmediata; B, activo medio, esta premisa estará relacionada con los mantenimientos preventivos y predictivos ofrecidos en el plan de mantenimiento; C, activo no crítico, este último lineamiento estará basado en el mantenimiento correctivo y autónomo por parte del operario, también lo dispuesto en el plan de mantenimiento. Esto con el fin de que al hacer el análisis de la matriz de criticidad resalten los equipos más críticos en la planta extractora y taller agrícola.

**3.1.1.1 Realizar clasificación de los equipos por áreas, verificación de centro de costos, TAG y labor a desarrollar en taller agrícola.** Para realizar la clasificación de los equipos se hizo una subdivisión de la planta de esta forma: una parte en la maquinaria agrícola utilizada para la recolección del fruto, el riego de palmas y el transporte hasta las instalaciones de la empresa; otra parte en los equipos utilizados en la planta de beneficio donde se realiza la extracción del aceite.

De acuerdo con los lineamientos descritos anteriormente se ordenaron los equipos utilizados por la empresa, de la siguiente manera.

**3.1.1.1.1 Maquinaria perteneciente a taller agrícola.** En el área de taller agrícola se encuentran los equipos que son utilizados para la recolección en campo del fruto, fumigación, traslado del fruto desde la plantación hasta recepción en extractora como se observa en Tabla 4.

**Tabla 3**

*Tractores Utilizados para la Recolección, Fumigación y Traslado de Fruto*

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
TRACTOR FORD 6610 #53	OPERANDO	A	AG02TR02
TRACTOR FORD TW-10 #70	VARADO	B	AG02TR01
TRACTOR FORD TW-10 #71	VARADO	A	AG02TR05
TRACTOR JOHN DEERE 4455 #76	VARADO	A	AG02TR06
TRACTOR KUBOTA M8030 #79	OPERANDO	C	AG02TR07
TRACTOR KUBOTA M8030 #80	OPERANDO	A	AG02TR08
TRACTOR JOHN DEERE 4455 #83	VARADO	A	AG02TR10
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #92	OPERANDO	C	AG02TR12
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #96	OPERANDO	C	AG02TR13
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #97	OPERANDO	A	AG02TR14
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #98	OPERANDO	B	AG02TR16
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #89	OPERANDO	C	AG02TR11
TRACTOR KUBOTA M9540 # 99	OPERANDO	A	AG02TR17

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
TRACTOR KUBOTA M9540 # 100	VARADO	C	AG02TR18
TRACTOR KUBOTA M9540 # 101	OPERANDO	A	AG02TR20
TRACTOR KUBOTA M9540 # 102	VARADO	A	AG02TR21

También se está a cargo de los motores de riego estacionarios, móviles, motores de Stand-By, maquinaria amarilla y camiones, como se observa en Tabla 5.

**Tabla 4**

*Motores de Succión Estacionarios, Móviles, Stand-By, Maquinaria Amarilla*

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
POZO 1 (Eléctrico)	DISPONIBLE	C	RGPO01
POZO 3 (Eléctrico)	DISPONIBLE	C	RGPO03
POZO 4 (Eléctrico)	VARADO	A	RGPO04
POZO 6 (Eléctrico)	DISPONIBLE	C	RGPO06
POZO 10 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO10
POZO 12A (Eléctrico)	DISPONIBLE	B	RGPO12A
POZO 13 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO13
POZO 14 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO14
POZO 15 (Diesel)	DISPONIBLE	B	RGPO15
POZO 16 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO16
POZO 17 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO17

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
POZO 18 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO18
POZO 21 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO21
POZO 22 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO22
POZO 23 (Diesel)	DISPONIBLE	B	RGPO23
POZO 26 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO26
POZO 27 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO27
POZO 28 (Diesel)	DISPONIBLE	C	RGPO28
POZO 30 (Diesel)	VARADO	A	RGPO30
ESTACIÓN ORILLA	DISPONIBLE	C	RGMT01
ESTACIÓN CACAO MOVIL 8	DISPONIBLE	B	RGMT02
MÓVIL TABLON 4	VARADO	A	RGMT03
MÓVIL 2 ESTACIÓN SANTA TERESA	DISPONIBLE	C	RGMT06
MÓVIL 3	VARADO	A	RGMT08
MÓVIL 4	VARADO	A	RGMT12
MÓVIL 5	DISPONIBLE	C	RGMT13
MÓVIL 6	DISPONIBLE	C	RGMT15
MÓVIL 7	DISPONIBLE	C	RGMT16
BOMBA LA FE	DISPONIBLE	C	970315
INTERNATIONAL CARGUE UWS347	VARADO	A	CS02VL01
AUTO CARGUE HINO 500.	OPERANDO	B	CS02VL02

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
DOOSAN LCV 225	VARADO	A	AG02RE02
JCB 3C	OPERANDO	B	AG02RE01
MOTONIVELADORA CAT 140G	OPERANDO	B	AG02PN01
BOBCAT S590	OPERANDO	B	2102OP25
MOTOR STAND BY #1 (CUMMINS 6BT)	VARADO	A	RGMT17
MOTOR STAND BY (#2 FORD TW10)	DISPONIBLE	C	RGMT18

A su vez, al taller agrícola le corresponden los vehículos pertenecientes a la empresa encargados del transporte interno y externo de los colaboradores, como también del personal de mantenimiento que debe desarrollar labores en campo y tareas de monitoreo de cultivo, como se observa en Tabla 6.

**Tabla 5**

*Vehículos para el Transporte del Personal a Plantación*

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
MOTOCARGUERO AKT LLANTERO	OPERANDO	C	AG0303
CAMIONETA MAZDA EHO-331	OPERANDO	C	AG0432
CAMIONETA NISSAN VAN 008	VARADO	C	AG0412
CAMIONETA LUV 123	OPERANDO	C	AG0203
MOTOCARGUERO AKT AMBIENTAL	OPERANDO	C	AG0414
MOTOCARGUERO AKT MECANICO	OPERANDO	C	AG0304

EQUIPOS	ESTADO	PRIORIDAD	TAG
CAMIONETA NISSAN 454	OPERANDO	C	AG0416
CAMIONETA NISSAN 456	OPERANDO	C	AG0419
CAMIONETA NISSAN 459	OPERANDO	C	AG0417
CAMIONETA NISSAN 481	OPERANDO	C	AG0418
MOTOCICLETA DJQ-71D	OPERANDO	C	AG0415
MOTOCICLETA DJX-16D	OPERANDO	C	AG0425
MOTOCICLETA HDW-42C	OPERANDO	C	AG0410
MOTOCICLETA HDW-43C	OPERANDO	C	AG0409
MOTOCICLETA UGH-28C	OPERANDO	C	AG0413

**3.1.1.2 Hacer individualización de los equipos, maquinaria por componentes y sistemas en planta extractora mediante la matriz de criticidad.** En la planta extractora de aceite es donde se le realizan los procesos al fruto de palma para la obtención de aceite crudo. Encontramos 8 etapas por las cuales debe pasar cada semilla hasta su disposición final. Adjunto a cada etapa se mostrarán los equipos utilizados en una tabla.

**3.1.1.2.1 Recepción de fruto.** En esta etapa del proceso se realiza la recepción del fruto por parte del equipo de báscula para verificar el pesaje correcto en los racimos constatando que sea el suficiente para ingresar, también pasa por un proceso de verificación por parte del laboratorio el cual hace un análisis de calidad permitiendo tener una muestra del fruto para las comparaciones de rendimiento y obtención de aceite. Esta zona está dotada con un área de descargue del fruto, vagonetas de transporte, montacargas búfalo, canastillas de separación de fruto, esterilizador horizontal, entre otros mostrados en la Tabla 7. Estos equipos permiten que siempre haya un flujo de masa constante para el cocido de los racimos, lo que garantiza un ahorro de energía y condiciones controladas en la cocción.

**Tabla 6**

*Recepción de Fruto*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
UN ESTERILIZADOR HORIZONTAL	A	ACTIVO CRÍTICO
BASCULA CAMIONES 80 TONELADAS	B	ACTIVO MEDIO
BASCULA CAMIONES 80 TONELADAS	B	ACTIVO MEDIO
UN SISTEMA TRANSPORTE RIELES	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA 1 VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 2 VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
CABRESTANTE 1	C	ACTIVO NO CRÍTICO
CABRESTANTE 2	C	ACTIVO NO CRÍTICO
CABRESTANTE 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
CHIMENEAS DESCARGA ESTERILIZACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
DOS PUENTES BASCULANTES	C	ACTIVO NO CRÍTICO
PLATAFORMA DE ESTERILIZACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA 1 ENTRADA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
PLATAFORMA DE TRANSFERENCIA 2 SALIDA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
POLEA 1	C	ACTIVO NO CRÍTICO
POLEA 2	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE VAPOR CONDENSADO ESTERILIZACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 1	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 10	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 11	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 12	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 13	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 14	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 15	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 16	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 17	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 18	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 19	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 2	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 20	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 21	C	ACTIVO NO CRÍTICO

---

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
VAGONETA 22	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 23	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 24	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 25	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 26	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 4	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 5	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 6	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 7	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 8	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VAGONETA 9	C	ACTIVO NO CRÍTICO

---

**3.1.1.2.2 Desfrutación.** En esta etapa se realiza la conexión con los principales equipos mostrados en la Tabla 8, ya que es la encargada de dirigir las partes de la fruta para su aprovechamiento, primero se hace un vaciado en las vagonetas mediante el tambor de volteo enviando los racimos a la próxima fase a través del transportador de cadena después de haber sido cocidos para aprovechar su aceite, haciendo pasar los racimos que aún conservan fruta adherida por el desfrutador tambor giratorio para hacer el desprendimiento de estos.

**Tabla 7**

*Desfrutación*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TRANSPORTADOR CADENA FRUTO ESTERILIZADO	A	ACTIVO CRÍTICO
DESFRUTADOR TAMBOR ROTATORIO	B	ACTIVO MEDIO
TAMBOR DE VOLTEO PARA VAGONETAS	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.3 Clarificación de aceite.** En esta etapa se realiza la separación de la mezcla obtenida por parte de los equipos mostrados en la Tabla 9, como lo son las prensas raquis, las cuales contienen aceite, agua, lodos livianos, lodos pesados, que deben redirigirse a sus estaciones para hacer la extracción del aceite crudo en cada uno de ellos. Es de vital importancia la presión para mantener la humedad dentro de los estándares y la conservación de calor para aprovechar la baja viscosidad a altas temperaturas del fruido, además de aportar una mayor eficiencia para la recuperación de aceite, conjuntamente encontramos equipos como centrifugas de lodos que aprovechan la inmiscibilidad del agua con el aceite para facilitar su separación. Las partículas sólidas que provienen de las prensas pasan por un tamiz de lodos permitiendo la separación de estas partículas de mayor tamaño, para finalizar esta fase se envían a tanques de sedimentación y se realiza el tratamiento de aguas lodosas.

**Tabla 8**

*Clarificación de Aceite*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA ACEITE CENTRI HACIA RECLARIF	A	ACTIVO CRÍTICO
CENTRIFUGA DE LODOS 1	A	ACTIVO CRÍTICO
CENTRIFUGA DE LODOS 2	A	ACTIVO CRÍTICO
CENTRIFUGA DE LODOS 3	A	ACTIVO CRÍTICO
CLARIFICADOR DE 60 M3	A	ACTIVO CRÍTICO
INTERCAMBIADOR AGUA PROCESO	A	ACTIVO CRÍTICO
TAMIZ LICOR DE PRENSA	A	ACTIVO CRÍTICO
PRECLARIFICADOR #1	A	ACTIVO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA ACEITE SEPARADO PRECLARIFICADOR	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DESARENADORA AGUA LODO ACEITE CLAR	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA LODOS ACEITOSOS PRE CLARIFICADOR	B	ACTIVO MEDIO
CICLON DESARENADOR AGUA LODOSA CLARIFICA	B	ACTIVO MEDIO
RECALENTADOR LODO ACEITOSO SEPARADOR TAN	B	ACTIVO MEDIO
SECADOR DE VACIO	B	ACTIVO MEDIO
TAMIZ LODOS DEL CLARIFICADOR	B	ACTIVO MEDIO
TANQUE CALENTADOR AGUA CALIENTE BAJA PR	B	ACTIVO MEDIO
TRANS. SINFIN RESIDUOS DESCAR TAMIZ VIBR	B	ACTIVO MEDIO
BATERIA TANQUES FLORENTINOS	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 2 PURGAS Y DERRAME ACEITE A FLORENTINO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA ACEITE RECUPERADO FLORENTINOS	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE ACEITE SECO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE VACIO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DESARENADORA AGUAS LODOSAS ACEITE	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA ENVIO ACEITE SECADO DE VACIO	C	ACTIVO NO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA N 1 EFLUENTES	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA N 1 EFLUENTES 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA N 2 EFLUENTES	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA N 2 EFLUENTES 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBAS PURGAS DERRAME ACEI FLORENTINOS	C	ACTIVO NO CRÍTICO
CICLON DESARENADOR LODO ANTES CENTRIFU	C	ACTIVO NO CRÍTICO
DECANTER	C	ACTIVO NO CRÍTICO
ESTRUCTURA PLATAFORMA DE CLARIFICACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
ESTRUCTURA PLATAFORMA TAMICES VIBRATORIO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ACEITE RECUPERADO CENTRIFUGA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ACEITE SEPARADO PRECLARIFICADOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE AGUAS LODOSAS PRECLARIFICADOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ELEVADO AGUA LODOSA ALIM. CENTRIF	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE PULMON ACEITE SEPARADO SEDIMENTAD	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE PULMON ALIMENTADOR DECANTER	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE RECEPCION AGUA LODOSA TANQUE CLAR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE SEDIMENTADOR ACEITE	C	ACTIVO NO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TRANSPORTADOR SINFIN SOLIDO DECANter	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.4 Extracción de aceite crudo.** Esta etapa la conforman los equipos mostrados en la Tabla 10 y además en el proceso es la encargada de transportar los frutos desde el tambor de volteo hacia las prensas de doble tornillo las cuales aprisionan el fruto para extraer el aceite contenido en ellos.

**Tabla 9**

*Extracción de Aceite Crudo*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
ELEVADOR DE FRUTOS ESTERILIZADOS	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR SINFIN HACIA DIGESTORES	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR SINFIN RETORNO	A	ACTIVO CRÍTICO
DIGESTOR VERTICAL#1	A	ACTIVO CRÍTICO
PRENSA DOBLE TORNILLO #1	A	ACTIVO CRÍTICO
ESTRUCTURA Y PLATAFORMA PRENSA Y DIGESTO	A	ACTIVO CRÍTICO
PRENSA DOBLE TORNILLO #2	A	ACTIVO CRÍTICO
DIGESTOR VERTICAL#2	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.5 Recuperación de almendras.** En esta etapa se trata de reducir la pérdida de almendra a medida que avanza el proceso mediante los equipos de la Tabla 11, la humedad es uno de los principales factores a controlar como también la fractura de la misma. Se trabaja mediante hidrociclones los cuales permiten elevar y transportar la almendra desde su recuperación hasta su almacenamiento. Es importante trabajar con aire caliente a una temperatura controlada para realizar un secado correcto de la humedad y evitar un oscurecimiento del palmiste bajando su calidad.

**Tabla 10**

*Recuperación de Almendras*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA HIDROCICLON 1	A	ACTIVO CRÍTICO
BOMBA HIDROCICLON 2	A	ACTIVO CRÍTICO
CICLON DE CASCARAS	A	ACTIVO CRÍTICO
COLUMNA DE FASES	A	ACTIVO CRÍTICO
ELEVADOR NUECES HUMEDAS AL SILO SECADO	A	ACTIVO CRÍTICO
RIPPLE MILL 1	A	ACTIVO CRÍTICO
RIPPLE MILL 2	A	ACTIVO CRÍTICO
RIPPLE MILL 3	A	ACTIVO CRÍTICO
SILO SECADO NUECES	A	ACTIVO CRÍTICO
SILO SECADOR DE ALMENDRAS	A	ACTIVO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TAMBOR CLASIFICADOR DE NUECES	A	ACTIVO CRÍTICO
TAMBOR PULIDOR DE NUECES	A	ACTIVO CRÍTICO
ELEVADOR ALMENDRAS HUMEDA SILO SECADO	B	ACTIVO MEDIO
ELEVADOR NUECES SISTEMA DESPEDRESADOR	B	ACTIVO MEDIO
HIDROCICLON DOS ETAPAS	B	ACTIVO MEDIO
SILO ALMACENAMIENTO DE ALMENDRAS	B	ACTIVO MEDIO
SILO DE CASCARAS	B	ACTIVO MEDIO
SISTEMA NEUMATICO TRANSP CASCARA AL SIL	B	ACTIVO MEDIO
SISTEMA TRANSP NEUMAT ALMENDRA SILO ALM	B	ACTIVO MEDIO
TOLVAS DUCTOS MOLINOS ROMPEDORES RIPPLE	B	ACTIVO MEDIO
TRANSPORTADOR ALMENDRAS HUMEDAS	B	ACTIVO MEDIO
TRANSPORTADOR DOBLE ALMENDRA Y CASCARAS	B	ACTIVO MEDIO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TRANSPORTADOR MEZCLAS TRITURADA TIP SIN F	B	ACTIVO MEDIO
TRANSPORTADOR NEUMATICO NUECES SECAS DE	B	ACTIVO MEDIO
TRANSPORTADOR SINFIN NUECES SECAS	B	ACTIVO MEDIO
ESTRUCTURA PLATAFORMA ESTACION RECU ALM	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.6 Tratamiento de racimos vacíos.** Para el tratamiento de racimos vacíos se trabaja con diversos equipos que se muestran en la Tabla 12, los cuales permiten hacer la recuperación de las tusas a las que se les debe realizar otro prensado para eliminar el restante de humedad presente en ellas y así, poder pasarlas por la picadora encargada de triturar los racimos para su correcto aprovechamiento.

**Tabla 11**

*Tratamiento de Racimos Vacíos*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TRANSPORTADOR CADENA N 1 ALIMENT RACIMOS VACIOS	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR CADENA N 2 ALIMENT RACIMOS VACIOS	A	ACTIVO CRÍTICO

TRANSPORTADOR INCLINADO	A	ACTIVO CRÍTICO
RACIMOS VACIOS		
PRENSA MONOTORNILLO	A	ACTIVO CRÍTICO
RACIMOS VACIOS		
TAMIZ LICOR DE RAQUIS	B	ACTIVO MEDIO
ESTRUCTURA PLATAFORMA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
PRENSA Y PICADORA		
ESTRUCTURA Y PLATAFORMA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TAMIZ VIBRADOR		
TANQUE LICOR RECUPERADO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TUSAS VACIAS		
TOLVA PARA RACIMOS	C	ACTIVO NO CRÍTICO
VACIOS PRENSADOS		
TRANSPORTADOR BANDA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TUSAS VACIA PRENSADA		

---

**3.1.1.2.7 Desfibración.** Las fibras, almendras y cascarillas rotas componen la torta de prensado. Estas fibras se deben separar mediante columnas de aire aplicadas por los hidrociclones, aprovechando la centrifugación causada por estos para la recuperación de las nueces, entre otros equipos (ver Tabla 13).

**Tabla 12**

*Desfibración*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
CICLON DE FIBRAS	A	ACTIVO CRÍTICO
COLUMNA DESFIBRADORA	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR N 1 SINFIN COMBUSTIBLE	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR N 2 ARRASTR COMBUSTIBLE	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR ROMPETORTA CON PLATAFORMA	A	ACTIVO CRÍTICO
ESTRUCTURA SOPORTE CICLON FIBRAS CASCARA	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.8 Almacenamiento de Aceite.** En esta etapa final el aceite crudo obtenido de los racimos de palma mediante los procesos anteriores, es almacenado en tanques receptores para su disposición final en la extractora. Es importante tener algunas consideraciones para su almacenamiento. Como la conservación de temperatura alrededor de 60°C, para evitar la disminución de la calidad, además se recomienda que la bomba de despacho o entrega se ubique por encima de la sedimentación para disminuir las impurezas, así mismo es recomendable hacer una limpieza a la sedimentación concentrada al fondo de los tanques para no afectar la calidad del mismo, los equipos necesarios para esta etapa se muestran en la tabla 14.

**Tabla 13**

*Almacenamiento de Aceite*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA DE DESPACHO 1	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE DESPACHO 2	B	ACTIVO MEDIO
ESTACION DE CARGUE DE ACEITE	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ALMACENAMIENTO DE ACEITE # 2	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ALMACENAMIENTO DE ACEITE # 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE DE ALMACENAMIENTO ACEITE	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE DE DESPACHO DE ACEITE	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.9 Otros Equipos de Planta.** En esta sección encontraremos los equipos de la planta que son necesarios para el acompañamiento en todo el proceso de producción (ver Tablas 15 y 16). La red de aire comprimido y generación de vapor son las encargadas de mantener la presión en cada una de las etapas de producción y asegurar una limpieza en la tubería.

**Tabla 14**

*Red de Aire Comprimido*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
COMPRESOR DE AIRE ATLAS COPCO GA11F	A	ACTIVO CRÍTICO
COMPRESOR DE AIRE AUXILIAR	A	ACTIVO CRÍTICO
TUBERIAS Y ACCESORIOS PARA AIRE	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**Tabla 15**

*Generación de Vapor*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
CALDERA # 1 (ANTIGUA 3)	A	ACTIVO CRÍTICO
CALDERA # 2 (ANTIGUA 4)	A	ACTIVO CRÍTICO
CALDERA # 3 (ANTIGUA 5)	A	ACTIVO CRÍTICO
ESTACION REDUCTORA PRESION VAPOR ESTERILIZACION	A	ACTIVO CRÍTICO
TRANSPORTADOR CADENA ARRASTRE RETORNO COM	A	ACTIVO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
TANQUE DISTRIBUIDOR VAPOR N 1	A	ACTIVO CRÍTICO
TANQUE DISTRIBUIDOR VAPOR N 2 ESTERILI.	A	ACTIVO CRÍTICO
VENTILADOR TIRO INDUCIDO CALDERA 3, 4 Y 5	A	ACTIVO CRÍTICO
DESAIREADOR ALIMENTACION DE AGUA	B	ACTIVO MEDIO
SISTEMA CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO	B	ACTIVO MEDIO
TANQUE ALIMENTACION AGUAS CALDERAS	B	ACTIVO MEDIO
VENTILADOR DE TIRO FORZADO CALDERA 3	B	ACTIVO MEDIO
VENTILADOR DE TIRO FORZADO CALDERA 4	B	ACTIVO MEDIO
VENTILADOR DE TIRO FORZADO CALDERA 5	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA AGUA CALDERA 3	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 1 AGUA CALDERA 5	C	ACTIVO NO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA 1 AGUA TANQUE HORIZONTAL	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 1 DE AGUA PARA DISTRIBUIDOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 2 AGUA CALDERA 5	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 2 AGUA TANQUE HORIZONTAL	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 2 DE AGUA PARA DISTRIBUIDOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA 3 DE AGUA PARA DISTRIBUIDOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA AGUA CALDERA 3 y 4	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA AGUA CALDERA 4	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TRANSPORTADOR SINFIN COMBUSTIBLE	C	ACTIVO NO CRÍTICO

En las Tablas 17 y 18, vemos los equipos de red de distribución y generación de energía, las cuales garantizan la operación de cada uno de los motores y equipos aun cuando no se cuenta con la recepción de energía por parte de la electrificadora.

**Tabla 16***Distribución Eléctrica*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
SISTEMA MONITOREO COMPUTARIZADO PROCESO	A	ACTIVO CRÍTICO
SUBTABLERO CONTROL MOTORES SECCIONES	A	ACTIVO CRÍTICO
TABLERO ELECTRICO PRINCIPAL DISTRIBUCION	A	ACTIVO CRÍTICO
UNA PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA	A	ACTIVO CRÍTICO
SUBESTACION ELECTRICA	B	ACTIVO MEDIO
READECUACION DE REDES ELECTRICAS	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ACPM PLANTA ELECTRICA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TRANSFERENCIA AUTOM PLANTA ELECTRICA TURBINA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
UN EQUIPO PARA CORRECCION FACTOR POTENCIAL	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**Tabla 17***Generación de Energía*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
UN TURBOGENERADOR DE VAPOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE CONDENSADOS 1	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE CONDENSADOS 2	C	ACTIVO NO CRÍTICO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA DE AGUA TK CONCRETO A TURBOGENERADOR	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE AGUA 1 TURBO A TORRE ENFRIAMIENTO.	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE AGUA 2 TURBO A TORRE ENFRIAMIENTO	C	ACTIVO NO CRÍTICO

La Red de tratamiento de aguas residuales es la encargada de dar la disposición final del agua decantada y la inyección de agua requerida en las etapas producción, lo cual se hace mediante densidad y permite la separación del agua y del aceite crudo. Para esto se utilizan los equipos mostrados en la Tabla 19.

**Tabla 18**

*Tratamiento de Aguas*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
BOMBA DE AGUA A LOS SUAVIZADORES	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE AGUA CLARIFICADA A TK AGUA TRATADA	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE AGUA CLARIFICADA A TK ELEVADO	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE AGUA POTABLE A PUEBLO	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE AGUA SALIDA DEL CLARIFICADOR	B	ACTIVO MEDIO
DOSIFICADOR 1 DE QUIMICOS	B	ACTIVO MEDIO
DOSIFICADOR 2 DE QUIMICOS	B	ACTIVO MEDIO

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
DOSIFICADOR DE CLORO	B	ACTIVO MEDIO
DOSIFICADOR DE COAGULANTE	B	ACTIVO MEDIO
DOSIFICADOR DE CORRECTOR PH	B	ACTIVO MEDIO
DOSIFICADOR DE FLOCULANTE	B	ACTIVO MEDIO
SUAVIZADORES DE AGUA	B	ACTIVO MEDIO
UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	B	ACTIVO MEDIO
BOMBA DE AGUA TK DE CONCRETO A TK ELEVADO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE AGUA 1 A SIST. DE TTO. DE AGUA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE AGUA 2 A SIST. DE TTO. DE AGUA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
RESERVORIO ALMACENAM DECANTACION ACEQUIA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE CONCRETO ALMACEN AGUA PROCESO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TANQUE ELEVADO ALMACENAMIENTO AGUA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TORRE DE ENFRIAMIENTO	C	ACTIVO NO CRÍTICO

Además, se muestran otros equipos de planta en la Tabla 20 necesarios para el cumplimiento de las políticas de planta, en las diferentes áreas de laboratorio, taller agrícola, taller mecánico, extractora y lagunas de oxidación.

**Tabla 19***Otros Equipos de Planta*

EQUIPO	TIPO	DENOMINACIÓN
CONDUCTORES ELECTRICOS ACCESORIOS	A	ACTIVO CRÍTICO
ALUMBRADO INTERIOR TOMAS TIERRA, PARARRA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
BOMBA DE RECIRCULACION DE EFLUENTES	C	ACTIVO NO CRÍTICO
EQUIPOS DE LABORATORIO	C	ACTIVO NO CRÍTICO
EQUIPOS DE TALLERES	C	ACTIVO NO CRÍTICO
HIDROLAVADORA	C	ACTIVO NO CRÍTICO
LAGUNAS DE OXIDACION	C	ACTIVO NO CRÍTICO
TUBERIA ACCESORIOS VAPOR AGUA ACEITE LOD	C	ACTIVO NO CRÍTICO
ZORRO TOLVA	C	ACTIVO NO CRÍTICO

**3.1.1.2.10 Matriz de criticidad, criterios de importancia.** Analizaremos todos los criterios de importancia que se tendrán en cuenta para la construcción de la matriz de criticidad, además del rango de impacto que pueden tener cada uno de ellos.

La primera categoría que encontramos en la Tabla 21 se refiere a las relaciones de la empresa con respecto al impacto ambiental, a la identificación de condiciones de riesgo y desarrollo de actividades de forma adecuada.

**Tabla 20***Categoría Seguridad, Salud y Medio Ambiente*

CRITERIOS	RANGO
La falla de la maquina o equipo puede conducir a una explosión, accidente fatal o contaminación grave	Alto – 3
La falla del equipo puede producir lesiones o tener un efecto menor sobre el medio ambiente	Medio - 2
Muy baja	Bajo - 1

La segunda categoría, descrita en la Tabla 22, se refiere a la calidad del producto ofrecido por parte de la empresa, ya sea que algún equipo pueda afectar la calidad del mismo por propiedades abrasivas de este, como también el mal funcionamiento en alguna de las etapas del proceso que disminuya la calidad.

**Tabla 21***Categoría Calidad del Producto*

CRITERIOS	RANGO
La falla de la maquina o equipo puede conducir a una explosión, accidente fatal o contaminación grave	Alto - 3
La falla del equipo puede producir lesiones o tener un efecto menor sobre el medio ambiente	Medio - 2
Muy baja	Bajo - 1

La tercera categoría mostrada en la Tabla 23, conlleva a calificar los tiempos y procesos de producción, ya que está relacionado a las repercusiones que puede tener una parada correctiva en una etapa o equipo.

**Tabla 22**

*Categoría Desempeño de la Producción*

CRITERIOS	RANGO
La falla del equipo puede causar una parada grande de la producción dado que es un proceso clave que no lo puede detener	Alto - 3
La falla del equipo puede reducir el monto de la producción	Medio - 2
Muy baja	Bajo - 1

La cuarta categoría (Tabla 24) indica las afectaciones que tendrá una falla en un equipo o etapa en el costo del presupuesto destinado para producción y mantenimiento, ya que puede afectar directamente los dividendos de la empresa.

**Tabla 23**

*Categoría Costo de Mantenimiento*

CRITERIOS	RANGO
La falla del equipo puede ser muy costosa de reparar en términos de repuestos, mano de obra o subcontratistas.	Alto - 3

La falla del equipo requiere bastante dinero para ser reparada	Medio - 2
Muy baja	Bajo - 1

---

La quinta categoría (Tabla 25) muestra la disponibilidad que puede tener el activo a través del tiempo y de su recurrencia en fallas, indica el estado en el que se encuentra el equipo al momento de hacer el análisis.

#### **Tabla 24**

##### *Categoría Desempeño de la Producción*

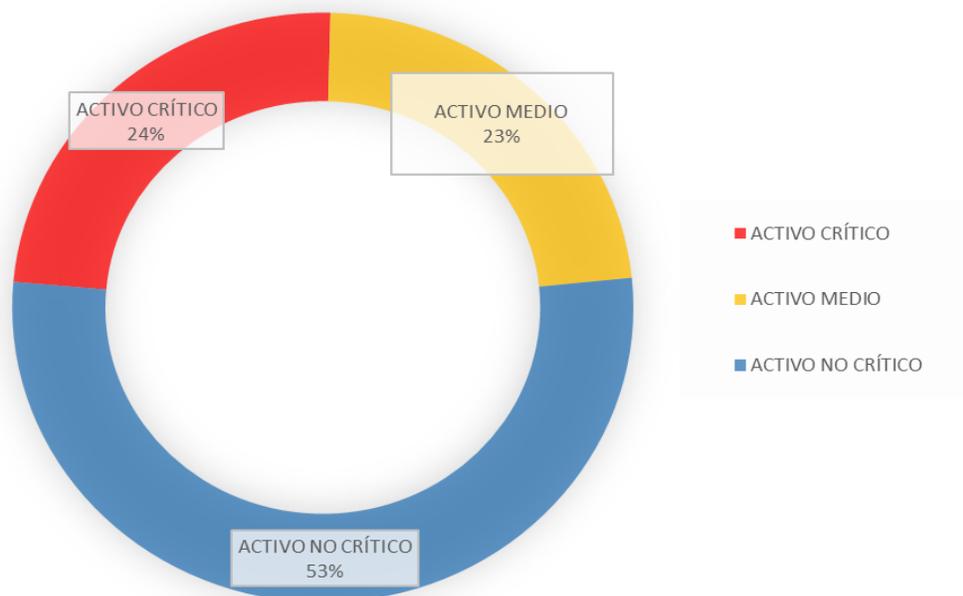
CRITERIOS	RANGO
La falla del equipo puede causar una parada grande de la producción dado que es un proceso clave que no lo puede detener	Alto - 3
La falla del equipo puede reducir el monto de la producción	Medio - 2
Muy baja	Bajo - 1

---

Según los criterios mencionados anteriormente, se muestran los equipos de la planta extractora, mediante la disposición de la matriz de criticidad por etapas y porcentajes, mostrados en la figura 2 y 3.

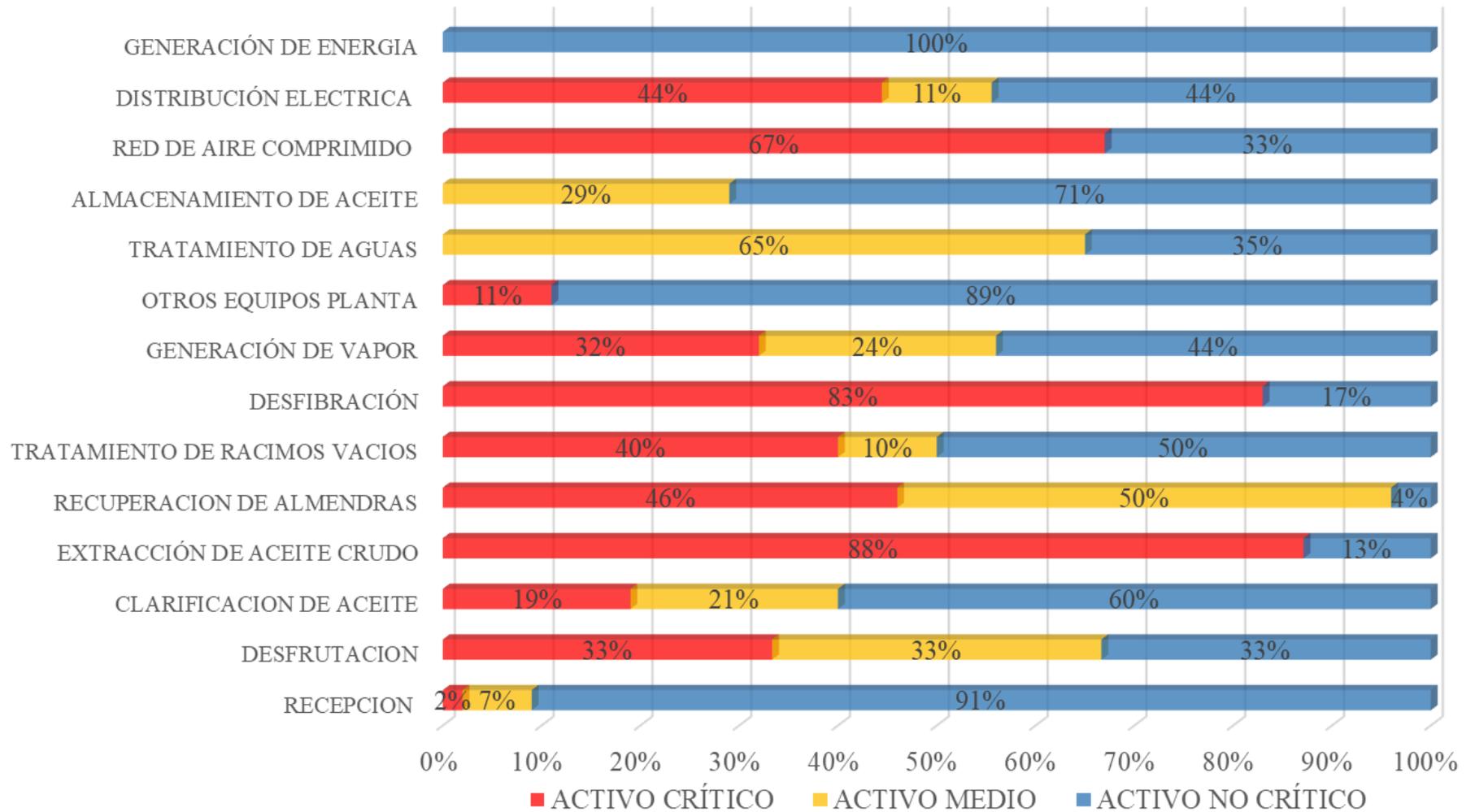
**Figura 2**

*Distribución Total de Activos en la Matriz de Criticidad de la Planta Extractora*



**Figura 3**

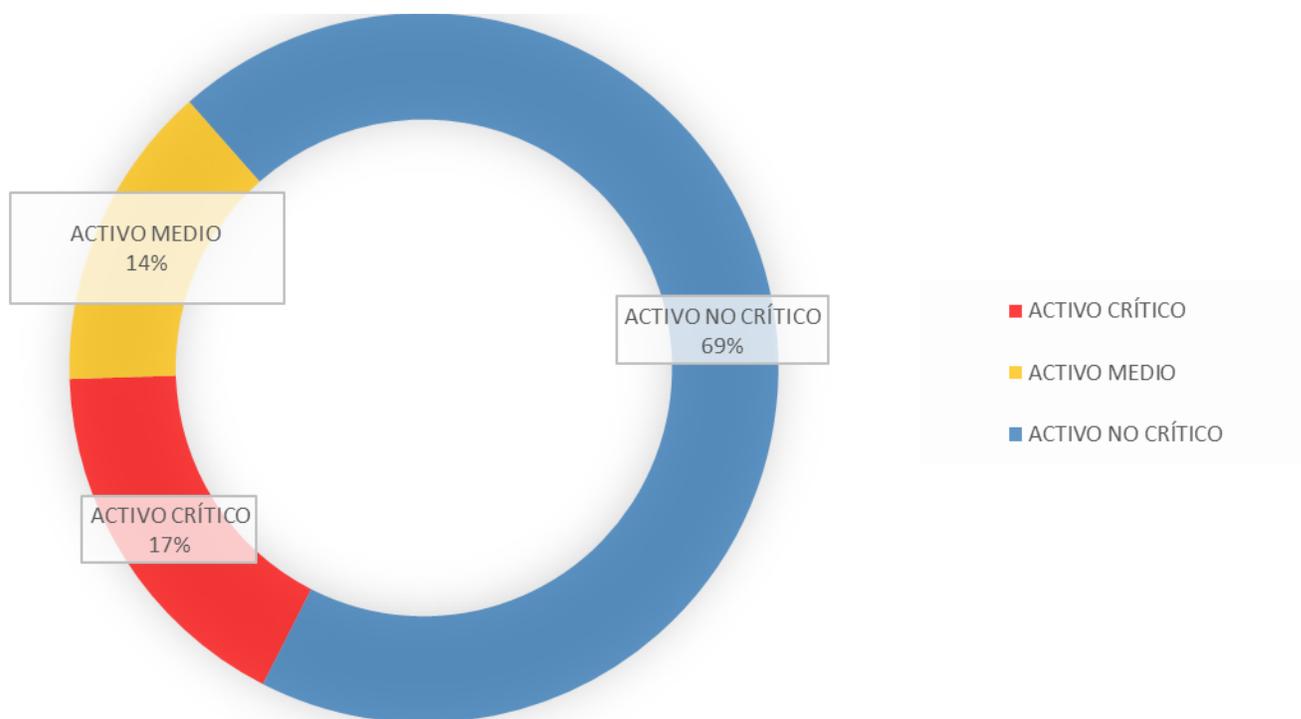
*Disposición de la Matriz de Criticidad por Etapas y Porcentajes de la Planta Extractora.*



Según los criterios mencionados anteriormente, se muestran los equipos pertenecientes al taller agrícola, mediante la disposición de la matriz de criticidad por etapas y porcentajes, mostrados en la figura 4 y 5.

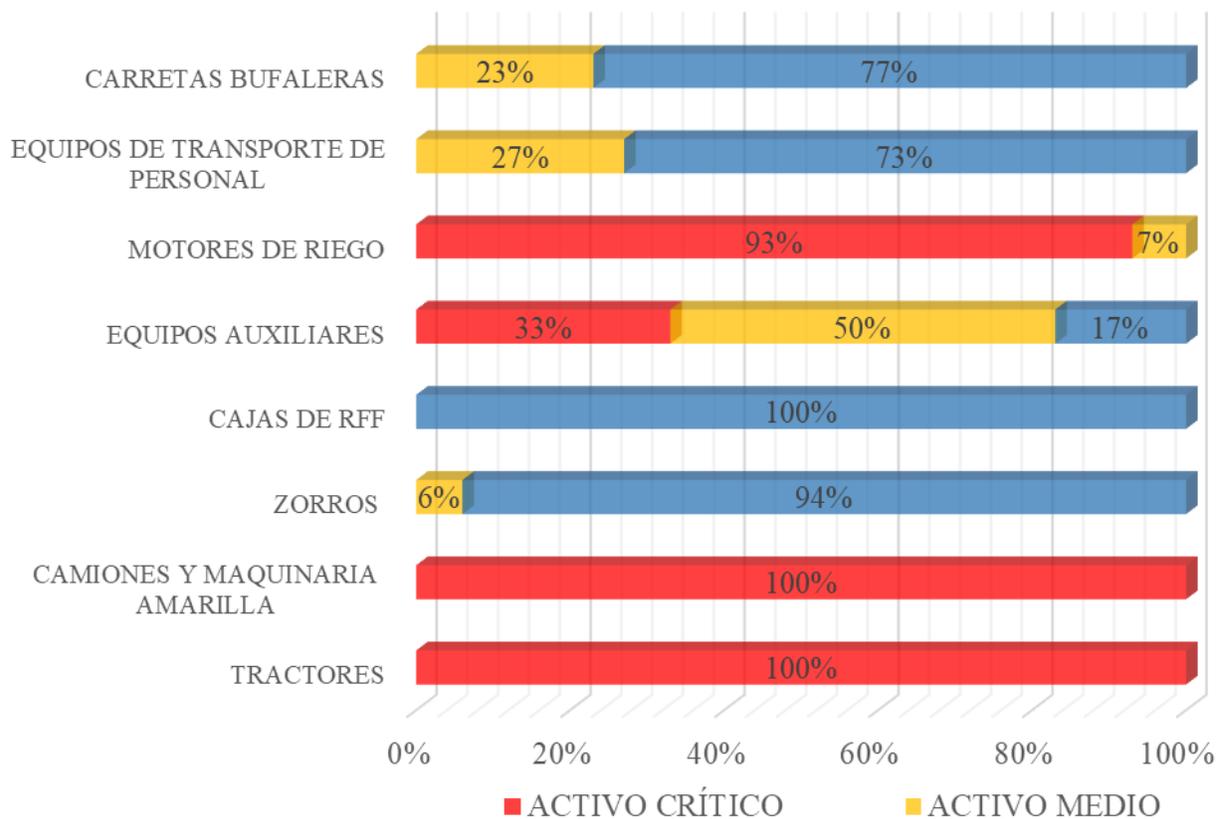
#### Figura 4

*Distribución Total de Activos en la Matriz de Criticidad de Taller Agrícola*



**Figura 5**

*Disposición de la Matriz de Criticidad por Etapas y Porcentajes de Taller Agrícola.*







Indicar los fallos y averías que presentan la maquinaria y equipos permite la actualización de las hojas de vida de cada uno de estos (ver figura 8), condescendiendo un ajuste en inventario diario total. En estas hojas de vida se realiza la anotación de los repuestos críticos necesarios para la reparación de la avería, indicando su referencia, posición en el equipo o maquinaria, proveedor, cantidad requerida y afectaciones generales apreciadas por el mecánico al finalizar su trabajo.

**Figura 8**

*Hoja de Vida Técnica de Equipos.*

<b>EXTRACTORA SICARARE S.A.S.</b>				
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO				
HOJA DE VIDA TÉCNICA DE EQUIPOS				
NOMBRE DE EQUIPO:	BOMBA DE ACEITE SECO M 3,6,2		CÓDIGO:	2102CA05
SERIE:	5029130	MODELO:	LL 125	
FABRICANTE:	VIKING PUMP	TIPO:	RESPALDO	
UBICACIÓN:		PISO 1 DEBAJO DEL SECADOR		
FUNCIONES REALIZADAS: MANDAR EL ACEITE HACIA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
DIMENSIONES GENERALES:		PESO: 240 Kg	CAPACIDAD: 3,4 m <sup>3</sup> /h	
PROVEEDOR: SICARARE (ING. VEGACHI)		CIUDAD: CODAZZI		
TELÉFONO: 3113251326		GARANTÍA:	FECHA DE INSTALACION: 11/08/2011	
CATALOGO: FÍSICO		PAGINA WEB:	X	COSTO: 8.000.000
				
SUBEQUIPOS				
CODIGO	CANT.	DESCRIPCION	REFERENCIA	SUB EQUIPO/ SISTEMA
	1	<a href="#">REDUCTOR DE VELOCIDAD</a>		
	1	<a href="#">MOTOR ELECTRICO DE LA BOMBA 3,6,2</a>		
REPUESTOS CRITICOS				
CODIGO ALMACEN	CANT.	DESCRIPCION	REFERENCIA	PROVEEDOR Y/O FABRICANTE
	1	BALINERA	3207 ZZ C3	SKF
	0,4m	CORDON 3/8"	4200	SEALCO
ANOTACIONES GENERALES (MECÁNICO)				

### ***3.1.2 Organizar los datos y la información obtenida mediante formatos de labores diarias, preoperacionales y estado de maquinaria***

#### **3.1.2.1 Realizar un estado del arte sobre cuáles son las fallas más recurrentes en cada maquinaria y equipo, a los que la empresa les realiza un mantenimiento preventivo.**

En la empresa extractora y palmas, se determinó mediante el estado del arte que las fallas más recurrentes las presentan los equipos en las áreas de riego y producción, estos son, los motores de riego, esterilizadores, prensas raquis y bombas centrifugas.

Los motores de riego (ver figura 9) son aquellos encargados de mantener el nivel de agua en la zanjias y canales de conducción. Estos motores al realizar la extracción directamente del subsuelo y del río están propensos a la contaminación por partículas extraídas junto con el agua, los sistemas de los motores más afectados son el de inyección de combustible, inyección de aceite y filtros.

#### **Figura 9**

*Motor de Riego Perkins*



Las Fallas recurrentes de mantenimiento que sufren los motores de riego están indicadas en la Figura 10, ver siguiente.

## Figura 10

### Fallas Recurrentes de Mantenimiento de los Motores de Riego

		<b>GRUPO EMPRESARIAL COSARGO</b> <b>HISTÓRICO DE INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO</b>					GC-GR-FR- Vigente Versión:	
Correspondiente a: 01/06/2021 - 29/12/2021								Generado 29/12/2021 10:33:46
Orden de Trabajo	Fecha	Usuario	Tipo Labor	Tipo Parada	Tipo Servicio	Tipo Trabajo	Trabajo	
<b>POZO EQUIPOS PARA RIEGO</b>								
OTMA0000005865	14/12/2021	Brayan Bacca	Mecánico	Programada	Interno (mantenimiento)	Preventivo	REVISIÓN DE MOTOR, CORRECCIÓN DE FUGAS, CAMBIO DE FILTRO.	
OTMA0000006429	8/11/2021	Brayan Bacca	Mecánico	No Programada	Interno (mantenimiento)	Correctivo	MONTAJE DE INSTALACIÓN DEL LOGO	
OTMA0000006435	9/11/2021	Brayan Bacca	Eléctrico	No Programada	Interno (mantenimiento)	Correctivo	DES-MONTAJE DE BOMBA PARA REPARACION GENERAL, ARREGLO DE EJE, CAMBIO DE RETENEDOR, CAMBIO DE BUJE, ARMADO E INSTALACION DE BOMBA	
OTMA0000006765	16/11/2021	Brayan Bacca	Mecánico	Programada	Interno (mantenimiento)	Preventivo	CAMBIO DE ACEITE, FILTRO POR CONTAMINACION E INSTALACION DE BATERIA - CAMBIO DE TURBINA DE AGUA	
OTMA0000006991	2/11/2021	Brayan Bacca	Mecánico	No Programada	Interno (mantenimiento)	Correctivo	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS, ENGRASE REVISION DE SISTEMA ELECTRICO	
OTMA0000007051	22/10/2021	Brayan Bacca	Eléctrico	No Programada	Interno (mantenimiento)	Correctivo	MANTENIMIENTO DEL ARRANQUE	
OTMA0000007913	28/12/2021	Brayan Bacca	Mecánico	Programada	Interno (mantenimiento)	Preventivo	MANTENIMIENTO PREVENTIVO PUNTO DE BOMBEO CONTRA EL FENOMENO DE INCRUSTACION EN LAS RANURAS Y EN EL REVESTIMIENTO DEL POZO EN ESTADO NORMAL-FABRICACION DE CARDAN	
OTMA0000006187	2/09/2021	Brayan Bacca	Mecánico	No Programada	Interno (mantenimiento)	Correctivo	CAMBIO DE ACEITE, FILTROS, ENGRASE 8573 - DESMONTAJE DE RADIADOR, BOMBA DE AGUA PARA CORREGIR FUGA DE ACEITE Y BOMBA DE INYECCION	
OTMA0000006139	23/08/2021	Brayan Bacca	Mecánico	Programada	Interno (mantenimiento)	Preventivo	REPARACION DE TRANSMISION - CAMBIO DE BATERIA - DESMONTAJE DE TRANSMISION DE CACA O Y MONTAR EN POZO 13 - SACAR BOMBA PROFUNDA PARA REVISAR - LAVAR FUNDAS, BUJES, UNIONES, EJES	
OTMA0000008129	26/07/2021	Brayan Bacca	Mecánico	Programada	Interno (mantenimiento)	Preventivo	SACANDO BOMBA PARA REVISAR - CAMBIO DE CAUCHOS A ESTABILIZADORES - TRABAJOS EN TORNO	

*Nota:* Figara extraída del repositorio institucional de la empresa.

El Esterilizador o Auto clave (ver figura 11), es el encargado de realizar la esterilización y cocción del fruto en las etapas iniciales de producción, esta cocción permite un suavizado y una obtención temprana de aceite crudo, para que el fruto posteriormente sea enviado a las prensas raquis continuando su proceso de extracción.

**Figura 11**

*Esterilizadores o Auto Claves*



Las principales fallas recurrentes que se producen en los esterilizadores son las siguientes, (ver Figura 12).

## Figura 12

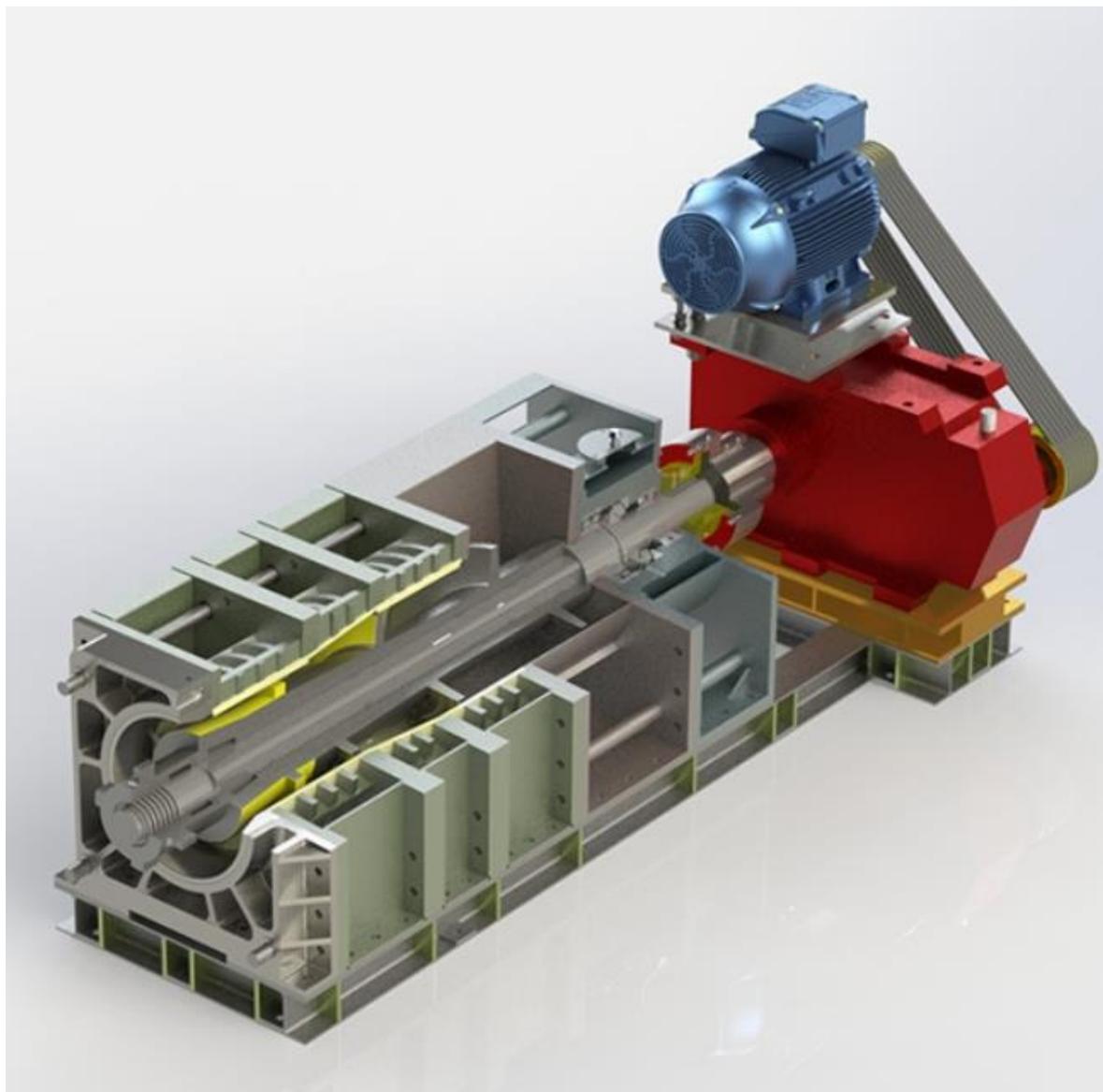
### Fallas más Recurrentes Esterilizador

EXTRACTORA SICARARE S.A.S.		LISTADO DE ORDENES DE TRABAJO		FR GP07 Vigente desde: Versión: 02			
Correspondiente a: viernes, 01 de enero de 2021 Hasta miércoles, 15 de diciembre de				Generado 15/12/2021 15:04:19			
Cerrada							
ESTERILIZADOR							
Solicitud				Diagnóstico			
Fecha	Usuario	Detalle	Sección	Equipo	Modo de Falla	Efecto	Solución
16/11/2021	BRAYAN BACCA	INSTALAR SOPORTE EN TUBERIA DE CONDENSADOS, EN EL ESTERILIZADOR	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	REPARACIÓN DEFECTUOSA	REPARACION A LA TUBERIA	SE SOLDÓ SOPORTE DE LA TUBERÍA DE EXPANSION QUE VA HACIA LA CHIMENEA
16/11/2021	BRAYAN BACCA	REFORSAR SOPORTE DE TUBERIA DE EXPANSION	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE REFORZO Y RESOLDÓ SOPORTES PARTIDOS QUE SOSTIENEN TUBERIA DE EXPANSIÓN
17/11/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR VALVULAS NEUMÁTICAS	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	REPARACIÓN DEFECTUOSA	PREVENIR FUGA DE PRESION DE AIRE	SE CORRIGE FUGA DE AIRE EN ACTUADORES NEUMATICOS
20/11/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR EMPAQUE EN LAS DOS PUERTAS	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	CONTAMINACIÓN INTERNA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CAMBIÓ TRAMO DE EMPAQUE QUE ESTABA EN REGULAR ESTADO
24/11/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR Y SUAVISAR CERRADURAS	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	NO APLICA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE REVISÓ Y SUAUVIZÓ PUERTA Y CERREADURA DEL LADO SALIDA DE VAGONETA
24/11/2021	BRAYAN BACCA	REVISIÓN DE CERRADURAS DE ENTRADA DE VAGONETAS	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	NO APLICA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE REVISÓ RUEDAS CENTRADORAS , SE HIZO LIMPIEZA Y SE CENTRÓ NUEVAMENTE
27/11/2021	BRAYAN BACCA	CAMBIAR EMPAQUE DE TAPA LADO SALIDA DE VAGONETAS	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	FALLA DE MATERIAL	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	E QUITO EMPAQUE USADO Y SE MONTÓ EMPAQUE UEV O , 8,5 MT DE EMPAQUE PARA ESTERILIZADOR
01/12/2021	BRAYAN BACCA	LIMPIEZA EXTERNA E INTERNA DEL ESTERILIZADOR	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	NO APLICA	LIMPIEZA Y ASEO	1 HRS REMOSION DE IMPUREZA Y GRASA , LIMPIEZA CON RIELES ( INTERNAS)
09/12/2021	BRAYAN BACCA	CAMBIAR EMPAQUE DE PUERTA LADO ENTRADA	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	NO APLICA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE CAMBIÓ EMPAQUE DE PUERTA LADO ENTRADA DE VAGONETAS
15/12/2021	BRAYAN BACCA	BAJAR VALVUA DE CONDENSADO PARA REVISAR ESTADO POR QUE PRESENNTA PASE	RECEPCIÓN Y ESTERILIZACIÓN DE FRUTO	ESTERILIZADOR	NO APLICA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE BAJÓ BOMBA Y SE LE HIZO MANTENIMIENTO Y SE LE CAMBIÓ EMPAQUE

La Prensa de Raquis (ver figura 13) es la encargada de eliminar principalmente la pérdida de aceite en racimos vacíos y frutas desgranadas, como también a prensar estos para las siguientes etapas de picado de tusas.

**Figura 13**

*Esquema 3D Prensa Raquis*



*Nota:* Fuente INAL

Las principales fallas y actividades de mantenimiento (ver figura 14) realizadas a la prensa raquis son las siguientes.

## Figura 14

### Principales Fallas Prensa Raquis

		EXTRACTORA SICARARE S.A.S. LISTADO DE ORDENES DE TRABAJO		FR GP 07 Vigente desde: Versión: 02			
Correspondiente a: viernes, 01 de enero de 2021 Hasta miércoles, 15 de diciembre de				Generado 15/12/2021 15:04:19			
Cerrada							
PRENSA DE RAQUIS							
Solicitud				Diagnóstico			
Fecha	Usuario	Detalle	Sección	Equipo	Modo de Falla	Efecto	Solución
9/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR ESTADO DE SELLO Y TOMAR MEDIDAS DE RETENEDOR DE EJE DE ENTRADA AL REDUCTOR SEW	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	REVISIÓN GENERAL	SE ENCONTRÓ SELLO EN REGULAR ESTADO Y SE TOMÓ REFERENCIA PARA ENCARGARLO ( 65 - 90 - 10 EN VITÓN)
10/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR AJUSTES, FRENOS Y MANTENIMIENTO GENERAL	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE RECTIFICÓ AJUSTE Y SE RECONSTRUYÓ CUÑERO DE LA TRANSMISIÓN
10/12/2021	BRAYAN BACCA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE REVISÓ TRANSMISIÓN, ESLABONES, PASADORES, PINES, ARRASTRADERAS Y SE
10/12/2021	BRAYAN BACCA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE REVISÓ TRANSMISIÓN, ESLABONES, PASADORES, PINES, ARRASTRADERAS Y SE
11/12/2021	BRAYAN BACCA	FABRICAR CUÑA PARA PRENSA DE RAQUIS	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE HIZO CUÑA PARA TRANSMISIÓN DE PRENSA
11/12/2021	BRAYAN BACCA	DESARMAR PARA MEJORAR AJUSTES	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE DESARMÓ PRENSA PARA MEJORAR AJUSTE Y RECONSTRUIR FRENOS NUEVAMENTE
15/12/2021	BRAYAN BACCA	DESARMAR PARA SUBIR FRENOS, MEJORAR PRENSADO Y CAMBIAR CAMISA	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CAMBIO DE CAMISA Y RELLENAR AREA DE PRENSADO PARA EVITAR PERDIDAS	SE LE DIO MÁS ALTURA A FRENOS DEL TORNILLO Y SE VERIFICÓ AJUSTE, SE CAMBIÓ CAMISA DE SEGUNDA Y QUEDÓ CON AJUSTE
15/12/2021	BRAYAN BACCA	REPARAR FIZURA EN ESTRUCTURA Y CAMBIAR RODAMIENTO DE COLA	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE CORRIGIÓ FIZURAS Y SE INSTALARON REFUERZOS EN PARTE EXTERNA DEL CUERPO DE LA PRENSA DONDE LE ENTRA EL
6/12/2021	BRAYAN BACCA	DESARMAR PARA CORREGIR AJUSTE	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	REPARACIÓN DEFECTUOSA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE DESARMÓ PRENSA Y SE CORRIGIÓ AJUSTE EN FRENOS QUE ESTABAN MÁS ALTOS QUE EL
6/12/2021	BRAYAN BACCA	CORREGIR FRACTURAS DE CAREVACA	TRATAMIENTO DE RAQUIS	PRENSA DE RAQUIS	FRACTURA POR DESGASTE	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE RESOLDÓ FIZURAS Y COLOCÓ REFUERZOS

La Centrifuga de lodos (figura 15) es la encargada de realizar la separación de lodos mediante una deshidratación, su objetivo es enviar a sus destinos el agua del proceso, aceite recuperado y los afluentes que no pudieron separarse.

### **Figura 15**

*Centrifuga de Lodos*



Las principales actividades de mantenimiento realizadas a la centrifuga de lodos se muestran a continuación en la figura 16.

**Figura 16**

*Actividades de Mantenimiento Realizadas a la Centrifuga de Lodos*

EXTRACTORA SICARARE S.A.S.		FR GP 07					
LISTADO DE ORDENES DE TRABAJO		Vigente desde: Versión: 02					
Correspondiente a: viernes, 01 de enero de 2021 Hasta miércoles, 15 de diciembre de		Generado 15/12/2021 15:04:19					
Cerrada							
PRENSA DE RAQUIS							
Solicitud				Diagnóstico			
Fecha	Usuario	Detalle	Sección	Equipo	Modo de Falla	Efecto	Solución
1/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR BOWL A LINEARLO Y DEJARLO LISTO PARA FUNCIONAMIENTO	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	REPARACIÓN DEFECTUOSA	MANTENIMIENTO PARA CAMBIO A SELLO MECANICO LA CENTRIFUGA	SE ALINEO A CERO Y SE BALANCEO BOWL Y SE INSTALÓ PUNTA HUECA NUEVA DE AVM
1/12/2021	BRAYAN BACCA	INSTALAR NIPLE Y VALVULA A LA TUBERIA DE LAS CENTRIFUGAS	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	REPARACIÓN DEFECTUOSA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE INSTALÓ NIPLE Y VALVULA , MATERIAL UTILIZADO DE SEGUNDA EN BUEN ESTADO
6/12/2021	BRAYAN BACCA	DESARMAR CENTRIFUGA, PARA CAMBIAR EL BOWL Y BALINERAS Y BALANCEAR	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE BAJÓ BAUL REPARADO Y SE MONTÓ BAUL DE AVM CON PUNTA NUEVA , SE BALANCEO Y SE DEJO
8/12/2021	BRAYAN BACCA	DESARMAR PARA HACER ADAPTACIÓN DE SELLO MECANICO	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MEJORA	SE DESARMÓ Y SE INSTALÓ SELLO DE AVM
3/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISION DE ESTADO DE VALVULAS Y JUNTAS	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	NO APLICA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE CAMBIÓ JUNTA AMORTIGUADORA Y VALVULA POR UNA DE SEGUNDA EN BUEN
10/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR SEÑALES Y PULSADORES DE CONFIRMACION	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRIFUGA DE LODOS # 1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE REVISARON CONTACTOS DE (NA) DE ENCEDIDO Y APAGADO DE CENTRIFUGA, Y RELES DE
2/12/2021	BRAYAN BACCA	LAVADO Y LIMPIEZA	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	FALTA DE ASEO Y LIMPIEZA	CAMBIO DE CAMISA Y RELLEARNAR AREA DE PRENSADO PARA EVITAR PERDIDAS	LIMPIEZA Y CEPILLADA DE LAS BOQUILLAS, TUBERIA DE DESCARGA, 1,9 BOQUILLA
5/12/2021	BRAYAN BACCA	HACER PRUEBA DE ESTANQUEIDAD PARA VERIFICAR QUE EL BAUL NO PRESENTE FIZURAS	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE HIZO PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y SE VERIFICÓ ESTADO DE FLAUTA RECUPERADORA Y SE ENCONTRÓ
14/12/2021	BRAYAN BACCA	REVISAR NIVEL DE ACEITE DE HIDRO ACOPLER Y MEDIR RPM	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	REPARACIÓN DEFECTUOSA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	SE CAMBIÓ ACEITE A HIDROACOPLER SE RETIRÓ 46 Y SE APLICÓ 32 Y LAS RPM SIGUEN IGUAL ,
14/12/2021	BRAYAN BACCA	LAVADO Y LIMPIEZA	CLARIFICACIÓN DE ACEITE	CENTRÍFUGA DE LODOS # 1	FALTA DE ASEO Y LIMPIEZA	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	SE BAJÓ SELLO Y SE RECONSTRUYÓ CON SOLDADURA L 308 DE 3/32" PARTES DE PIEZA QUE

**3.1.2.2 Verificación de horómetros, odómetros, recurrencia de disponibilidad de cada maquinaria y equipo.** Para la verificación de horómetros y odómetros se utilizan los preoperacionales, estos permiten al operador de maquinaria saber las observaciones que tengan los sistemas de la maquinaria al inicio de cada jornada de trabajo mediante las inspecciones visuales y operacionales.

La inspección visual permite conocer el estado de las llantas, funcionamiento de luces, revisión de tablero para observar presión de aceite, testigos, nivel de aceite de motor, nivel de refrigerante, nivel de aceite hidráulico, nivel de combustible, voltaje de la batería y estado de la silla del operador.

La inspección operacional permite saber el estado de la dirección, presión de frenos, estado del embrague y transmisión, toma fuerza (si aplica), tres puntos, tiro, control remoto hidráulico y transmisión 4x4 (si aplica). Conjuntamente, este informe preoperacional nos indica las horas que estuvo activa la maquinaria en campo, el operador a cargo, informes de paradas y notas adicionales para aclaraciones, todo esto mostrado en la Figura 17.

## Figura 17

## Formato Preoperacional Maquinaria

 		<b>GRUPO EMPRESARIAL COSARGO</b> <b>FORMATO PREOPERACIONAL DE MAQUINARIA</b>			Código: GC-GR-FR-60 Versión: 1 Vigente desde: Ago. 2016 Página: 1 de 1		
<b>Fecha</b>	7/12/2021	<b>Código</b>	11909	<b>Horómetro Inicial:</b>	385		
<b>Nombre Empleado:</b>	DIOMEDEZ RAFAEL MONTENEGRO PEREZ			<b>Horómetro Final:</b>	393		
<b>Equipo:</b>	TRACTOR KUBOTA M9540 #100	<b>Marca:</b>	KUBOTA	<b>Modelo:</b>	M9541	<b>Responsable:</b>	ELVIS VERA
FICHA DE INSPECCIÓN PROPERACIONAL							
INSPECCION VISUAL		SAT	INS	N/A	Observación		
1	Llantas/ruedas/revestimiento/presión de aire		x				
2	Luces	x					
3	Indicadores y testigos (horómetro, pres. aceite...)	x					
4	Cabina	x					
5	Escapes de aceite/fluidos/combustible/refrigerante	x					
6	Nivel aceite de motor	x					
7	Nivel refrigerante	x					
8	Nivel combustible	x					
9	Nivel aceite hidráulico	x					
10	Batería	x					
11	Silla	x					
INSPECCION OPERACIONAL		SAT	INS	N/A	Observación		
12	Dirección	x					
13	Frenos	x					
14	Embrague y transmisión	x					
15	Tres puntos	x					
16	Toma Fuerza	x					
17	Tiro	x					
18	Control Remoto (hidráulico)	x					
19	4x4	x					
INFORMACION DE PARADAS							
No.	HORA INICIAL	HORA FINAL	SUBEQUIPO	DESCRIPCION DE PARADA	PROG	TIEMPO PARADA	
1							
2							
3							
4							
NOTAS:		Revisar llantas. Revisar freno izquierdo. Revisar goteo por la tapa de la transmisión. Revisar resumen por el toma fuerza					
.		. Revisar llantas. Revisar freno izquierdo. Revisar goteo por la tapa de la transmisión. Revisar resumen por el toma fuerza.					
Instrucciones: Marque todos los renglones indicados. <b>SAT</b> = Satisfactorio, <b>INS</b> = Insatisfactorio							
N/A = No Aplica. En caso de cualquier comentario adicional utilice la parte de atrás de este formulario							
DIOMEDEZ RAFAEL MONTENEGRO PEREZ			Brayan Bacca				
<b>Elaborado por</b>		<b>Revisado Por</b>			<b>Recibido Por</b>		

Nota: Figara extraída del repositorio institucional de la empresa.

Los horómetros y odómetros permiten obtener las horas laboradas por parte de los operarios, así como el uso de la maquinaria en horas, a través de su registro diario, conjuntamente se lleva un registro alterno en los operacionales para conocer cuándo se debe realizar el próximo cambio de aceite de motor, filtro de aceite, filtro de aire y filtro de combustible, como se muestra en la Tabla 26. El formato preoperacional muestra unas alertas de color, las cuales vienen acompañadas de las horas pertinentes para la realización del cambio indicado en esta alarma. Esto da una gran ventaja ya que se tiene control sobre la intensidad que recibe cada máquina para no llevarla a desgaste prematuro, los componentes metálicos internos del motor, posibles taponamientos de los filtros ya sea limalla, polvo, entre otras partículas que pueden afectar el rendimiento del filtro. Así mismo el tardío cambio de aceite puede provocar sobrecalentamientos del motor ya que el aceite pierde propiedades lubricantes con el tiempo de uso.

**Tabla 25**

*Horómetros Preoperacionales*

EQUIPO	TOTAL,	PROXIMO	HORAS	HORAS
	HORAS	CAMBIO	TRABAJADAS	TRABAJADA
	TRABAJADAS	ACEITE (Horas)	PARA EL	S PARA EL
			CAMBIO DE	CAMBIO DE
			ACEITE MOTOR	FILTROS
TRACTOR FORD 6610 #53	2455	2600	<b>145</b>	<b>3000</b>
TRACTOR FORD TW-10 #70	6254	6305	<b>51</b>	<b>6705</b>
TRACTOR FORD TW-10 #71	3374	3410	<b>36</b>	<b>3810</b>

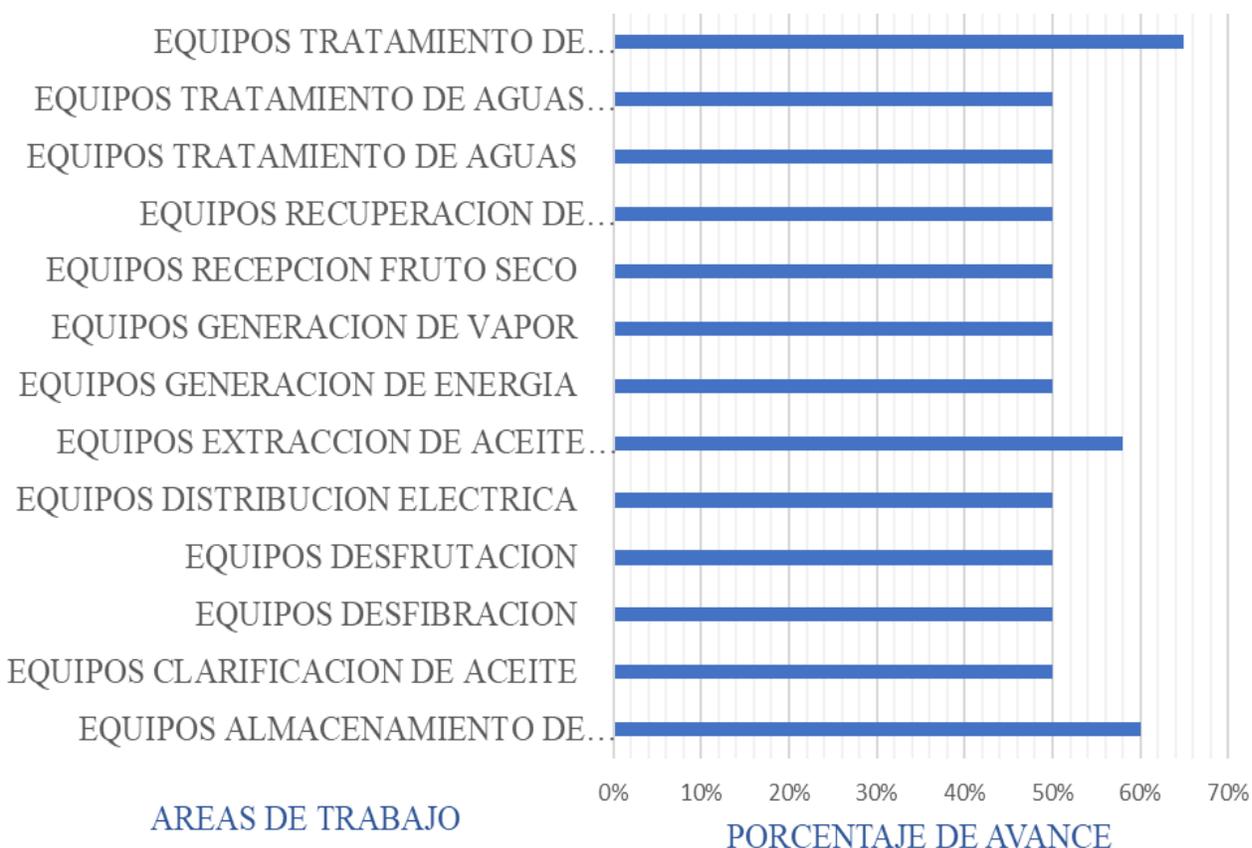
EQUIPO	TOTAL,	PROXIMO	HORAS	HORAS
	HORAS	CAMBIO	TRABAJADAS	TRABAJADA
	TRABAJADAS	ACEITE (Horas)	PARA EL	S PARA EL
			CAMBIO DE	CAMBIO DE
			ACEITE MOTOR	FILTROS
TRACTOR JOHN DEERE 4455 #76	2832	2885	<b>53</b>	<b>3285</b>
TRACTOR KUBOTA M8030 #79	833	807	<b>-26</b>	<b>1207</b>
TRACTOR KUBOTA M8030 #80	4169	4334	<b>165</b>	<b>4734</b>
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #89	8617	8700	<b>83</b>	<b>9100</b>
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #92	742	745	<b>3</b>	<b>1145</b>
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #96	18632	18645	<b>13</b>	<b>19045</b>
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #97	14634	14690	<b>56</b>	<b>15090</b>
TRACTOR MASSEY FERGUSON 292 #98	1942,2	1980	<b>37,8</b>	<b>2380</b>
TRACTOR KUBOTA M9540 # 99	2270	2300	<b>30</b>	<b>2700</b>
TRACTOR KUBOTA M9540 #100	320	400	<b>80</b>	<b>800</b>

EQUIPO	TOTAL,	PROXIMO	HORAS	HORAS
	HORAS	CAMBIO	TRABAJADAS	TRABAJADA
	TRABAJADAS	ACEITE (Horas)	PARA EL	S PARA EL
			CAMBIO DE	CAMBIO DE
			ACEITE MOTOR	FILTROS
TRACTOR KUBOTA M9540				
#101	0	400	<b>400</b>	<b>800</b>
TRACTOR KUBOTA M9540				
#102	7711	7715	<b>4</b>	<b>8115</b>
UWS-347	23200	23400	<b>200</b>	<b>23800</b>
TLW-241	12438	12450	<b>12</b>	<b>12850</b>
RETROEXCAVADORA JCB 3C	14	400	<b>386</b>	<b>800</b>
MOTONIVELADORA 140G	14	400	<b>386</b>	<b>800</b>
RETROEXCAVADORA				
DOOSAN	17	400	<b>383</b>	<b>800</b>

**3.1.2.3 Analizar el historial existente de la maquinaria, a los cuales ya la empresa les realiza un seguimiento-control mediante los preoperacionales, estado de maquinaria y formatos de labores diarias.** mediante el análisis de preoperacionales, estado de maquinaria y formato de labores diarias se logró la totalización de un avance parcial de los equipos pertenecientes a las etapas de producción mostrado en la figura 18, para presentarlo a los socios mayoritarios y la junta directiva de la empresa, mostrando que se progresó un parcial de 54%, para este importante aspecto del funcionamiento en el área de mantenimiento.

**Figura 18**

*Ejecución Y Avance De Hojas De Vida De Equipos*



### ***3.1.3 Planear jornadas de sensibilización para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo en la extractora y el taller agrícola***

**3.1.3.1 Implementar un protocolo de revisión para la maquinaria y equipos de planta, mediante la creación de órdenes de trabajo.** A través de la creación del estado de maquinaria y equipos de planta, se logró implementar un protocolo de revisión y filtro de la información suministrada para el mantenimiento de estos. Lo cual permite la obtención de información sensible y de mayor análisis ya que se evalúan cada uno de los componentes involucrados en las fallas recurrente y no recurrentes sufridas por los activos, permitiendo tener una programación en los tiempos de mantenimiento. Como se aprecia en la figura 19.

Como primer Ítems, se encuentra el nombre del equipo o maquinaria, con su respectiva numeración facilitando la identificación.

En segundo lugar, se tiene la ubicación y el estado operativo del equipo o maquinaria esto es importante, ya que al contar con una gran área de trabajo es importante identificar donde se encuentra y si se encuentra operando normalmente, operando en falla o varado.

En tercer lugar, se puede hallar la descripción de la falla real o falla potencial vista en la ruta de operación, es importante tener notas iniciales para la agilización de los posibles repuestos y asignación de personal para la eficiencia en la programación del tiempo de trabajo.

En cuarto lugar, está el tipo de inspección realizada, esta puede ser preventiva donde se le dará una fecha programada o una inspección correctiva donde se realizará inmediatamente el mantenimiento al equipo.

En quinto lugar, puede verse la diferenciación por sistemas, esto es importante ya que muestra cual debe ser el personal especializado para encargarse de la falla.

En sexto lugar, se enseña la criticidad del equipo, esto se realiza para apoyarse en el tipo de inspección y tomar la decisión si el equipo puede continuar trabajando o si se debe realizar una parada de producción inmediata. El tiempo de parada disminuye, ya que se cuenta con equipos de Stand-By los cuales siempre están disponibles para el apoyo.

En el séptimo lugar, se encuentran las fechas de programación en que se realizará la intervención si el tipo de parada fue preventivo o la fecha en que se realizó si el tipo de parada fue correctivo, además de si es un compromiso adquirido o está a la espera de programación y asignación a personal especializado.

En octavo y último lugar se hallan las notas obtenidas y descritas al momento de finalizar la revisión, las cuales quedan pendientes si surge algún imprevisto y no se puede culminar el trabajo o se debe poner en marcha el equipo para no afectar la producción.

Figura 19

## Estado de Maquinaria Taller Agrícola

ESTADO DE EQUIPOS										
EQUIPOS	UBICACIÓN Y ESTADO	DESCRIPCION DE LA FALLA REAL O FALLA POTENCIAL VISTAS EN RUTA DE INSPECCION	INSPECCION	TIPO DE TRABAJO	RESPONSABLES	PRIORIDAD	FECHA PROGRAMADA PARA INICIAR EL TRABAJO	FECHA PREVISTA DE ENTREGA	ESTADO	OBSERVACION
<b>INFORME DE TRACTORES</b>										
TRACTOR FORD 6610 #53	OPERANDO	REVISAR FUGA DE ACEITE DE MOTOR POR EL PIN DEL CARTER. REVISAR FRENOS, FUNCIONA UN SOLO PEDAL. REVISAR TOMAFUERZA, NO FUNCIONA BIEN. REVISAR RIN IZQUIERDO LLANTA DELANTERA TIENE FISURA.	PREVENTIVO	MECANICO	VICENTE FERRIGNO-SENA	A	10/09/2021	21/12/2021	COMPROMISO ADQUIRIDO	PENDIENTE SOLDADURA DEL CARTER.
TRACTOR FORD TW-10 #70	VARADO	PENDIENTE CAMBIO DE LLANTAS TRASERAS. REVISAR FUGA DE ACEITE POR EL ORBITROL. PENDIENTE REVISIÓN DE EMBRAGUE. TIENE CACHO DEL LADO IZQUIERDO DESOLDADO.	CORRECTIVO	MECANICO	VICENTE FERRIGNO-SENA	B	12/11/2021		PROGRAMADO	PENDIENTE INSTALACIÓN DE ORBITROL QUE SE COMPRÓ. PROGRAMAR RAPARACIÓN DE CAPÓ CON LATONERÍA Y PINTURA. PDTE LLANTAS.
TRACTOR FORD TW-10 #71	VARADO	LLANTAS TRASERAS DESGASTADAS. REVISAR MULTIPOWER NO FUNCIONA CORRECTAMENTE. TUERCA DE LA PUNTA DERECHA DEL CACHO ESTÁ PELADA.	CORRECTIVO	MECANICO	VICENTE FERRIGNO-SENA	A	14/12/2021	26/12/2021	COMPROMISO ADQUIRIDO	PDTE LLANTAS. EN LA CABINA REALIZAR UN LEVANTAMIENTO, ESTÁ MUY BAJA.
TRACTOR JOHN DEERE 4455 #76	VARADO	DESMONTAR RADIADOR FUGA DE AGUA. CAMBIO DE EMPAQUETADURA BOMBA PRINCIPAL. . . REVISAR FUGAS DE ACEITE POR VARIOS LUGARES, ACEITE DE TRANSMISIÓN. PENDIENTE ASIGNACIÓN DE MECÁNICO PARA REVISIÓN, RUIDO EN EL MOTOR.	CORRECTIVO	MECANICO	OSMAN FUENTES -SENA	A	28/10/2021	28/	COMPROMISO ADQUIRIDO	PENDIENTE A PROGRAMAR PARA REVISIÓN POR PARTE DEL MECÁNICO
TRACTOR KUBOTA M8030 #79	OPERANDO	BOMBA E INYECTORES A PRUEBA, PENDIENTE SILLA. REVISAR FUGA DE ACEITE POR LAS CHARNELAS. PDTE LLANTAS.	CORRECTIVO	MECANICO	ELVIS VERA -SENA	c	9/08/2021		PROGRAMADO	BOMBA E INYECTORES ESTÁN A PRUEBA, PENDIENTE SILLA.
TRACTOR KUBOTA M8030 #80	OPERANDO	REVISAR FUGAS DE ACEITE POR EL ORBITROL, BLOQUE MOTOR Y BOMBA AUXILIAR. BOMBA E INYECTORES A PRUEBA HASTA EL 28/09/2021. SILLA EN MAL ESTADO. REVISAR CAJA DE CAMBIOS SE TRABAJA LA 1RA Y LA 2DA.			ELVIS VERA -SENA	A			SIN PROGRAMACIÓN	PENDIENTE A PROGRAMAR PARA REVISIÓN POR PARTE DEL MECÁNICO FALTAN LOS REPUESTOS PIÑÓN EJE 365404325-0, TORNILLO EJE 358904326-0, ORQUILLA TOMA FUERZA 35533834-0(2 UNIDADES), EJE DE TOMA FUERZA(SOLO LLEGO UNA UNIDAD.

Nota: Figara extraída del repositorio institucional de la empresa.

**3.1.3.2 Emplear un cronograma de actividades diarias de mantenimiento en la maquinaria y equipos de planta, llevando un control de las ordenes de trabajo.** Para la implementación del plan de mantenimiento de la empresa, fue previsible la creación de un cronograma el cual permite el seguimiento de actividades que se realizan en la planta extractora y taller agrícola. Con base en esto se realizaron reuniones al finalizar cada semana con el jefe de cada área para moderar las operaciones que realizarían y los adelantos hasta ese momento. Esto permite la realización de la junta de trabajo mostrando los respectivos avances logrados en la semana, como también los faltantes.

En cada una de las siguientes figuras se muestran los progresos al finalizar cada mes de la etapa pasante, estos procesos fueron acompañados por el equipo humano especializado permitiendo que se entregara un excelente trabajo. Así mismo se muestran solo los pantallazos por propiedad intelectual de la empresa y solo los avances de la última semana de cada mes trabajado.

En el mes de junio se realizó la puesta a punto de la información suministrada por cada jefe de área, indicando los pendientes que se tenían, las actividades realizadas y las próximas a realizar con base en el plan de mantenimiento (ver figura 20).

Las actividades críticas del mes de junio fueron:

Revisar el estado de desgaste en el cual se encontraban las láminas interiores de la autoclave.

Realizar el envío para cotización del plano de láminas de fondo de los digestores.

## Figura 20

### Avances Mantenimiento Mes de Junio y Proyección Mes Julio

AVANCES DE LA SEMANA (Mtto. Mecánico)	
<p><b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Mtto. MECANICO :</b></li> <li>➤ Apoyar cambio de motoreductor de tambor de volteo.</li> <li>➤ Cambio de empaque puerta autoclave. Revisar cual esta mas desgastado .</li> <li>➤ Revisar purga de caldera #3. <b>pte</b></li> <li>➤ Cambiar tramo de tubo roto de drenaje de purga .</li> <li>➤ Cambio de barredera del digestor #2 y revisar malla.</li> <li>➤ Revisión de nivel de tanque de condensados .</li> <li>➤ Revisión de cadena de transmisión sinfin de retorno.</li> <li>➤ Cambio de sello mecánico de bomba de drenaje de purgas.</li> <li>➤ Revisión y ajuste de manguito de ripple mill #2</li> <li>➤ Revisar pines de cadena de redler 2.2</li> <li>➤ Reparar poro en la curva del despedregador</li> <li>➤ Revisar platinas desgaste del redler 2.2.</li> <li>➤ Resoldar rieles de esterilizador</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES REALIZAR</b></p> <p>➤ <b>MECANICO :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reparar transportador de raquis (compra de banda) . Llegó</li> <li>➤ Cambio de rodamientos de digestor #1. <b>(julio)</b></li> <li>➤ Instalar tubo de desfogue de la descarga de alivio del distribuidor de vapor. <b>(julio)</b>.</li> <li>➤ Tanques de almacenamiento : instalar guarda-hombre últimos dos tanque cilíndricos pequeños, puente de comunicación entre los mismo. Instalar escalera y guarda-hombre tanque cilíndrico grande, adecuar manhole. <b>(Julio)</b></li> <li>➤ Encamisar vortex de hidrociclón lado casaca húmeda en 3/16 A/INOX. (pte material de Cali)</li> <li>➤ Solicitar lámina de digestor #2 para encamisar . <b>Presupuestar 2022</b> .</li> <li>➤ En gestión Acople omega REX 20. Scx 3238. Tiro forzado calderas.</li> <li>➤ Variador para la centrifuga #1. <b>Presupuestar 2022</b></li> <li>➤ <b>Sellos mecánicos de centrifugas 3 y 2:</b> hacer balanceo, instalar punta hueca . Definir montaje de punta pata alistamiento del montaje de sello mecánico centrifuga #2</li> <li>➤ Mantenimiento de la caldera #2: cambio de super-heater. Pedir tubería y materiales. (primera semana de agosto 2021).</li> <li>➤ Pendiente cambio de niples salida condensados autoclave. julio</li> <li>➤ Mtto overhoulng vagonetas. (Bajo pico)</li> <li>➤ Fabricar los piñones del elevador de fruta. (Bajo pico)</li> <li>➤ Revisión de cheque de vacío (desfogue) del esterilizador</li> <li>➤ <b>REVISAR ESTADO DE LAMINAS DESGASTE AUTOCLAVE (EVALUAR)</b></li> <li>➤ Presupuestar lámina inox y tubería inox para chimenea condensados .</li> <li>➤ <b>Se envió a cotizar PLANO DE LAMINAS DE FONDO DIGESTORES PARA COTIZAR.</b> Luis</li> </ul>

*Nota:* Figura extraída del repositorio institucional de la empresa.

En el mes de julio, las actividades críticas que surgieron fueron (ver figura 21):

Cambio de rodamientos de digestor #1.

Preparación puesta en marcha centrifuga #3.

Cotización instrumento de medición para láminas de digestores.

En espera de respuesta de cotización del plano de láminas de digestores.

## Figura 21

*Avances Mantenimiento Mes de Julio y Proyección Mes Agosto.*

<b>AVANCES DE LA SEMANA (Mtto. Mecánico)</b>	
<p><b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Mtto. MECANICO :</b></li> <li>➤ fuga por válvula de vapor de tanques de almacenamiento en florentinos (poros en soldadura)</li> <li>➤ Rutina de transportadores</li> <li>➤ tolva de caldera 3 ( cambiar lámina )</li> <li>➤ en tanque pulmón de centrifugas : Revisar válvulas de descarga y cambiar flauta</li> <li>➤ revisar o cambiar válvula de 6" entrada de material a pree BM</li> <li>➤ soldadura a digestor 1</li> <li>➤ continuar con cambio de barrederas a 2.2</li> <li>➤ revisar ejes de empalme de cinta de sinfín 2.4</li> <li>➤ revisar e instalar paletas a rompe torta</li> <li>➤ Cambiar tramo de lámina rota en tolva de raquíis</li> <li>➤ Revisar cadena del redler 2.6</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES REALIZAR</b></p> <p>➤ <b>MECANICO :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cambio de rodamientos de digestor #1. (Inició jueves 29 de julio/2021)</b></li> <li>➤ Tanques de almacenamiento : instalar guarda-hombre últimos dos tanque cilindricos pequeños, puente de comunicación entre los mismo. Instalar escalera y guarda-hombre tanque cilindrico grande, adecuar manhole. <b>(inicio 26/07/2021)</b></li> <li>➤ Encamisar vortex de hidrociclón lado cascara húmeda en 3/16 A/INOX. (pte material de Cali)</li> <li>➤ <b>Sellos mecánicos de centrifugas 3 y 2:</b> hacer balanceo, instalar punta hueca. Definir montaje de punta pata alistamiento del montaje de sello mecánico centrifuga #2, se esta cambiando el baul del centrifuga #2.</li> <li>➤ <b>Preparar centrifuga #3. (agosto)</b></li> <li>➤ Mantenimiento de la caldera #2: Cambio de super-heater. (Semana 09 de agosto 2021).</li> <li>➤ <b>Mtto overhoulng vagonetas. (Bajo pico) : Pte lámina de ¼ (A31 3.300.000, A36 Pte cotizar).</b></li> <li>➤ <b>Fabricar los piñones del elevador de fruta. (Bajo pico)</b></li> <li>➤ <b>REVISAR ESTADO DE LAMINAS DESGASTE AUTOCLAVE (EVALUAR).</b> Se esta cotizando instrumento de medidor de espesores</li> <li>➤ Presupuestar lámina inox y tubería de 4" inox para chimenea condensados . (se pidió scc 3318)</li> <li>➤ <b>Se envió a cotizar PLANO DE LAMINAS DE FONDO DIGESTORES PARA COTIZAR.</b> Luis</li> <li>➤ Redler 2.2: preparar tramos de cadena para agosto.</li> <li>➤ Cambio de mirilla de vidrio del lado derecho al lado izquierdo. Tq preclarificador #2</li> </ul>

En el mes de Agosto, las actividades realizadas y pendientes más críticas fueron (ver figura 22):

Preparación Centrifuga #3, sellos mecánicos fallaron nuevamente.

En espera de evaluación del estado de las láminas internas del auto clave.

En espera de respuesta de cotización del plano de láminas de digestores.

## Figura 22

*Avances Mantenimiento Mes de Agosto y Proyección Mes Septiembre.*

AVANCES DE LA SEMANA (Mtto. Mecánico)	
<p><b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Mtto. MECANICO :</b></li> <li>➤ Cambiar canal a transportador del decanter</li> <li>➤ Rutina de transportadores ( en especial el 2.6 )</li> <li>➤ Revisar digestor 1 ( se le siente golpecito)</li> <li>➤ Alargar tubería de descarga de condensados de tanques de aceite 3 y 4</li> <li>➤ Empujar 1 milímetro sello mecánico de centrifuga 1</li> <li>➤ Revisar bomba de condensado 1</li> <li>➤ Reparar lámina en plataforma de fruta</li> <li>➤ Poro en línea de vapor de 1" entrada de vapor tanque condensados</li> <li>➤ Fuga a bomba 3.19</li> <li>➤ Cambiar válvula en tanque de bomba 3.10</li> <li>➤ Revisar fuga de aceite por gato de tolva de fruta (cambiar gato)</li> <li>➤ Cambiar rotor de ripple 2</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES REALIZAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>MECANICO :</b></li> <li>➤ Tanques de almacenamiento : instalar guarda-hombre últimos dos tanque cilíndricos pequeños, puente de comunicación entre los mismo. Instalar escalera y guarda-hombre tanque cilíndrico grande, adecuar manhole. (inicio 26/07/2021)</li> <li>➤ Encamisar vortex de hidroclonación lado cascara húmeda en 3/16 A/INOX. (pte material de Cali)</li> <li>➤ <b>Sellos mecánicos de centrifugas 3</b></li> <li>➤ Preparar centrifuga #3. (agosto)</li> <li>➤ Mantenimiento de la caldera #2: Cambio de super-heater. (Semana 09 de agosto 2021).</li> <li>➤ <b>Mtto overhoulng vagonetas. (Bajo pico):</b> Pte lámina de ¼ (A31 3.300.000, A36 Pte cotizar).</li> <li>➤ <b>Fabricar los piñones del elevador de fruta. (Bajo pico)</b></li> <li>➤ <b>REVISAR ESTADO DE LAMINAS DESGASTE AUTOCLAVE (EVALUAR).</b> Se esta cotizando instrumento de medidor de espesores</li> <li>➤ Presupuestar lámina inox y tubería de 4" inox para chimenea condensados . (se pidió sc: 3318)</li> <li>➤ <b>Se envió a cotizar PLANO DE LAMINAS DE FONDO DIGESTORES PARA COTIZAR.</b> Luis</li> <li>➤ Redler 2.2: preparar tramos de cadena para agosto.</li> <li>➤ Cambio de mirilla de vidrio del lado derecho al lado izquierdo. Tq predefinidor #2</li> </ul>

*Nota:* Figura extraída del repositorio institucional de la empresa.

En el mes de septiembre las actividades críticas en el área de mantenimiento mecánico fueron las siguientes (ver figura 23).

Se realizó una nueva solicitud de compra de lámina de acero inoxidable y de la tubería de 4" para la chimenea de condensado, ya que el proveedor incumplió con el envío.

Se realizó la programación de la intervención del tambor desfrutador de repuesto, para el mes de noviembre.

Se realizaron sellado de fugas para cumplir con la normativa de INVIMA.

Coordinar espacio de herramientas y mantenimiento de tornos en el taller industrial.

Se realizó la programación del eje de transportador rompe torta para el mes de octubre.

Figura 23

Avances Mantenimiento Mes de Septiembre y Proyección Mes Octubre.

AVANCES DE LA SEMANA (Mtto. Mecánico)	
<p><b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mtto. MECANICO :</li> <li>➤ Rutina de transportadores</li> <li>➤ Revisar centrífuga 1</li> <li>➤ Cambiar pista de tambor pulidor</li> <li>➤ Reparar portón enderezarlo y soldarle fisuras y refuerzos recordar que dejen conectado equipo de soldadura</li> <li>➤ Cambiar vórtex lado cáscaras</li> <li>➤ Revisión de Riplee Mill #2.</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES REALIZAR</b></p> <p>• MECANICO :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sellos mecánicos de centrifugas 3 . Se está balanceando la centrífuga .</li> <li>➤ Mantenimiento de la caldera #2: OK. Se debe terminar tapada de techo el día de hoy para calentamiento mañana .</li> <li>➤ Mtto overhoulng vagonetas. En curso</li> <li>➤ Lámina inox y tubería de 4" inox para chimenea condensados . (Realizar nueva SCC debido a incumplimiento del proveedor) .</li> <li>➤ Cambio de mirilla de vidrio del lado derecho al lado izquierdo. Tq preclarificador #2. (17-18 Octubre)</li> <li>➤ Cambio de cadena redler 2.2. (Diciembre)</li> <li>➤ Cambio de cadena elevador de fruto (Enero)</li> <li>➤ Cambio de tapas del esterilizador (Primera semana de octubre)</li> <li>➤ Fabricar base con rodillos para unidad hidráulica de tolvas de recepción y adaptar clavija a motor. Esto para hacer los cambios de BM a IP. Nov. 21</li> <li>➤ Compra de exclusa de cáscara . Scc 3243, seleccionar proveedor (Fammicol) . Comprar y cambiar en Enero.</li> <li>➤ Cotizar estudio de trampas y certificación de válvulas de caldera.</li> <li>➤ Se debe intervenir tambor desfrutador de repuesto. (proyecto para Noviembre) .</li> <li>➤ Trabajos de INVIMA: reparaciones de fugas. (En proceso)</li> <li>➤ Adecuar espacio de herramientas en taller industrial. (proyecto de palmisteria)</li> <li>➤ Mantenimiento de tornos.</li> <li>➤ Trabajos del COPASO .</li> <li>➤ Cambio de eje de transportador Rompe torta. 18 de octubre</li> </ul>

Nota: Figara extraída del repositorio institucional de la empresa.

En el mes de Octubre (ver figura 24), las actividades más críticas presentadas fueron:

Se realizó un avance del 40% en el cambio de la tubería de 4" para la chimenea de condensados.

Se continuó con el proceso de sellado de fugas para la visita de INVIMA.

Se realizaron labores de COPASO.

Se realizó el cambio del eje de transportador rompe torta.

Se realizó una reparación de emergencia de la tapa de salida del autoclave.

Figura 24

Avances Mantenimiento Mes de Octubre y Proyección Mes Noviembre.

AVANCES DE LA SEMANA (Mtto. Mecánico)	
<p><b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b></p> <p>➤ <b>Mtto. MECANICO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ mantenimiento a tres rodillos de tambor pulidor</li> <li>➤ tomar medidas a eje 2 de rompe torta</li> <li>➤ cambiar empaque a válvulas de vapor de caldera 1 y 2</li> <li>➤ reparar modulo de la carevaca de la prensa de raquis (desde el domingo)</li> <li>➤ Relleno de grietas de calderas con un albañil de Melanio</li> <li>➤ revisar ejes flotantes de la p 15 2</li> <li>➤ rutina de transportadores</li> <li>➤ tapar poros en calderín , florentino, tanque pulmón</li> <li>➤ hacer rutina de tapado de poros con soldador en área de calderas.</li> <li>➤ Tapado y resane de grietas externas en muros de caldera. Rutina.</li> <li>➤ Toma de medidas por parte de Tecningtegral para el autoclave. (Domingo y Lunes)</li> <li>➤ Limpieza de autoclave (Domingo Hugo Arguelle)</li> <li>➤ Revisión de codos de tubería condensados</li> </ul>	<p><b>ACTIVIDADES REALIZAR</b></p> <p>➤ <b>MECANICO :</b></p> <p>➤ <b>Mtto overhouling vagonetas. En curso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cambio de tubería a chimenea condensados . Se está avanzando.</b></li> <li>➤ Cambio de cadena redler 2.2. (Diciembre 2021)</li> <li>➤ Cambio de cadena elevador de fruto (Enero 2022)</li> <li>➤ En espera de esclusa de cáscara. Scc 3243, cambiar en Enero 2022</li> <li>➤ Cotizar estudio de trampas y certificación de válvulas de caldera. (Visita de Adamar de Spirax)</li> <li>➤ Se debe intervenir tambor desfrutador de repuesto. (Tan pronto se termine proyecto esterilizador 2022).</li> <li>➤ <b>Trabajos de INVIMA reparaciones de fugas. (En proceso)</b></li> <li>➤ <b>Mantenimiento de tornos . (En espera de disponibilidad proveedor)</b></li> <li>➤ <b>Trabajos del COPASO.</b></li> <li>➤ <b>Cambio de eje de transportador Rompe torta . 17-18 de octubre 2021</b></li> <li>➤ <b>Reparación de tapa salida autoclave 17-18 de octubre 2021</b></li> <li>➤ Relleno de grieta de piso en plataforma (Pte )</li> <li>➤ revisar patines de tambor pulidor <b>Pte</b></li> </ul>

Nota: Figura extraída del repositorio institucional de la empresa.

### 3.1.3.3 Reunir las actividades diarias realizadas, en el sistema de información GEA.

A partir de la información recopilada anteriormente se pueden concretar unos aspectos específicos que mediante filtros abarcan las solicitudes del programa de mantenimiento, esto es importante ya que con base en esto se puede predecir fallas recurrentes en los equipos. Para realizar el llenado de la solicitud de mantenimiento se deben tener en cuenta ítems que servirán para reunir las actividades por similitud posteriormente (ver Figura 25).

En primer lugar, está la fecha de solicitud del trabajo a realizar, esto es importante para programar el mantenimiento si la falla no ocurre en un equipo crítico.

En segundo lugar, se encuentra el jefe de sección, el área, la sección, el equipo, componente, esto permite identificar a largo plazo si la falla ocurre en un componente específico, poder realizar un análisis correspondiente y determinar si cumple con las condiciones de trabajo o razón por la cual sucede la falla.

En tercer lugar, se tiene la solicitud inicial por parte del operario con base en su análisis visual y de competencia.

En cuarto lugar, se localiza el modo de falla, el posible efecto que la produce y la solución que se tratará por parte del equipo técnico especializado.

En el quinto lugar, se debe solicitar el número de personas necesarias para realizar el mantenimiento, el estimado de horas para ejecutar la operación por persona.

En sexto lugar, se hace la requisición de almacén de los repuestos pertinentes para la solución de la falla.

En séptimo lugar, se realiza la solicitud de compra de los repuestos que no se encuentran en el almacén.

En octavo lugar, se tiene la solicitud de servicios a terceros, esta se realiza cuando los equipos e instrumentos de la empresa no están disponibles o son necesarios procesos industriales especializados.

Figura 25

Sistema de Recopilación de Información GEA.

**GEA** GRUPO EMPRESARIAL COSARGO

Orden de Trabajo

Fecha	Solicitante	Área	Sección	Equipo	Componente	Solicitud	Modo Falla
	Solicitante	Unidad de P					Modo de Falla

Efecto Solución Nro. de Personas t. Estimado (horas/persona)

Requisición de Almacén

Producto Cantidad

Seleccione Producto

Solicitud de Compra

Producto Cantidad

Seleccione Producto

Solicitud de Servicios

Producto Detalle Cantidad

Parámetros  
Tareas  
Procesos  
Informes  
Mapas  
Tableros  
Salir

Nota: Figura extraída del repositorio institucional de la empresa.

## Diagnóstico Final

Durante mi pasantía en la empresa Palmas y Extractora Sicarare S.A.S, adquirí habilidades profesionales en el área de Ingeniería Mecánica en diferentes secciones de las etapas de producción, conociendo los equipos que componen cada una de estas, la maquinaria necesaria para el funcionamiento, el transporte de fruto, recolección, riego y almacenamiento de los racimos de palma.

En el área de mantenimiento en extractora conocí los procesos que son necesarios para realizar las inspecciones mecánicas, aplicando los métodos de mantenimiento preventivo para detección de fallas tempranas como lo son: medición de temperatura, control de lubricación, medición de vibraciones, control de fisuras, control de la corrosión y ajuste o calibración, reforzando los conocimientos teóricos adquiridos en el pensum. De esta forma fue más adecuado el levantamiento de equipos con el cual se pudo constatar el TAG, centro de costos y ubicación de los equipos.

Igualmente, en el área de producción estuve a cargo del estado de equipos, analizar la velocidad de los ciclones, del flujo másico que podían mover los desarenadores, revisión de manómetros y termómetros.

En el área de taller agrícola estuve a cargo de la dependencia del personal de mecánica, adquiriendo conocimientos en manejo de personal, mantenimientos de motores, reparación de cajas y transmisiones, soldadura y aplicaciones sobre diferentes materiales metálicos para reparación de zorros de transporte de fruto.

En el área de diseño mecánico en extractora se realizaron diseños 3D con ayuda del software SolidWorks, donde se elaboraron piezas aplicando análisis dimensional para la ubicación futura

de piezas, esto fue de vital importancia para la instalación de turbinas, bombas centrifugas, tubería de transporte de crudo, sellos mecánicos, entre otros.

Con ayuda del equipo de trabajo se realizó una auditoría interna para la instalación del segundo esterilizador, esto ayudó a controlar el dimensionamiento del mismo ya que el espacio donde se pretendía instalar era muy limitado, se hizo el izaje de este a partir del modelamiento 3D de la posición de tuberías y accesorios como sellos mecánicos, cremalleras, puertas e interiores.

Así mismo en el taller agrícola se realizaron diseños de zorros de herramientas, carruajes, encerramientos, caja de malayos, barras de suspensión, levantamiento estructural de las instalaciones de descanso, diseño de pozos, líneas de aire de taller, embarcaderos de búfalos, planos 2D de unidades residenciales, parqueadero sector salud, entre otros.

#### 4. Conclusiones

Teniendo en cuenta todo lo mostrado en los capítulos anteriores se pudo concluir con base en los resultados que se realizó un buen trabajo con respecto a los objetivos planteados, se logró un avance del 54% en la implementación del plan de mantenimiento en taller agrícola, maquinaria y equipos de planta de la empresa Extractora y Palmas Sicarare S.A.S en Agustín Codazzi, Cesar.

Se conocieron todos los equipos, formatos de mantenimiento utilizados en la empresa para dar las ordenes en las áreas requeridas, avanzando en cada una de las labores de mantenimiento presentadas en la planta. Así mismo, se adquirió conocimiento importante sobre el desarrollo de estas actividades y de lo indispensable que es contar con excelente capital humano para desempeñar estas labores, ya que sin esto no hubiese sido posible lograrlo.

Para la organización de los datos y de la información obtenida se dispuso de un alto grado de confianza ya que es de vital importancia cada uno de los datos suministrados por los subalternos, estos adquirieron rápido las enseñanzas, lo cual facilitó el avance en todas las etapas de producción, permitiendo así que se continúe trabajando de acuerdo con los lineamientos dejados.

A través de las jornadas de sensibilización se dispuso de presentaciones ante cada uno de los jefes de área, las principales actividades que se debían realizar y cuáles eran las más importantes para evitar paradas de producción no programadas, en este aspecto también fue de vital importancia el acompañamiento profesional de los ingenieros encargados del área de mantenimiento ya que estos permitieron una apropiación de los temas tratados, del manejo de situaciones y disposición de personal para cumplir cada una de las actividades. Se logró dejar un

excelente trabajo, mostrando avances superiores a la media, realizando diseños estructurales, mecánicos y de construcción.

## 5. Recomendaciones

A través de la estancia en la empresa Palmas Sicarare, se pudieron conocer las actividades realizadas, por tal motivo surgieron recomendaciones que son importantes para conseguir un avance total del proyecto planteado inicialmente.

Se recomienda, en primer lugar, la asignación correspondiente al pasante de las actividades que debe realizar, como también de los jefes directos y logros que se desean alcanzar. Esto permite dirigir el tiempo de trabajo eficientemente para culminar todas las actividades de manera eficaz.

También se sugiere incluir un área de trabajo y equipos que permitan conexiones y disponibilidad de información, esto para realizar en menor tiempo las actividades como recopilación de información de fichas técnicas y manejo de bases de datos.

Se recomienda la conformación de un equipo de trabajo más especializado el cual permita completar en menor tiempo la revisión de equipos, ya que para poder realizar recorridos por la planta extractora se debe contar con experiencia en el área para evitar cualquier incidente.

Se sugiere indicar al personal cuáles son las funciones y actividades a realizar por parte del pasante para contar con todo el apoyo del recurso humano, esto para agilizar y apoyarse en el conocimiento general de ellos, los cuales son los que están evidenciando las fallas e inconvenientes con los que opera cada equipo y maquinaria a diario.

Se propone la asignación de tiempo correcta para la realización de actividades, esto permite desarrollar un buen trabajo, minimizando errores y evitar pasar cosas por alto que sean indispensable para la labor a desarrollar.

## Referencias

- Boero, C. (2020). *Mantenimiento Industrial*. EDITORIAL CIENTÍFICA UNIVERSITARIA.  
<https://doi.org/978-987-591-826-9>
- Extractora y Palmas Sicarare S.A.S. (s.f.). *Extractora Sicarare* .  
<http://www.extractorasicarare.com/content/misi%C3%B3n-visi%C3%B3n-valores-corporativos>
- Gallar, I., & Pontelli, D. (2020). *Mantenimiento Industrial*. EDITORIAL CIENTÍFICA UNIVERSITARIA. <https://doi.org/978-987-572-358-0>
- Lefcovich, M. (2009). *TPM mantenimiento productivo total: un paso más hacia la excelencia empresaria*. El Cid Editor | apuntes.
- Marks, J. (1997). Combining TPM and reliability-focused maintenance (RCM). *Reliability Centered Maintenance, Electric Maintenance and Repair*, 211, 49-52.  
<https://doi.org/0013-4457>
- Medrano Márquez, J. ., Gonzáles Ajuech, V. L., & Díaz de León Santiago, V. M. (2017). *Mantenimiento. Técnicas y aplicaciones industriales*. GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V. <https://doi.org/978-607-744-709-2>
- Mora Gutiérrez, L. A. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. México D.F.: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. <https://doi.org/978-958-682-769-0>
- Moubray, J. (2004). *RCM, Reliability Centered Maintenance*. Industrils Press Inc.  
<https://doi.org/0953603-2-3>
- Navarro Elola, L., Pastor Tejedor, A. C., & Mugaburu Lacabrera, J. M. (2009). *Gestión integral de mantenimiento*. MARCOMBO‘ S A. <https://doi.org/978-84-267-1121-2>