	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<small>Documento</small>	<small>Código</small>	<small>Fecha</small>	<small>Revisión</small>
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small>		<small>Pág.</small>	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(68)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	OSCAR EDUARDO VILLANUEVA ARENGAS
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA MECANICA
DIRECTOR	ING. JUAN FERNANDO PEREZ VILLEGAS
TÍTULO DE LA TESIS	OPTIMIZAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA AGROINCE LTDA Y CIA S.C.A. UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR

### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO SON MUCHAS LAS ACTIVIDADES POR REALIZAR, LA MAYORÍA DE LAS AVERÍAS SON IMPREVISTAS POR LO CUAL EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO TIENE QUE ESTAR DISPUESTO EN TODO MOMENTO. EL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA ES PLANIFICADO EN ACTIVIDADES Y LAS ORGANIZA EL JEFE DE MANTENIMIENTO, ESTAS SE REALIZAN UNO O DOS DÍAS DE LA SEMANA DONDE INTERVIENEN TODO EL PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA EXTRACTORA Y PERSONAL DE EMPRESAS CONTRATISTA PARA TRABAJOS ESPECIALIZADOS. ADEMÁS HAY QUE TENER EN CUENTA QUE LA PLANTA SE ENCUENTRA EN OVERHAUL Y SE REALIZAN PROYECTOS DE INVERSIÓN QUE SON LOS MESES DE SEPTIEMBRE, OCTUBRE Y NOVIEMBRE.

### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS:68	PLANOS:	ILUSTRACIONES:18	CD-ROM: 1
------------	---------	------------------	-----------



**OPTIMIZAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA  
EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA AGROINCE LTDA Y CIA S.C.A.  
UBICADA EN EL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR**

**AUTOR:**

**OSCAR EDUARDO VILLANUEVA ARENGAS**

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la  
modalidad de pasantías**

**Director:**

**ING. JUAN FERNANDO PEREZ VILLEGAS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**INGENIERIA MECANICA**

**Ocaña, Colombia**

**Septiembre de 2017.**

## Índice

<b>Capítulo 1.</b> Optimizar el Plan de Mantenimiento de la Planta Extractora de Aceite de Palma AGROINCES LTDA y CIA S.C.A. ubicada en el Municipio de Aguachica- Cesar .....	9
<b>1.1 Descripción de la empresa</b> .....	9
<b>1.1.1 Misión</b> .....	10
1.1.2 Visión.....	10
1.1.3 Objetivos de la empresa .....	10
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa .....	12
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado .....	13
<b>1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada</b> .....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	16
<b>1.3 Objetivos</b> .....	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
<b>1.4 Descripción de las actividades</b> .....	17
<b>1.5 Cronograma de las actividades</b> .....	19
<b>Capítulo 2: Enfoques referenciales.</b> .....	21
<b>2.1 Enfoque conceptual</b> .....	21
2.1.1 Mantenimiento.....	21
2.1.2 Concepto y objetivos del mantenimiento industrial.....	21
2.1.3 Gestión de mantenimiento. ....	22
2.1.4 Algunos tipos de mantenimiento. ....	22
2.1.5. Actividades de un departamento de mantenimiento. ....	24
2.1.6. Sistema de información.....	26
2.1.7. Funciones propias de la planificación.....	27
2.1.8. Fallo de un sistema.....	28
2.1.9. Criticidad.....	30
2.1.10. Inspecciones visuales .....	30
2.1.11. SOFTWARE SOLIDWORK.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>2.2. Enfoque legal</b> .....	30
2.2.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL SEGÚN LA NORMA OHSAS 18001:2007. ....	30

2.2.2. NORMA ISO 14224 .....	31
Capítulo 3: Informe de cumplimiento de trabajo.....	33
3.1. Presentación de resultados .....	33
3.1.1. Objetivo específico 1. ....	33
3.1.2. Objetivo específico 3 .....	58
Capítulo 4. Diagnostico final .....	63
Conclusiones .....	64
Recomendaciones .....	64
Referencias.....	67

## Tabla de figuras

Figura 1. Estructura organizacional de Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A. ....	12
Figura 2. Funciones del sistema de información .....	27
Figura 3. Formato F-M-10 lista de verificación.....	50
Figura 4. Sistema integrado de información planta de beneficio Censiic. ....	58
Figura 5. Administrador de paradas y fallas. ....	59
Figura 6. Formato Administrador de paradas y fallos en el módulo de APC. ....	60
Figura 7. Formato ordenes de trabajo. ....	62

## Lista de Tablas

Tabla 1. Diagnóstico inicial de la dependencia de mantenimiento a través de la matriz DOFA	14
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar .....	17
Tabla 3. Funciones del sistema de información.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4. Ficha técnica de equipos. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 5. Tableros automatizados autoclaves. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6. Opcional de guardamotores en diferentes marcas. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Capítulo 1. Título

Optimizar el Plan de Mantenimiento de la Planta Extractora de Aceite de Palma AGROINCES LTDA y CIA S.C.A. ubicada en el Municipio de Aguachica- Cesar

### 1.1 Descripción de la empresa

Agroindustrias del Sur del Cesar y Cía. S.C.A (Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A) se fundó en el año 1987 como una necesidad de los cultivadores independientes para procesar el fruto. En su origen el fruto suministrado por las plantaciones la Cacica, Promipalma, La Alondra, y El Paraíso permitía procesar 4.5 Ton/h de fruto obtenido como producto final únicamente el aceite, es decir no se obtenía aun la almendra pues el proceso de palmistería no existía. En el año de 1991 aumenta su capacidad a 9 Ton/h gracias a la compra de una segunda prensa monotornillo de capacidad de 4.5 Ton/h. En la primera mitad del año 1992 se da principio a la sección de palmistería que permite el aprovechamiento del palmiste del proceso y se obtiene como producto la almendra de palma, materia prima para el aceite de palmiste o aceite de almendra. La expansión más pronunciada llego en el año de 1998 cuando se cambió el sistema de autoclaves y se aumenta su nivel (dos autoclaves con espacio para siete vagonetas cada una y cada vagoneta alberga casi 1.4 Ton. de fruto) además del cambio de una prensa monotornillo a una doble tornillo con capacidad de prensado de 7 Ton/h lo que elevo la planta a 11.5 Ton/h de fruto procesando y aumento su grado de recepción de fruto. En el año 2002 se cambió la segunda prensa monotornillo por otra de igual nivel de procesamiento 7 ton/hr., subiendo la capacidad a 14 Ton/h. Para el año 2006 se montó la tercera autoclave de diámetro de 2100 mm por 22 m de largo con una capacidad de 10 vagonetas y cada vagoneta alberga casi 1.4 Ton de fruto y se monta la prensa P-6 N°3, subiendo la capacidad a 22 Ton/h.

### **1.1.1 Misión**

Somos una empresa dedicada al cultivo, asesoría técnica en el manejo del cultivo de palma de aceite, beneficio del fruto de palma, comercialización de sus productos y subproductos, ejemplo del sector palmero y todo el ámbito empresarial caracterizada por la seriedad, el respeto y el buen trato en las relaciones con sus trabajadores, sus clientes, sus proveedores, las empresas colegas y la comunidad, al igual que por la búsqueda de la excelencia en los niveles de eficiencia, productividad y competitividad en todos sus procesos.

AGROINCE Ltda y Cia. S.C.A, a su vez, está comprometida con generar el mayor beneficio social y económico posible a sus accionistas, trabajadores, comunidad, clientes y proveedores, entendiéndose que la primera condición para la sostenibilidad social es la económica.

### **1.1.2 Visión**

Para el año 2020 AGROINCE Ltda. y Cia. S.C.A., estará dentro de las empresas de aceite de palma más competitivas de Colombia.

Esto lo habrá logrado a través de la consolidación de un grupo económico dedicado al cultivo, beneficio y comercialización de aceite de palma y otros subproductos del sector, al igual que otros negocios afines al mismo o atractivos para la organización, con un claro enfoque hacia la eficiencia en la utilización de sus recursos y a la eficacia en la obtención de resultados, contando con un personal comprendido con las metas de la organización. Siempre dentro de un ambiente laboral enmarcado en el respeto y la justicia.

### **1.1.3 Objetivos de la empresa**

Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A. tiene por objeto la extracción y procesamiento, venta al por mayor de aceites. La empresa vende el 95% de aceite para producción de biocombustible y el



otro 5% es exportación de aceite de palmiste, cabe notar que Agroince produce aceite de palma o aceite rojo y aceite de palmiste o de almendra.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa

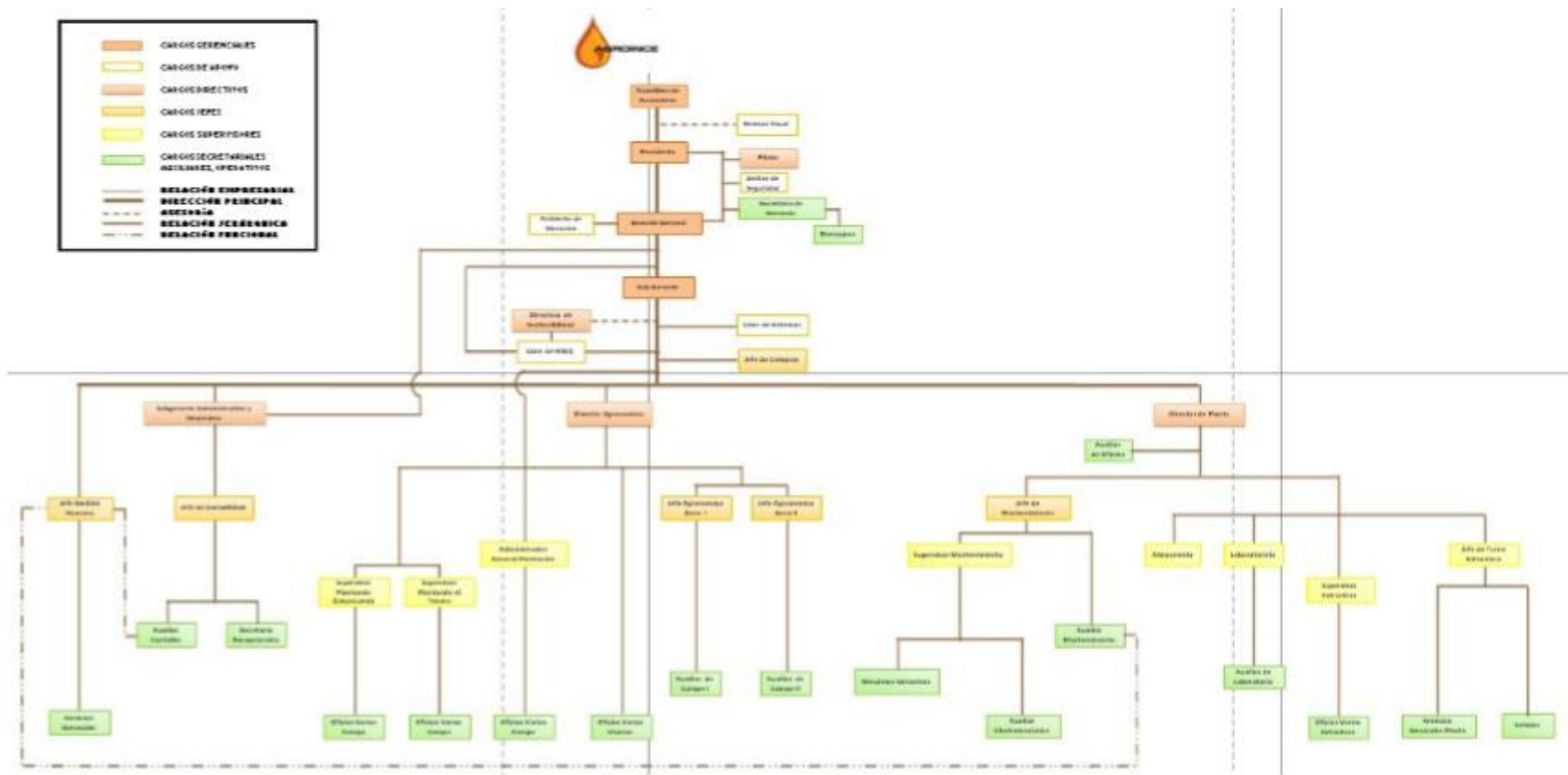


Figura 1. Estructura organizacional de Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A.

Fuente: Organigrama de la empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

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

El área de mantenimiento en AGROINCE LTDA. Y CIA. S.C.A es la encargada de mantener en óptimas condiciones de operación los equipos de extracción de aceite, esta área con un sistema de información para la gestión del mantenimiento de los equipos, realizado por el anterior estudiante en práctica, con el que se pretende llevar de forma organizada la información de los equipos y las actividades de mantenimiento en la planta. Actualmente el área de mantenimiento se realiza mantenimientos correctivos y preventivos a los equipos por medio de programación semanal de actividades de aseo y reparación, se empezara a llevar control en los tiempos de reparación de maquinaria, en los mecánicos de la empresa y personal contratista (LUMICAD, RUBÉN GIRALDO Y NAHUN ARIAS).

Se lleva el tiempo de trabajo de algunos equipos (prensas de rojo, prensas de palmiste y deslodadoras centrifugas), por medio de horómetros, con estos datos se programan mantenimientos preventivos cuando el equipo cumpla el número de horas establecido y así evitar que este falle de improviso en plena producción. Cuenta con un software de información para la gestión del mantenimiento (cenisiic), está compuesto por módulos para información de los equipos, control de materiales, repuestos, tiempos de ejecución, horas de producción y ordenes de trabajo. Este software será apoyado por un estudiante universitario en práctica profesional de ingeniería mecánica.

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

**Tabla 1. Diagnóstico inicial de la dependencia de mantenimiento a través de la matriz**

<b>FORTALEZAS</b>		<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo en el área de mantenimiento.</li> <li>• Equipos críticos bien identificados plenamente, garantizando un mantenimiento preventivo adecuado.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección inadecuada de las actividades ejecutadas en el mantenimiento programado. Ejecución de mantenimiento predictivo por personal externo, debido a la ausencia de personal calificado en la empresa.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIA FO</b>	<b>ESTRATEGIA DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa permite el crecimiento profesional y técnico de sus trabajadores.</li> <li>• La empresa permite a estudiantes universitarios realizar sus pasantías.</li> </ul>	<p>Brindar oportunidades que promuevan el desarrollo profesional para manejar el área de mantenimiento con responsabilidad.</p>	<p>Ofrecer capacitaciones a los trabajadores en sus labores para mejorar adecuadamente las actividades del mantenimiento programado.</p>

AMENAZAS	ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausencia de proveedores (de equipos y repuestos) cercanos a la zona de operación de la compañía.</b></li> </ul>	Disponibilidad de equipos y repuestos en stock del almacén	Realizar revisiones contiguas a las actividades ejecutadas por los trabajadores en los equipos durante el mantenimiento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La calidad del fruto afecta el rendimiento de las prensas de rojo.</b></li> </ul>		

Fuente: Autor

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

A lo largo del tiempo, Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A., Se ha enfocado en realizar mantenimiento correctivo a sus equipos; en la actualidad el área de mantenimiento se ha interesado en aplicar Mantenimiento preventivo a sus activos, conscientes de los beneficios que para la empresa conlleva este tipo de mantenimiento. Teniendo en cuenta las recientes actualizaciones en la base de datos en esta área, es adecuado dar el paso a seguir y enfocarlo para programar actividades de mantenimiento preventivo.

En el área de mantenimiento son muchas las actividades por realizar, la mayoría de las averías son imprevistas por lo cual el equipo de mantenimiento tiene que estar dispuesto en todo momento. El mantenimiento en la empresa es planificado en actividades y las organiza el jefe de mantenimiento, estas se realizan uno o dos días de la semana donde intervienen todo el personal que labora en la planta extractora y personal de empresas contratista para trabajos especializados. Además hay que tener en cuenta que la planta se encuentra en overhaul y se realizan proyectos de inversión que son los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Agroince Ltda es una empresa que brinda la oportunidad a estudiantes universitarios a realizar sus pasantías donde estos entran en contacto directo con el mundo laboral para el cual fue preparado en la academia. Gran variedad de trabajos se realizan en la modalidad de pasantías, específicamente las órdenes de trabajo y análisis de riesgo, mediante el cual con el pasar del tiempo y llegada de nuevos equipos deben ser actualizados e implementados para mantenimiento por medio de software. CENESSIT es un software que facilita la Corporación Centro Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), con el fin de ayudar a todos los departamentos de mantenimiento del gremio de palma de aceite.

### 1.3 Objetivos

#### **1.3.1 Objetivo general**

Optimizar el Plan de Mantenimiento de la Planta Extractora de Aceite de Palma AGROINCE

Ltda. Y Cia. S.C.A, ubicada en el Municipio de Aguachica- Cesar

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar cada uno de los equipos de la planta y especificaciones técnicas de los mismos.
- Actualizar el formato de las ordenes de trabajo, permisos especiales de trabajo y análisis de riesgo para las diferentes labores realizadas en cada de mantenimiento.
- Implementar el sistema de gestión de mantenimiento Cenisit.

### 1.4 Descripción de las actividades

**Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>Identificar cada uno de los equipos de la planta y especificaciones técnicas de los mismos.</b>	<p>Conocer las instalaciones de la planta.</p> <p>Actualización de listado de equipos.</p> <p>Actualización formato de hoja de vida de equipos.</p>
<b>Actualización de formatos de orden de trabajo, permisos especiales de trabajo y análisis de riesgo para las diferentes</b>	<p>Elaboración formato de ayuda para bloqueo y señalización de equipos a intervenir en el mantenimiento.</p> <p>Modificación de formato orden de trabajo.</p>

---

**labores realizadas en cada****mantenimiento.**

Creación de formatos de permisos para trabajos especiales como lo son trabajo en caliente, trabajos eléctricos, trabajos en altura y trabajo en espacio confinado.

**Implementación del sistema de gestión****de mantenimiento CENISIIT.**

Creación de base de datos de todos los equipos.

Creación de base de datos de empleados.

Inventario del almacén.



## 1.5 Cronograma de las actividades

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Conocer las instalaciones de la planta.																
Actualización de listado de equipos.																
Actualización formato de hoja de vida de equipos.																
Elaboración formato de ayuda para bloqueo y señalización de equipos a intervenir en el mantenimiento.																
Modificación de formato orden de trabajo.																
Creación de formatos de permisos para trabajos especiales como lo son trabajo en caliente, trabajos eléctricos, trabajos en altura y trabajo en espacio confinado.																
Creación de base de datos de todos los equipos.																



## **Capítulo 2: Enfoques referenciales.**

### **2.1 Enfoque conceptual.**

A continuación se enmarcan algunos de los conceptos más relevantes en el desarrollo del presente proyecto de pasantías titulado **Optimizar el Plan de Mantenimiento de la Planta Extractora de Aceite de Palma AGROINCES LTDA y CIA S.C.A. ubicada en el Municipio de Aguachica- Cesar**

#### **2.1.1 Mantenimiento.**

Es la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas, puede ser correctivo si las actividades son necesarias debido a que dicha calidad del servicio ya se perdió y preventivo si las actividades se ejecutan para evitar que disminuya la calidad de servicio. El mantenimiento es la conservación de la maquinaria y equipo con el fin de maximizar su disponibilidad. Esta área se ha perfilado tanto que hoy en día ocupa un lugar importante en la estructura de la organización e inclusive es una de las áreas primordiales para mantener y mejorar la productividad.

#### **2.1.2 Concepto y objetivos del mantenimiento industrial**

El mantenimiento se puede definir como el control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de Trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

El objetivo final del mantenimiento industrial se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, los fallos sobre los bienes

- Disminuir la gravedad de los fallos que no se lleguen a evitar
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costes.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

En resumen, un mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallos.

### **2.1.3 Gestión de mantenimiento.**

Entendemos por gestión del mantenimiento, la realización de diligencias encaminadas a determinar, organizar y administrar los recursos del mantenimiento, con el objeto de lograr la más alta Disponibilidad de los equipos con sano criterio económico.

### **2.1.4 Algunos tipos de mantenimiento.**

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir los fallos, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos haciéndolo tanto sobre los bienes, tal como fueron concebidos, como sobre los que se encuentran en etapa de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño, diseño robusto, análisis de su mantenibilidad, diseño sin mantenimiento, etc. Los tipos de mantenimiento que se van a estudiar son los siguientes:

#### **2.1.4.1. Mantenimiento correctivo.**

Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo. Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir los fallos y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad. Tiene como inconvenientes, que el fallo puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, el menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al bien a una mayor exigencia.

Así mismo, fallos no detectadas a tiempo, ocurridos en partes cuyo cambio hubiera resultado de escaso coste, pueden causar daños importantes en otros elementos o piezas conexos que se encontraban en buen estado de uso y conservación. Otro inconveniente de este sistema, es que se debe disponer de un capital importante invertido en piezas de repuesto.

#### **2.1.4.2. Mantenimiento preventivo.**

Es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc., encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema.

Las desventajas que presenta este sistema son:

- Cambios innecesarios: al alcanzarse la vida útil de un elemento se procede a su cambio, encontrándose muchas veces que el elemento que se cambia permitiría ser utilizado durante un tiempo más prolongado. En otros casos, ya con el equipo desmontado, se observa la necesidad de "aprovechar" para realizar el reemplazo de piezas menores en buen estado, cuyo coste es escaso frente al correspondiente de desmontaje y montaje, con el fin de prolongar la vida del conjunto.

Estamos ante el caso de una anticipación del reemplazo o cambio prematuro.

- Problemas iniciales de operación: cuando se desmonta, se montan piezas nuevas, se monta y se efectúan las primeras pruebas de funcionamiento, pueden aparecer diferencias en la estabilidad, seguridad o regularidad de la marcha.
- Coste en inventarios: el coste en inventarios sigue siendo alto aunque previsible, lo cual permite una mejor gestión.
- Mano de obra: se necesitará contar con mano de obra intensiva y especial para períodos cortos, a efectos de liberar el equipo para el servicio lo más rápidamente posible.
- Mantenimiento no efectuado: si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento previsto, se alteran los períodos de intervención y se produce una degeneración del servicio.

Por lo tanto, la planificación para la aplicación de este sistema consiste en:

- Definir qué partes o elementos serán objeto de este mantenimiento
- Establecer la vida útil de los mismos
- Determinar los trabajos a realizar en cada caso
- Agrupar los trabajos según época en que deberán efectuarse las intervenciones.

#### 2.1.5. Actividades de un departamento de mantenimiento.

Las actividades que se desarrollan en un departamento de Mantenimiento se dividen en:

- Funciones Primarias.
- Funciones Secundarias

##### 2.1.5.1. Funciones primarias:

- Mantenimiento de las edificaciones existentes en la institución y de sus instalaciones.
- Mantenimiento de los diferentes equipos existentes en las edificaciones.
- Inspección y Lubricación de maquinarias, equipos en general (Mantenimiento Preventivo) de acuerdo a las condiciones estándares y recomendaciones del fabricante.

- Ejecución de las operaciones estándares tanto de mantenimiento Preventivo como Correctivo.
- Modificaciones a los equipos y edificios existentes (Mantenimiento de Modernización).
- Nuevas instalaciones en los equipos y edificios (Mantenimiento de Desarrollo).
- Inspecciones programadas y aleatorias de las edificaciones, maquinarias, equipos y en general los sistemas y equipamiento complementario de la organización (mantenimiento predictivo).

#### **2.1.5.2. Funciones secundarias:**

- Almacenamiento, Bodegas de Stock: insumos, materiales y repuestos.
- Protección de las plantas, edificaciones en general. Seguridad Industrial.
- Disposición de desperdicios.
- Recuperación y programas de reciclaje.
- Administración y manejo de Seguros.
- Servicios Administrativos Varios. Programas de uso racional de recursos, insumos y materiales.
- Manejo de Inventarios de Activos Fijos.
- Eliminación y control permanente de contaminantes y ruidos.
- Cualquier otro servicio que abarque a las diferentes ingenierías de mantenimiento por la administración de la gestión de Manutención de las edificaciones, instalaciones o equipos existentes.

### **2.1.6. Sistema de información.**

El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores.

#### **2.1.6.1. Elementos de un sistema de información.**

Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

- Registro de equipos o Fichas técnicas. Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.
- Hoja de vida. Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.
- Cuadros de inspecciones.
- Ordenes de trabajo.
- Formato de solicitud de repuestos.

#### **2.1.6.2. Funciones del sistema de información.**

Un SIM debe poder relacionar datos entre sí, a fin de que el usuario pueda navegar fácilmente por la Información.



Misión	Información	Información
Intervención	-Intervenciones -seguimiento de ejecución	-codificación -solicitud de tareas -piezas de repuesto -cartera de tareas -estado de intervenciones -planificación
Análisis	-Equipos -Planificación -análisis -consumos	-documentos técnicos -repuestos -planificación de trabajos -recursos -procedimientos
Gestión	-gastos/presupuesto -personal	-costos directos -costos indirectos -costos por equipo -valor stock bodega -planificación de recursos

**Figura 2. Funciones del sistema de información**

Fuente: necesidad de información según actores.

### **2.1.7. Funciones propias de la planificación.**

#### **2.1.7.1. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES**

- registro de solicitudes de intervención
- Su seguimiento en el tiempo
- Planificación
- Compras directas necesarias
- Coordinación con paradas de producción de equipos
- Procedimientos de seguridad
- Calificaciones y herramientas necesarias para realizar el trabajo

#### **2.1.7.2. Preparación de intervenciones.**

La preparación de intervenciones debe permitir reducir sus costos al lograr una mejor organización de actividades.

Los siguientes datos deben ser accesibles:

- Arborescencia de equipos
- Repuestos
- Procedimientos
- consignas de seguridad
- Contratistas
- Estimar el tiempo de intervención para planificarla y distribuir las cargas entre el personal.

### **2.1.7.3. Planificación de intervenciones.**

Se debe poder gestionar:

- Disponibilidad de las instalaciones por producción
- Nivel de criticidad
- cargas de trabajos posibles
- contratistas.

### **2.1.8. Fallo de un sistema**

Se define como la pérdida de aptitud para cumplir una determinada función. En este sentido

podemos clasificar los fallos atendiendo a distintos criterios:

Según se manifiesta el fallo:

- Evidente
- Progresivo
- Súbito
- Oculto

Según su magnitud:

- Parcial
- Total

Según su manifestación y magnitud:

- Cataléptico: Súbito y Total
- Por degradación: Progresivo y Parcial

Según el momento de aparición:

- Infantil o precoz.
- Aleatorio o de tasa de fallos constante.
- De desgaste o envejecimiento.

Según sus efectos:

- Menor
- Significativo
- Crítico
- Catastrófico

Según sus causas:

- Primario: la causa directa está en el propio sistema.
- Secundario: la causa directa está en otro sistema.
- Múltiple: Fallo de un sistema tras el fallo de su dispositivo de protección.

El Modo de fallo es el efecto observable por el que se constata el fallo del sistema. A cada fallo se le asocian diversos modos de fallo y cada modo de fallo se genera como consecuencia de una ó varias causas de fallo; de manera que un modo de fallo representa el efecto por el que se manifiesta la causa de fallo.

### **2.1.9. Criticidad**

El Análisis de Criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la Confiabilidad Operacional, basado en la realidad actual. El mismo se basa en la utilización de modelos matemáticos contextualizados. El incumplimiento de esta cualidad en los modelos tiene como riesgo la posibilidad de obtener resultados no representativos del campo analizado.

### **2.1.10. Inspecciones visuales**

Consiste en verificar posibles defectos o anomalías superficiales que vayan apareciendo en diferentes elementos del equipo. La inspección puede ser interna o externa. Para la externa puede realizarse a simple vista o con ayuda de lupas. Para la interna se utilizan aparatos como los baroscopios y flexiscopios, capaces de acceder a zonas difíciles del interior del equipo.

## **2.2. Enfoque legal**

### **2.2.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL SEGÚN LA NORMA OHSAS 18001:2007.**

El Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en las empresas de acuerdo a la norma NTC OHSAS 18001:2007 está enfocado en la minimización de los riesgos a la salud y la seguridad de los empleados, contratistas, visitantes y partes interesadas, propendiendo siempre por el mejoramiento continuo integral de cada uno de los procesos realizados por la organización y definidos en el alcance del Sistema.

Las disposiciones que establece el Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional son de obligatorio cumplimiento por parte de los funcionarios que laboran en la organización.

A continuación se describe de manera explícita la conformación del Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la empresa, el cual se encuentra descrito en las siguientes etapas:

Planificación, Implementación y Operación, y Verificación; acorde a los lineamientos establecidos en la Norma OHSAS 18001:2007. y documentar los cambios organizacionales que pueden llegar a impactar el funcionamiento de los mismos con el fin de mantener su integridad.

### **2.2.2. NORMA ISO 14224.**

La ISO 14224 es una herramienta para registrar eventos y experiencias. se llega a la conformación de una base de datos, OREDA. Aplicando conceptos conocidos, con límite y jerarquías pre establecidos mediante un proceso estructurado en forma secuencial y limitado en las posibilidades de calificación, y ponderación de los eventos de mantenimiento.

Esta norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e

13 NORMA TÉCNICA NTC-OHSAS COLOMBIANA 18001: 2007 sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional. Requisitos. 28 industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares. Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son:

a) Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de: - Diseño y configuración del Sistema. - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y Plantas. - Costo del Ciclo de Vida. - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.

b) Especificar datos en un formato normalizado, a fin de: - Permitir el intercambio de datos entre Plantas.

Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar.

## **Capítulo 3: Informe de cumplimiento de trabajo.**

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

#### **3.1.1. Objetivo específico 1.**

**Identificar cada uno de los equipos de la planta y especificaciones técnicas de los mismos.**

##### **3.1.1.1. Reconocimiento del área de mantenimiento.**

En el proceso de reconocimiento del área de mantenimiento se observa que el objetivo general es proporcionar oportuna y eficientemente, los servicios que requieran los equipos de producción disminuyendo al máximo el tiempo fuera de servicio de la maquinaria. Por ende la empresa cuenta con cuatro contratistas, cada uno con su respectiva cuadrilla, quienes son los responsables de las tareas a ejecutar en el área de mantenimiento, distribuyéndose estas según su especialidad.

Adicionalmente para el apoyo al proceso del departamento de mantenimiento se cuenta con un sistema de información con el fin de mantener sistematizado y organizado las especificaciones técnicas de la maquinaria existente en la planta extractora, haciendo de este un sistema eficiente y eficaz en la toma de decisiones para programar la realización de los trabajos de mantenimiento.

Por lo anterior el jefe de mantenimiento de la planta manifiesta la importancia de continuar con la recolección de información de los equipos nuevos y así elaborar las respectivas fichas técnicas a estos; de igual manera seguir alimentando el sistema con la información restante; ya que harán parte del montaje en la ampliación de la planta extractora. Otro aspecto importante para tener en cuenta es la transición progresiva que se viene realizando del mantenimiento correctivo al mantenimiento preventivo.

El mantenimiento a la maquinaria es realizado una vez por semana; en los días que se realizan las actividades de mantenimiento, se requiere diligenciar formatos con el fin de avalar las condiciones en que se encuentra el personal a desarrollar las diferentes órdenes de trabajo programadas y asignar las tareas siendo de suma importancia este, ya que constata que el trabajador está en óptimas condiciones para realizar la labor asignada de trabajo; para llevar un control de los tiempos de ejecución del mantenimiento en el personal, y desde luego que el trabajador este informado de la existencia de riesgos operativos y específicos de la tarea tanto reales y potenciales ; siendo él una pieza clave en la mitigación de dichos riesgos haciendo uso de los elementos de protección personal, seguimiento de procedimientos, etc.

También se viene desarrollando un proyecto ajeno al área de mantenimiento, pero igualmente deberá ser apoyado por el estudiante en práctica.

### **3.1.1.2. Consultar las normas que se aplican al sector de la palma de aceite para continuar con la elaboración de fichas técnicas.**

Teniendo como punto de partida la norma ISO 14224 en la elaboración de fichas técnicas, sabiendo de antemano que permitirá cuantificar la confiabilidad de equipos y compararla con la de otros de características similares, se procede con la recolección de datos en los equipos nuevos en los cuales se toma la mayor cantidad de información de los mismos.

### **3.1.1.3. Actualización de listados de equipos**

#### **Objetivos:**

- Saber la cantidad exacta de equipos en la planta de beneficio
- Identificar y cuantificar los equipos que se tienen en cada sección

#### **Definiciones:**



**Listado de equipos:** Lista donde se consignan el nombre de cada uno de los equipos en su respectiva sección.

**Sección para mantenimiento:** División de la planta de beneficio por secciones según el proceso que se le haga al fruto de palma.

**1. Codificación de sección para mantenimiento:** Teniendo en cuenta los procesos de la planta de beneficio se establecen nombres por secciones y se asigna un número a cada sección.

SECCIONES PARA MANTENIMIENTO	CODIFICACION
Recepción	1
Esterilización	2
Desfrutamiento	3
Prensa Raquis	4
Prensado	5
Clarificación	6
Desfibrado	7
Trituración	8
Secado almendra	9
Extracción pal	10
Tamizado y filtrado	11
Molienda	12
Generación de vapor	13
Despachos	14
Planta y red Eléctrica	15
Acueducto y Planta de Tratamiento	16
Efluentes	17

Edificación	18
Seguridad Industrial	19
Taller	20

**2. Ítem:** utilizado para conocer el número total de equipos en la planta de beneficio.

**3. Numero consecutivo del equipo por sección:** representa el número de equipos por sección iniciando con 1 para el primer equipo de cada sección.

**4. Organización de equipos:** los equipos son organizados siguiendo el orden de proceso al cual es sometido el fruto de palma dentro de la planta de beneficio.

ITEM	N° Consecutivo	Cod. Sección	SECCION		EQUIPOS
1	1	1	Recepción		Bascula camionera
2	2	1	Recepción		Unidad Hidráulica 1 de tolva
3	3	1	Recepción		Unidad Hidráulica 2 de tolva
4	4	1	Recepción		Tolva de Fruto
5	5	1	Recepción		Mesa de Traslación lado Seco
6	6	1	Recepción		Redler 1
7	7	1	Recepción		Redler 2
8	8	1	Recepción		Compuertas llenado Vagonetas 1
9	9	1	Recepción		compuertas llenado vagonetas 2
10	10	1	Recepción		Malacate N° 1
11	11	1	Recepción		Malacate N° 2
12	12	1	Recepción		Malacate N° 3

---

<b>13</b>	13	1	Recepción	Rieles
<b>14</b>	1	2	Esterilización	Polea loca
<b>15</b>	2	2	Esterilización	Unidad hidráulica de esterilización
<b>16</b>	3	2	Esterilización	Puente móvil entrada esterilizadores
<b>17</b>	4	2	Esterilización	Esterilizador N° 1
<b>18</b>	5	2	Esterilización	Esterilizador N° 2
<b>19</b>	6	2	Esterilización	Puente móvil salida de esterilizadores
<b>20</b>	7	2	Esterilización	Chimenea descarga vapor esterilizadores 1 y 2
<b>21</b>	8	2	Esterilización	Chimenea descarga de condensados esterilizadores 1 y 2
<b>22</b>	9	2	Esterilización	Bomba y tanque condensados esterilización
<b>23</b>	10	2	Esterilización	mesa de traslación lado húmedo
<b>24</b>	1	3	Desfrutamiento	Puente grúa
<b>25</b>	2	3	Desfrutamiento	Izaje puente grúa
<b>26</b>	3	3	Desfrutamiento	Traslación puente grúa
<b>27</b>	4	3	Desfrutamiento	Volteo puente grúa
<b>28</b>	5	3	Desfrutamiento	Alimentador al desfrutador
<b>29</b>	6	3	Desfrutamiento	Tambor desfrutador
<b>30</b>	7	3	Desfrutamiento	Banda Tuza N°1
<b>31</b>	8	3	Desfrutamiento	Sinfín bajo desfrutador
<b>32</b>	9	3	Desfrutamiento	Sinfín inclinado N° 1
<b>33</b>	1	4	Prensa Raquis	Partidor de Tusa
<b>34</b>	2	4	Prensa Raquis	Tambor desfrutador de tusa
<b>35</b>	3	4	Prensa Raquis	Sinfín bajo desfrutador de tusa
<b>36</b>	4	4	Prensa Raquis	Banda Transportadora N°2
<b>37</b>	5	4	Prensa Raquis	Prensa Raquis
<b>38</b>	6	4	Prensa Raquis	tamiz prensa de raquis
<b>39</b>	7	4	Prensa Raquis	Bomba Aceite Prensa Raquis
<b>40</b>	1	5	Prensado	Elevador de fruto

---

---

<b>41</b>	2	5	Prensado	Sinfín distribuidor fruto a digestor 3
<b>42</b>	3	5	Prensado	sinfín distribuidor fruto digestor 1 y 2
<b>43</b>	4	5	Prensado	Digestor N° 1
<b>44</b>	5	5	Prensado	Digestor N° 2
<b>45</b>	6	5	Prensado	Digestor N° 3
<b>46</b>	7	5	Prensado	Distribuidor de vapor de digestores
<b>47</b>	8	5	Prensado	Prensa N° 1
<b>48</b>	9	5	Prensado	Prensa N° 2
<b>49</b>	10	5	Prensado	Prensa N° 3
<b>50</b>	11	5	Prensado	Hidráulico prensa de rojo 1
<b>51</b>	12	5	Prensado	Hidráulico prensa de rojo 2
<b>52</b>	13	5	Prensado	Hidráulico prensa de rojo 3
<b>53</b>	14	5	Prensado	Tanque de agua caliente proceso
<b>54</b>	15	5	Prensado	Tanque llegada de condensados (Vertedero dilución)
<b>55</b>	16	5	Prensado	Tanque de crudos( vertedero)
<b>56</b>	1	6	Clarificación	Bomba N°1 de crudos
<b>57</b>	2	6	Clarificación	Bomba N°2 de crudos
<b>58</b>	3	6	Clarificación	Tamiz circular de aceite crudo
<b>59</b>	4	6	Clarificación	Preclarificador
<b>60</b>	5	6	Clarificación	Distribuidor de vapor del preclarificador
<b>61</b>	6	6	Clarificación	Tanque y Bomba lodos preclarificados N°1
<b>62</b>	7	6	Clarificación	Bomba de lodos preclarificados N°2
<b>63</b>	8	6	Clarificación	Distribuidor de vapor de clarificación
<b>64</b>	9	6	Clarificación	Columna precalentadora de lodos
<b>65</b>	10	6	Clarificación	Clarificador N° 1
<b>66</b>	11	6	Clarificación	Clarificador N° 2
<b>67</b>	12	6	Clarificación	Tamiz circular de lodos
<b>68</b>	13	6	Clarificación	Bomba desarenadora Y tanque de lodos

---

---

<b>69</b>	14	6	Clarificación	Desarenador
<b>70</b>	15	6	Clarificación	bomba desarenadora N°2 Y tanque de purgas (auxiliar)
<b>71</b>	16	6	Clarificación	Tanque pulmón de lodos
<b>72</b>	17	6	Clarificación	Filtrocepillo N° 1
<b>73</b>	18	6	Clarificación	Filtrocepillo N° 2
<b>74</b>	19	6	Clarificación	Deslodadora N° 1
<b>75</b>	20	6	Clarificación	Deslodadora N° 2
<b>76</b>	21	6	Clarificación	Deslodadora N° 3
<b>77</b>	22	6	Clarificación	Bomba y tanque aceite recuperado N° 1
<b>78</b>	23	6	Clarificación	Bomba y tanque aceite recuperado N° 2
<b>79</b>	24	6	Clarificación	Columna precalentadora aceite
<b>80</b>	25	6	Clarificación	Clarificador N° 3
<b>81</b>	26	6	Clarificación	Bomba Aceite preclarificado
<b>82</b>	27	6	Clarificación	Tanque sedimentador N° 1
<b>83</b>	28	6	Clarificación	Tanque sedimentador N° 2
<b>84</b>	29	6	Clarificación	Tanque de aceite terminado
<b>85</b>	30	6	Clarificación	Bomba de llenado
<b>86</b>	31	6	Clarificación	Tanque secador vacío
<b>87</b>	32	6	Clarificación	Bomba de succión
<b>88</b>	33	6	Clarificación	Bomba y tanque hotwelito
<b>89</b>	34	6	Clarificación	Torre enfriamiento
<b>90</b>	35	6	Clarificación	Bomba y tanque hotwell
<b>91</b>	36	6	Clarificación	Bomba de aceite florentinos
<b>92</b>	37	6	Clarificación	Florentino
<b>93</b>	38	6	Clarificación	Bomba de lodos
<b>94</b>	1	7	Desfibrado	Transportador de torta
<b>95</b>	2	7	Desfibrado	Columna de fibras
<b>96</b>	3	7	Desfibrado	Ciclón de fibras y ducto

---

---

<b>97</b>	4	7	Desfibrado	Esclusa rotatoria de fibra
<b>98</b>	5	7	Desfibrado	Esclusa columna de fibra
<b>99</b>	6	7	Desfibrado	Sinfín fibras N° 2
<b>100</b>	7	7	Desfibrado	Sinfín fibras N° 4
<b>101</b>	1	8	Trituración	Tambor pulidor
<b>102</b>	2	8	Trituración	sinfín bajo tambor pulidor
<b>103</b>	3	8	Trituración	sinfín inclinado nuez húmeda
<b>104</b>	4	8	Trituración	Elevador nuez húmeda
<b>105</b>	5	8	Trituración	Sinfín nuez corto No 3 (Recibe de elevador de nuez húmeda)
<b>106</b>	6	8	Trituración	Sinfín distribuidor nuez húmeda No 4 (Reparte a silos 1 y 2)
<b>107</b>	7	8	Trituración	Silo nuez Y ventilador N°1
<b>108</b>	8	8	Trituración	Silo nuez y ventilador N°2
<b>109</b>	9	8	Trituración	Sinfín nuez seca
<b>110</b>	10	8	Trituración	Elevador nuez seca
<b>111</b>	11	8	Trituración	Tambor clasificador N°1
<b>112</b>	12	8	Trituración	Tambor clasificador N°2
<b>113</b>	13	8	Trituración	Ripper N° 1
<b>114</b>	14	8	Trituración	Ripper N° 2
<b>115</b>	15	8	Trituración	Ripper N° 3
<b>116</b>	16	8	Trituración	Ripper N° 4
<b>117</b>	17	8	Trituración	Sinfín mezcla triturada
<b>118</b>	18	8	Trituración	Columna de polvos
<b>119</b>	19	8	Trituración	Ciclón cascarilla (polvos)
<b>120</b>	20	8	Trituración	Esclusa de cascarilla
<b>121</b>	21	8	Trituración	Sinfín de cascarilla N° 1
<b>122</b>	22	8	Trituración	Sinfín de cascarilla N° 2
<b>123</b>	23	8	Trituración	Sinfín de cascarilla N° 3
<b>124</b>	24	8	Trituración	Silo de cascarilla

---

---

<b>125</b>	25	8	Trituración	Elevador de cascarilla
<b>126</b>	26	8	Trituración	Esclusa cascarilla N°2
<b>127</b>	27	8	Trituración	Hidrociclón de almendra
<b>128</b>	28	8	Trituración	Bomba hidrociclón de almendras
<b>129</b>	29	8	Trituración	Tamiz de almendra
<b>130</b>	30	8	Trituración	Hidrociclón de cascarilla
<b>131</b>	31	8	Trituración	Bomba hidrociclón de cascarilla
<b>132</b>	32	8	Trituración	Tambor escurridor
<b>133</b>	1	9	Secado almendra	Elevador de almendra húmeda
<b>134</b>	2	9	Secado almendra	Molino partidor de almendra
<b>135</b>	3	9	Secado almendra	Sinfín almendra húmeda N ° 1
<b>136</b>	4	9	Secado almendra	Sinfín almendra húmeda N ° 2
<b>137</b>	5	9	Secado almendra	Silo almendra y ventilador 1
<b>138</b>	6	9	Secado almendra	Silo ventilador y ventilador 2
<b>139</b>	7	9	Secado almendra	Sinfín almendra seca
<b>140</b>	8	9	Secado almendra	Elevador de almendra seca
<b>141</b>	9	9	Secado almendra	Bascula de almendra
<b>142</b>	1	10	Extracción pal	Sinfín almendra torta
<b>143</b>	2	10	Extracción pal	Prensa de palmiste N° 1
<b>144</b>	3	10	Extracción pal	Prensa de palmiste N° 2
<b>145</b>	4	10	Extracción pal	Prensa de palmiste N° 3
<b>146</b>	5	10	Extracción pal	Prensa de palmiste N° 4
<b>147</b>	1	11	Tamizado y filtrado	Sinfín aceite turbio
<b>148</b>	2	11	Tamizado y filtrado	Tamiz aceite turbio
<b>149</b>	3	11	Tamizado y filtrado	bomba aceite tamizado
<b>150</b>	4	11	Tamizado y filtrado	Filtro prensa pequeño
<b>151</b>	5	11	Tamizado y filtrado	Bomba filtro pequeño
<b>152</b>	6	11	Tamizado y filtrado	Filtro prensa grande

---

---

<b>153</b>	7	11	Tamizado y filtrado	Bomba filtro grande
<b>154</b>	8	11	Tamizado y filtrado	Compresor palmistería
<b>155</b>	1	12	Molienda	Sinfín torta
<b>156</b>	2	12	Molienda	Elevador de torta
<b>157</b>	3	12	Molienda	Columna neumática torta
<b>158</b>	4	12	Molienda	Ciclón torta
<b>159</b>	5	12	Molienda	Esclusa torta
<b>160</b>	1	13	Gen, vapor	Caldera N° 1
<b>161</b>	2	13	Gen, vapor	Bomba caldera N° 1
<b>162</b>	3	13	Gen, vapor	Ciclón de ceniza N° 1
<b>163</b>	4	13	Gen, vapor	Esclusa ceniza N° 1
<b>164</b>	5	13	Gen, vapor	Ventilador de aire primario No 1
<b>165</b>	6	13	Gen, vapor	Caldera N° 2
<b>166</b>	7	13	Gen, vapor	Bomba caldera N° 2
<b>167</b>	8	13	Gen, vapor	Ciclón de ceniza N° 2
<b>168</b>	9	13	Gen, vapor	Esclusa ceniza N° 2
<b>169</b>	10	13	Gen, vapor	Ventilador de aire primario de caldera N°2
<b>170</b>	11	13	Gen, vapor	Ventilador de aire secundario de caldera N°2
<b>171</b>	12	13	Gen, vapor	Caldera N° 3
<b>172</b>	13	13	Gen, vapor	Bomba caldera N° 3
<b>173</b>	14	13	Gen, vapor	Ciclón de ceniza N° 3
<b>174</b>	15	13	Gen, vapor	Esclusa ceniza N° 3
<b>175</b>	16	13	Gen, vapor	Ventilador aire Primario No 3
<b>176</b>	17	13	Gen, vapor	Caldera No 4
<b>177</b>	18	13	Gen, vapor	Bomba caldera N°4
<b>178</b>	19	13	Gen, vapor	Ventilador primario caldera N°4
<b>179</b>	20	13	Gen, vapor	Ventilador secundario caldera N°4
<b>180</b>	21	13	Gen, vapor	Sinfín ceniza N°1

---



---

<b>181</b>	22	13	Gen, vapor	Sinfín ceniza N°2
<b>182</b>	23	13	Gen, vapor	Ciclón de ceniza caldera N°4
<b>183</b>	24	13	Gen, vapor	Ventilador de tiro inducido
<b>184</b>	25	13	Gen, vapor	Esclusa de ceniza caldera N°4
<b>185</b>	26	13	Gen, vapor	Filtro mangas
<b>186</b>	27	13	Gen, vapor	Esclusa filtro mangas
<b>187</b>	28	13	Gen, vapor	Distribuidor de vapor Principal Calderas
<b>188</b>	29	13	Gen, vapor	Tanque agua caliente calderas
<b>189</b>	1	14	Despachos	Tanque almacenamiento palmiste 1
<b>190</b>	2	14	Despachos	Tanque almacenamiento palmiste 2
<b>191</b>	3	14	Despachos	Tanque almacenamiento palma 3
<b>192</b>	4	14	Despachos	Tanque almacenamiento palma 4
<b>193</b>	5	14	Despachos	Tanque almacenamiento palma 5
<b>194</b>	6	14	Despachos	Tanque almacenamiento palma 6
<b>195</b>	7	14	Despachos	Tanque almacenamiento palma 7
<b>196</b>	8	14	Despachos	Bomba despacho palma
<b>197</b>	9	14	Despachos	Bomba despacho palmiste
<b>198</b>	10	14	Despachos	Bomba de reenvió aceite
<b>199</b>	1	15	Plta y red Elec.	Planta cummins (313KVA) No1
<b>200</b>	2	15	Plta y red Elec.	Planta cummins (500KVA) No2
<b>201</b>	3	15	Plta y red Elec.	Planta cummins 1000 KW
<b>202</b>	4	15	Plta y red Elec.	Tanque ACPM
<b>203</b>	5	15	Plta y red Elec.	Transformador de 34500/13200 V
<b>204</b>	6	15	Plta y red Elec.	Transformador de 13200/440 V
<b>205</b>	7	15	Plta y red Elec.	Transformador de 440/220 V
<b>206</b>	8	15	Plta y red Elec.	Transferencia principal 220 V
<b>207</b>	9	15	Plta y red Elec.	Transferencia principal 440 V
<b>208</b>	10	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico banco de condensadores 220 y 440 V

---

<b>209</b>	11	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico transferencia vagonetas lado seco
<b>210</b>	12	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico transferencia de vagonetas lado húmedo
<b>211</b>	13	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico esterilización
<b>212</b>	14	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico Puente grúa
<b>213</b>	15	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico prensa raquis
<b>214</b>	16	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico prensa y digestor 3
<b>215</b>	17	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico clarificación 1, 2, Y 3
<b>216</b>	18	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico ciclón de fibras
<b>217</b>	19	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico palmisteria 1, 2, 3, 4, Y 5
<b>218</b>	20	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico prensas de palmiste 1, y 2
<b>219</b>	21	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico prensas de palmiste 3 y 4
<b>220</b>	22	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico caldera 1
<b>221</b>	23	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico caldera 2
<b>222</b>	24	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico caldera 3
<b>223</b>	25	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico Caldera 4
<b>224</b>	26	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico ciclones ceniza 2-3
<b>225</b>	27	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico tratamiento de aguas
<b>226</b>	28	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico taller
<b>227</b>	29	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico bomba despachos
<b>228</b>	30	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico bomba pozo 1
<b>229</b>	31	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico bomba pozo 2
<b>230</b>	32	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico Florentinos
<b>231</b>	33	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico lagunas oxidación
<b>232</b>	34	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico oficinas
<b>233</b>	35	15	Plta y red Elec.	Tablero eléctrico bomba hotwell
<b>234</b>	1	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Pozo N 1
<b>235</b>	2	16	Acueducto y Planta de	Pozo N 2

---

			Tratamiento	
236	3	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Pozo N°6
237	4	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Filtro de arena
238	5	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Bomba filtro de arena
239	6	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Suavizador N 1
240	7	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Suavizador N 2
241	8	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Bomba suavizadores
242	9	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Bomba tanque elevado 1 y 2
243	10	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Tanque pulmón caldera
244	11	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Bomba pulmón caldera
245	12	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Tanque Salmuera
246	13	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Pozo palmitas
247	14	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Bomba Zamarkanda
248	15	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Tanque plantas de tratamiento
249	14	16	Acueducto y Planta de Tratamiento	Piscinas de Oxidación
250	1	17	Efluentes	Bombas Sumergibles

---

---

251	2	17	Efluentes	Estructura Naves principal
252	1	18	Edificación	Estructura Planta de Palmisteria
253	2	18	Edificación	Cafetería
254	3	18	Edificación	Celaduría
255	4	18	Edificación	Casa
256	5	18	Edificación	Bodega de Torta
257	6	18	Edificación	Kiosco
258	7	18	Edificación	Almacén
259	8	18	Edificación	Oficinas
260	9	18	Edificación	Taller
261	10	18	Edificación	Laboratorio
262	1	19	Seg. Industrial	Extintores
263	2	19	Seg. Industrial	Gabinetes

---

#### 3.1.1.4. Actualización formato de hoja de vida de equipos.

**Objetivo:** Registrar todas los eventos o acciones correctivas, preventivas y predictivas que se le realizan a los equipos.

#### **Definiciones**

**Sección:** División de la planta de beneficio según el proceso realizado al fruto de palma.

**Codificación del equipo:** Un método que nos ayuda a identificar y ubicar los equipos dentro de la planta de beneficio.

**Descripción de la actividad:** Se registra de forma detallada la intervención que se le hace al equipo.

**Código de la sección:** Es un valor alfanumérico que nos permite identificar a que sección pertenece el equipo.

¿Cómo se hizo?

1. **Código de la sección:** Dependiendo la sección donde se encuentre el equipo a este se le asignara un código ya establecido en el instructivo listado de equipo.
2. **Sección:** Saber la ubicación del equipo dentro de la planta, estas secciones fueron determinadas en el formato listado de equipo.
3. **Código del equipo:** Valor alfanumérico ya establecido para cada uno de los equipos en el instructivo codificación de equipo.
4. **Nombre del equipo:** Es como se conoce el equipo dentro de la planta
5. **Fecha:** día en el cual se le realiza la reparación o mantenimiento al equipo
6. **Descripción de la actividad:** Se registra todo repuesto o parte cambiada del equipo
7. **Responsables del trabajo:** Son quienes realizan el trabajo.

HOJA DE VIDA DE EQUIPOS PLANTA EXTRACTORA AGROINCE																			
CODIGO SECCION		1										SECCION: RECEPCION		CODIGO DEL EQUIPO: RC-BC-01-FR					
BÁSCULA CAMIONERA																			
Fecha	ASEO/VIO LIMPIEZA	INDICADOR	REPOS. ELECTRICOS	REPOS. ESTRUCTUR A	REPOS. METO. GENERAL	LAMINAS	PROTECCIO N LATERAL	EMPAQUES	CONCRETO	LAMINAS				Descripción actividad	Responsable	H/H	Costo H/H	Costo Rep.	Costo total
20-oct-07	X													Limpiar y lavar placa de la báscula	S. Duarte				
20-oct-07	X													Hacer drenaje area báscula	S. Duarte				
20-oct-07	X													Limpiar cazeta báscula y alrededores	S. Duarte				
24-abr-09						X								Reparar laterales báscula	S. Duarte				
20-may-09		X												Acondicionar línea indicador electrónico báscula	R. Gómez G. Rojas				
10-jun-09		X												Adecuar lámpara, instalar cable pendiente instalar lámpara	G. Rojas				
20-jun-09			X											Instalar lámpara frente a la báscula	G. Rojas E. Ariza				
14-jul-09							X							Terminar de buscar tubería 4" para protección báscula camionera	J. Castellón G. Rojas				
15-jul-09							X							Continuar armando tubería para la protección báscula camionera	J. Castellón				
22-jul-09							X							Soldar nel protección estructura báscula camionera	Lumicad				
04-oct-09					X									*Se cambiaron 8 cuchillas y 8 cojinetes de la palanca principales centrales. Se cambiaron botas de las vigas(8). Se cambiaron los empalmes 8 platinas de 3/8. Se cambio tornillería 40 tornillos de 3/4 x 3". Se cambio 16 tornillos de la zapata 5/8 x 3/4. Se soldó platina de las botas nuevas 3/4 platina 40 x 19 cm. Se calibraron 3 secciones y calibración de span, se limpió y se pintó.	PROMETALICOS				
04-oct-09					X									Se revisó parte mecánica del brazo, se limpió y lubricó	PROMETALICOS				

Figura 3: Formato hoja de vida

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

### 3.1.2. Objetivo específico 2

Actualizar formatos de las ordenes de trabajo, permisos especiales de trabajo y análisis de riesgo para las diferentes labores realizadas en cada de mantenimiento.

#### 3.1.2.1 Elaboración formato de ayuda para bloqueo y señalización de equipos a intervenir en el mantenimiento.

SECCION	TABLERO	EQUIPOS	ELEMENTO A BLOQUEAR	SISTEMA DE BLOQUEO
Recepcion	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Totalizador tablero elec. Redler	Breaker	Bloqueo para interruptor
Recepcion	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Unidad Hidraulica 1 de tolva	Guarda motor	Guaya
Recepcion	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Unidad Hidraulica 2 de tolva	Guarda motor	Guaya
Recepcion	TABLERO ELEC. MESA DE TRAS. LADO SECO	Mesa de Traslacion lado Seco	Breaker	Bloqueo minibreaker
Recepcion	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Redler 1	Guarda motor	Guaya
Recepcion	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Redler 2	Guarda motor	Guaya
Recepcion	TABLERO ELEC. CLARIFICACION N°2	Malacate N° 1	Breaker	Bloqueo minibreaker
Recepcion	TABLERO ELEC. CLARIFICACION N°3	Malacate N° 2	No tiene	
Recepcion	TABLERO ELEC. CLARIFICACION N°1	Malacate N° 3	Breaker	Bloqueo minibreaker
Esterilización	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Unidad hidraulica de esterilizacion	Guarda motor	Perilla para guarda motor moeller
Esterilización	TABLERO ELEC. REDLERS Y ESTRILIZACION	Tablero esterilizacion	Guarda motor	Guaya
Esterilización	TABLERO ELEC. FLORENTINOS	Bomba y tanque condensados esterilizacion	Breaker	Bloqueo minibreaker
Esterilización	TABLERO ELEC. PRENSA Y DIGESTOR 3	mesa de traslacion lado humedo	Breaker	Porta candado multiple
Desfrutamiento	TABLERO ELEC. CLARIFICACION N°3	Puente grua	Breaker	Bloqueo para interruptor
Desfrutamiento	TABLERO ELEC. PUENTE GRUA	Izaje puente grua	Breaker	Bloqueo minibreaker
Desfrutamiento	TABLERO ELEC. PUENTE GRUA	Traslacion puente grua	Guarda motor	Porta candado multiple
Desfrutamiento	TABLERO ELEC. PUENTE GRUA	Volteo puente grua	Guarda motor	Perilla para guarda motor moeller
Desfrutamiento	TABLERO ELEC. DEL DESFRUTADOR	Alimentador al desfrutador	Guarda motor	Perilla para guarda motor moeller

Figura 4: Formato de bloqueo de equipos

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

**3.1.2.1 Análisis de riesgo:** Es un documento que considera los peligros y aspectos relativos a la seguridad del empleado (mecánico, electricista, operario o contratista) y que nos ayuda a identificar y definir las medidas de prevención correspondientes para mitigar estos riesgos de accidentes para el cumplimiento de la labor.

Encabezado del análisis de riesgo

- I. **Trabajo a realizar:** Es donde se da a conocer la actividad que se va a ejecutar.
- II. **Fecha:** día/mes/año en que se realizara el trabajo.
- III. **Hora de inicio:** Hora en la que se iniciara la labor mencionada anteriormente.

IV. **Hora de finalización:** Hora en que se termina la labor.

V. **Ubicación/sección/equipo:** Se da a conocer la ubicación y nombre del equipo el cual se intervendrá.

VI. **Trabajo será realizado por:** Hace referencia a quien va dirigida la orden de trabajo ya sea personal de la planta de beneficio o contratista. se debe marcar con una “X”

Cuerpo del análisis de riesgo

**1. Responsable del trabajo:** Se debe consignar el nombre completo de quienes se harán cargo de ejecutar la labor con su respectiva firma.

**2. Análisis de riesgo:** De la lista del formato análisis de riesgo en el ítem 2 se tendrá que seleccionar:

- **Posibles riesgos para la ejecución de la labor:** Se seleccionaran los posibles riesgos a los que se puede estar expuesto al momento de realizar la labor.
- **Consecuencia:** Serán el resultado de los posibles riesgos anteriormente seleccionados.
- **Medidas preventivas:** Son las medidas las cuales ayudaran a mitigar los riesgos presentes en la ejecución de la labor. Se deben cumplir las medidas seleccionadas para que el riesgo de accidente sea menor.

Nota: si en el listado del formato análisis de riesgo no se encuentra los riesgos los cuales están presente en la ejecución de trabajo el empleado debe anotar estos riesgos en el espacio designado bajo el ítem “otros”

**3. Observaciones y punto de mejora:** El encargado del análisis de riesgo debe plasmar las consecuencia y medidas preventivas para los riesgos que el empleado menciona y que no estaban entre el listado del análisis de riesgo. Como también se debe dar a conocer las posibles mejoras para que los riesgos se han mínimos al momento de volver a ejecutar la misma labor.

**4. Autorización:** El supervisor del cumplimiento de la labor deberá verificar que los riesgos mencionados en el análisis de riesgo están mitigados y que es seguro empezar con la labor dando su autorización a través de su nombre y firma.


		PLANTA EXTRACTORA AGROINCE LTDA Y CIA S.C.A	
ANALISIS SEGURO DE RIESGO			
Trabajo a realizar:		Fecha:	
Ubicación/Seccion/Equipo:		Hora de inicio:	
Trabajo será realizado por: Agroince <input type="checkbox"/>		Contratista <input type="checkbox"/>	
Hora de finalizacion:			
1. RESPONSABLES DEL TRABAJO			
NOMBRES		FIRMA	
2. ANALISIS DE RIESGO			
Posibles riesgos para la ejecución de la labor	Consecuencia	Medidas preventivas	
Golpe contra un objeto fijo <input type="checkbox"/>	Fractura <input type="checkbox"/>	Inspeccion previa del sitio de trabajo <input type="checkbox"/>	
Golpe por objeto movil <input type="checkbox"/>	Laceracion <input type="checkbox"/>	Utilizar elemento de proteccion personal <input type="checkbox"/>	
Caída en un mismo nivel <input type="checkbox"/>	desprendimiento de miembro del cuerpo <input type="checkbox"/>	Verificar que no existasn elementos a temperaturas altas en el area de trabajo <input type="checkbox"/>	
Atrapado por partes en movimiento <input type="checkbox"/>	Dolor lumbal <input type="checkbox"/>	Buena iluminacion <input type="checkbox"/>	
Atrapado entre un objeto fijo y otro en movimiento <input type="checkbox"/>	Molestia muscular <input type="checkbox"/>	Trabajo en equipo para levantar o mover elemento pesados <input type="checkbox"/>	
Sobre esfuerzo al halar o empujar objetos <input type="checkbox"/>	Quemaduras <input type="checkbox"/>	conocimiento de correcto manejo de sustancias quimicas <input type="checkbox"/>	
Posicion de trabajo inadecuada <input type="checkbox"/>	Alergia e irritaciones <input type="checkbox"/>	Realizar una previa limpieza antes de ejecutar la labor <input type="checkbox"/>	
Contacto con superficies a temperaturas extremas <input type="checkbox"/>	Sordera <input type="checkbox"/>		
Contacto o inhalacion de sustancias quimicas <input type="checkbox"/>	Dolor de cabeza <input type="checkbox"/>		
Exposicion al alto ruido <input type="checkbox"/>	Herida o pinchazo <input type="checkbox"/>		
Fatiga ocular <input type="checkbox"/>	Caidas <input type="checkbox"/>		
Otros:			
3. OBSERVACIONES Y PUNTOS DE MEJORA			
4. AUTORIZACION			
NOMBRE		FIRMA	

Figura 5: Formato de análisis de riesgo.

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

### 3.1.2.2. Modificación de formato orden de trabajo.



**ORDEN DE TRABAJO:** Es un documento escrito que la empresa le entrega a la persona que corresponda y que contiene una descripción pormenorizada del trabajo que debe llevar a cabo. Además de indicarse el lugar geográfico preciso y algunos datos personales de quien solicitó la realización del trabajo, se podrá indicar el tiempo que se estima debe durar el trabajo a realizar en el lugar, los materiales que se necesitarán para llevarlo a cabo y cualquier otro tipo de contingencia que sea relevante de ser mencionada porque actúa directamente en la concreción del trabajo en cuestión.

Como diligenciar la orden de trabajo de la planta de beneficio

Encabezado de la orden de trabajo

- I. **Numero consecutivo de orden de trabajo:** Es el código que identifica la orden de trabajo y se designa ascendentemente según su orden consecutivo.
- II. **Trabajo a realizar:** Es donde se da a conocer la actividad que se va a ejecutar.
- III. **Fecha:** día/mes/año en que se realizara el trabajo.
- IV. **Hora de inicio:** Hora en la que se iniciara la labor mencionada anteriormente.
- V. **Hora de finalización:** Hora en que se termina la labor.
- VI. **Ubicación/sección/equipo:** Se da a conocer la ubicación y nombre del equipo el cual se intervendrá.
- VII. **Trabajo será realizado por:** Hace referencia a quien va dirigida la orden de trabajo ya sea personal de la planta de beneficio o contratista. se debe marcar con una “X”

Cuerpo de la orden de trabajo

1. **Responsable del trabajo:** Se debe consignar el nombre completo de quienes se harán cargo de ejecutar la labor con su respectiva firma.

**2. Tipo de mantenimiento:** Se debe macar con una “X” el tipo de mantenimiento que la actividad requiere ya sea correctivo, preventivo o predictivo.

**3. Descripción del trabajo:** Es una descripción pormenorizada de la actividad que se llevara a cabo.

**4. Herramienta/maquinaria a utilizar:** Son las herramientas o maquinarias necesarias para cumplir con la labor asignada.

**5. Materiales necesarios para cumplir la labor:** Materiales con los cuales podremos ejecutar la actividad.

**6. Permiso y formatos requeridos para la ejecución del trabajo:** Son los permisos y formatos que se deben ser diligenciados por los responsables de la labor antes de empezar con ella. Estos permisos pueden ser:

➤ **Permiso de trabajo en caliente:** Permiso donde las actividades y equipos utilizados generen o sean capaces de generar energía suficiente (chispa, fricción, llama abierta, superficie caliente, etc.) para producir la ignición de mezclas de gases, vapores, polvos, combustibles e inflamables, así como cualquier material combustible.

➤ **Permiso para trabajos en alturas:** Permisos que se emite para la ejecución de inspecciones y/o trabajos en altura cuando superan los 1,50 metros.

➤ **Permiso para trabajo en espacio confinado:** Si el espacio donde realizara la labor tiene un número limitado aberturas de entradas y salidas, cuenta con ventilación natural desfavorable y no está destinado para una presencia continua de mecánicos, eléctricos, operarios o contratistas.

➤ **Permiso para trabajo eléctrico:** Permiso que se emite para trabajos que se realizan con cables, circuitos, tableros o equipamiento eléctrico o en sus proximidades, involucra también las áreas desenergizadas parcial o totalmente y aquellos trabajos realizados bajo tensión.

➤ **Permiso para mantenimiento rutinario:** Permiso emitido para actividades que no aplica para alguno de los trabajos anteriormente mencionados.

**7. Autorización:** Se debe plasmar el nombre y firma del responsable de asignar la actividad como lo son el jefe y supervisor de mantenimiento.


		PLANTA EXTRACTORA AGROINCE LTDA Y CIA S.C.A	
ORDEN DE TRABAJO			
Trabajo a realizar:		Nº Consecutivo de orden de trabajo	
Ubicación/Seccion/Equipo:		Fecha:	
Trabajo será realizado por:		Hora de inicio:	
Agroince <input type="checkbox"/>		Hora de finalización:	
Contratista <input type="checkbox"/>			
1. RESPONSABLES DEL TRABAJO			
NOMBRES		FIRMA	
2. TIPO DE MANTENIMIENTO			
<input type="checkbox"/> CORRECTIVO		<input type="checkbox"/> PREVENTIVO	
		<input type="checkbox"/> PREDICTIVO	
4. HERRAMIENTA/MAQUINARIA A UTILIZAR			
5. MATERIALES NECESARIOS PARA CUMPLIR CON LA LABOR			
6. PERMISOS Y FORMATOS REQUERIDOS PARA LA EJECUCION DEL TRABAJO			
<input type="checkbox"/> Permiso para trabajo en caliente		<input type="checkbox"/> Permiso para trabajo en alturas	
<input type="checkbox"/> Permiso para trabajos electricos		<input type="checkbox"/> Permiso para trabajos rutinarios de mantenimiento	
<input type="checkbox"/> Permiso para trabajos en espacio confinado			
7. AUTORIZACION			
NOMBRE		FIRMA	
<small>NOTA: Señor empleado o contratista recuerde que el lugar donde realizo su trabajo debe quedar completamente limpio y ordenado. los residuos y materiales derivados por esta labor deben ser clasificados y dirigidos a sus respectivos lugares de almacenamiento y disposición final.</small>			

Figura 6: Formato de orden de trabajo.

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

### 3.1.2.3. Creación de formatos de permisos para trabajos especiales como lo son trabajo en caliente, trabajos eléctricos, trabajos en altura y trabajo en espacio confinado.

**TRABAJO DE ALTO RIESGO:** Las tareas de alto riesgo son todas las actividades que por su naturaleza o lugar donde se realiza, implica la exposición o intensidad mayor a las normalmente presentes en la actividad rutinaria las cuales pueden causar accidentes laborales severos y en muchas ocasiones, mortales. Las que se catalogan como tal son: trabajos en alturas, trabajos en espacios confinados, trabajos en caliente Y trabajos eléctricos.

Como diligenciar permiso de trabajo de alto riesgo de la planta de beneficio

Encabezado de la orden de trabajo

- I. **Numero consecutivo de orden de trabajo:** Es el código que identifica el permiso de trabajo y se designa ascendentemente según su orden consecutivo.
  - II. **Trabajo a realizar:** Es donde se da a conocer la actividad que se va a ejecutar.
  - III. **Fecha:** dd/mes/año en que se realizara el trabajo.
  - IV. **Hora de inicio:** Hora en la que se iniciara la labor mencionada anteriormente.
  - V. **Hora de finalización:** Hora en que se termina la labor.
  - VI. **Ubicación/sección/equipo:** Se da a conocer la ubicación y nombre del equipo el cual se intervendrá.
  - VII. **Trabajo será realizado por:** Son las personas encargadas de realizar el trabajo ya sean empleados de la planta de beneficio o contratistas.se debe marcar con una “X”
- Cuerpo del permiso de trabajo de alto riesgo
1. **Tipo de permiso y lista de chequeo:** Para este ítem debe seleccionar el tipo de permiso que debe diligenciar previamente dado a conocer en el orden de trabajo. Para la lista de

chequeo se deben validar todos los campos en caso de que apliquen, dependiendo la actividad que se vaya a realizar.

2. **Elementos de protección requeridos:** Son los elementos de protección mínimos con los que el empleado garantizara su seguridad al momento de ejecutar la labor.

3. **Responsable del trabajo:** Se debe consignar el nombre completo de quienes se harán cargo de ejecutar la labor con su respectiva firma.

4. **Descripción del trabajo:** Es una descripción detallada de la actividad que se llevara a cabo.

5. **Equipos y áreas que deben son bloqueados, señalados y etiquetados:** El empleado debe establecer los equipos y áreas que se le deben bloquear para garantizar su seguridad en el desarrollo de la labor.

6. **Autorización del encargado de mantenimiento:** Una vez revisado el permiso de trabajo el jefe o supervisor de mantenimiento procede a dar autorización mediante su nombre y firma si están totalmente de acuerdo con lo que esta descrito en el permiso de trabajo.

7. **Equipos bloqueados para empezar las labores:** El departamento de producción deberá revisar si los equipos que solicita el empleado o contratista que se bloquen son suficiente para garantizar su seguridad de no estar conformes se debe agregar los equipos los que se crean necesarios para la seguridad del empleado y proceder con el bloqueo.

8. **Autorización del encargado de producción:** Una vez revisado el permiso de trabajo el jefe o coordinador de producción procederán a dar autorización mediante su nombre y firma si está totalmente de acuerdo con lo que esta descrito en el permiso de trabajo.

9. **Equipos que se deben desbloquear, retirar etiquetado y señalización:** Son los equipos a los que se le retira el bloqueo, etiquetado y señalización una vez terminada la labor si por algún

motivo se deja un equipo bloqueado se debe notificar al supervisor de producción del siguiente turno.

10. **Entrega a satisfacción responsable del trabajo:** Un ejecutor de la labor debe anotar su nombre y firma que hará constar que la labor ya fue ejecutada.

11. **Recibí a satisfacción y condiciones óptimas de operación:** Un miembro del departamento de producción recibirá el equipo en condiciones óptimas para iniciar con la producción. La verificación mecánica del trabajo será revisado y verificado por los integrantes del departamento de mantenimiento.

12. **Observaciones y punto de mejora:** Los encargados de ejecutar la labor plasmaran posibles intervenciones para el equipo o algunas modificaciones para evitar una posible falla del equipo.

PLANTA EXTRACTORA AGROINCE LTDA Y CIA S.C.A		57	
PERMISO PARA TRABAJOS ESPECIALES			
Trabajo a realizar:		Nº Consecutivo de permiso:	
Ubicación/Seccion/Equipo:		Fecha:	
Trabajo sera realizado por:		Hora de inicio:	
Contratista:		Hora de finalizacion:	
Empleado:			
Correcto	<input checked="" type="checkbox"/>	Incorrecto	<input checked="" type="checkbox"/>
No aplica	<input type="checkbox"/>	NA	<input type="checkbox"/>
<b>1. TIPO DE PERMISO Y LISTA DE CHEQUEO</b>			
<b>PERMISO PARA TRABAJO ELECTRICO</b>		<b>PERMISO PARA TRABAJO EN ALTURAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Solo personal calificado/autorizado puede reparar o prestar servicios electricos</li> <li>2. Utilice solo herramientas que tengan un aislamiento adecuado.</li> <li>3. El equipo debe estar bloqueado, etiquetado y señalizado por el supervisor o encargado de turno</li> <li>4. Se debe medir tensión aguas arriba y aguas abajo en instrumentación de maniobra y potencia</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Se verificó que la formación en alturas del personal esté acorde al trabajo a realizar y vigente</li> <li>2. El sitio donde se ejecutará el trabajo está aislado y señalizado completamente</li> <li>3. los andamios y escaleras tienen todas sus partes y accesorios en condiciones optimas para ejecutar la labor</li> <li>4. Diligencia satisfactoriamente anexo de ubicación de anclaje</li> <li>5. Utilizar dispositivo de descenso y ascenso para bajar y subir equipos, personas y materiales</li> </ul>	
<b>PERMISO PARA TRABAJO EN ESPACIO CONFINADO</b>		<b>PERMISO PARA TRABAJO EN CALIENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Antes de acceder al lugar de trabajo eliminar todo residuo, gases peligrosos y vapores toxicos o inflamables del interior. Por medio de la ventilacion forzada</li> <li>2. Toda labor en espacio confinado debe realizarse con equipos de trabajo conformados por dos (2) personas como mínimo</li> <li>3. Se bloqueó toda fuente posible de incidencia en el espacio (redes eléctricas, hidráulicas, neumáticas, gases)</li> <li>4. Se realizó la medición de gases que puedan generar explosión o afectación a la salud e integridad de las personas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Los gabinetes contra incendios y extintores portatiles de la seccion estan en servicio y operables</li> <li>2. Se han retirado aceite, fibra y la cascarilla del area de trabajo.</li> <li>3. Antes de iniciar trabajos en caliente sobre plataforma o en andamios, asegúrese de que la zona situada debajo de los mismos está fuera de peligro y que las chispas o los restos de material incandescente no provocarán un incendio</li> </ul>	
		<b>PERMISO PARA TRABAJOS DE ASEO Y/O MANTENIMIENTO</b>	
<b>2. ELEMENTOS DE PROTECCION REQUERIDO</b>			
<input type="checkbox"/>	EPP BASICO ( casco de seguridad , zapatos de seguridad, proteccion auditiva, guantes y rpa de seguridad )	<input type="checkbox"/>	Proteccion respiratoria para humos metalicos
<input type="checkbox"/>	Casco Dielectrico	<input type="checkbox"/>	Guantes de soldador
<input type="checkbox"/>	Guantes con proteccion de riesgo electrico	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Arnes y linea de anclaje	<input type="checkbox"/>	Casco de seguridad con barbuquejo
<input type="checkbox"/>	Lentes de seguridad	<input type="checkbox"/>	Linea de anclaje con absorbedor de impacto
<input type="checkbox"/>	Cinturon de seguridad	<input type="checkbox"/>	Careta de esmerilar para trabajos de esmerilado
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Careta de soldar para trabajos de soldadura
<b>AREA DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>3. RESPONSABLES DEL TRABAJO</b>			
NOMBRES		FIRMA	
<b>4. DESCRIPCION DEL TRABAJO</b>			
<b>5. EQUIPOS Y AREAS QUE DEBEN SER BLOQUEADOS, ETIQUETADOS Y SEÑALIZADOS</b>			
<b>6. AUTORIZACION DEL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO PARA PODER REALIZAR EL TRABAJO</b>			
NOMBRE:		FIRMA:	
<b>AREA DE PRODUCCION</b>			
<b>7. EQUIPOS BLOQUEADOS PARA PODER EMPEZAR A REALIZAR LABORES</b>			
<b>8. AUTORIZACION DEL ENCARGADO DE PRODUCCION PARA REALIZAR EL TRABAJO</b>			
NOMBRE:		FIRMA :	
<b>9. EQUIPOS QUE SE DEBEN DESBLOQUEAR,RETIRAR ETIQUETADO Y SEÑALIZACION</b>			
<b>10. ENTREGA A SATISFACCION RESPONSABLE DEL TRABAJO REALIZADO</b>			
NOMBRE:		FIRMA:	
<b>11. RECIBE A SATISFACCION Y EN CONDICIONES OPTIMAS DE OPERACIÓN</b>			
NOMBRE:		FRIMA:	
<b>12. OBSERVACIONES Y PUNTOS DE MEJORA</b>			

Figura 7: Formato de trabajo de alto riesgo.

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

### 3.1.2. Objetivo específico 3

#### **Implementar el sistema de gestión de mantenimiento CeniSiit.**

#### **alimentar base de datos ceniSiic.**

Teniendo en cuenta que el Sistema Integrado de Información para Plantas de Beneficio (CeniSiic) es una aplicación en mejoramiento continuo que permite la gestión integrada de la información generada al interior de las diversas áreas en las plantas de beneficio, cuya administración se realiza Calidad, Gestión de Almacén e Inventarios, Servicios Industriales, Costos de Producción y Mantenimiento, Sostenibilidad y Marco Ambiental, Gestión Integral de Riesgos y Seguridad Industrial. Siendo esta una herramienta importante en la empresa, será por parte del estudiante en práctica la responsabilidad de digitar la información para alimentar los módulos de Gestión de Producción (en el ítem de paradas y fallos), y Mantenimiento y Confiabilidad.



**Figura 8. Sistema integrado de información planta de beneficio CeniSiic.**

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A



### 3.1.1.4.1. Módulo de gestión de producción

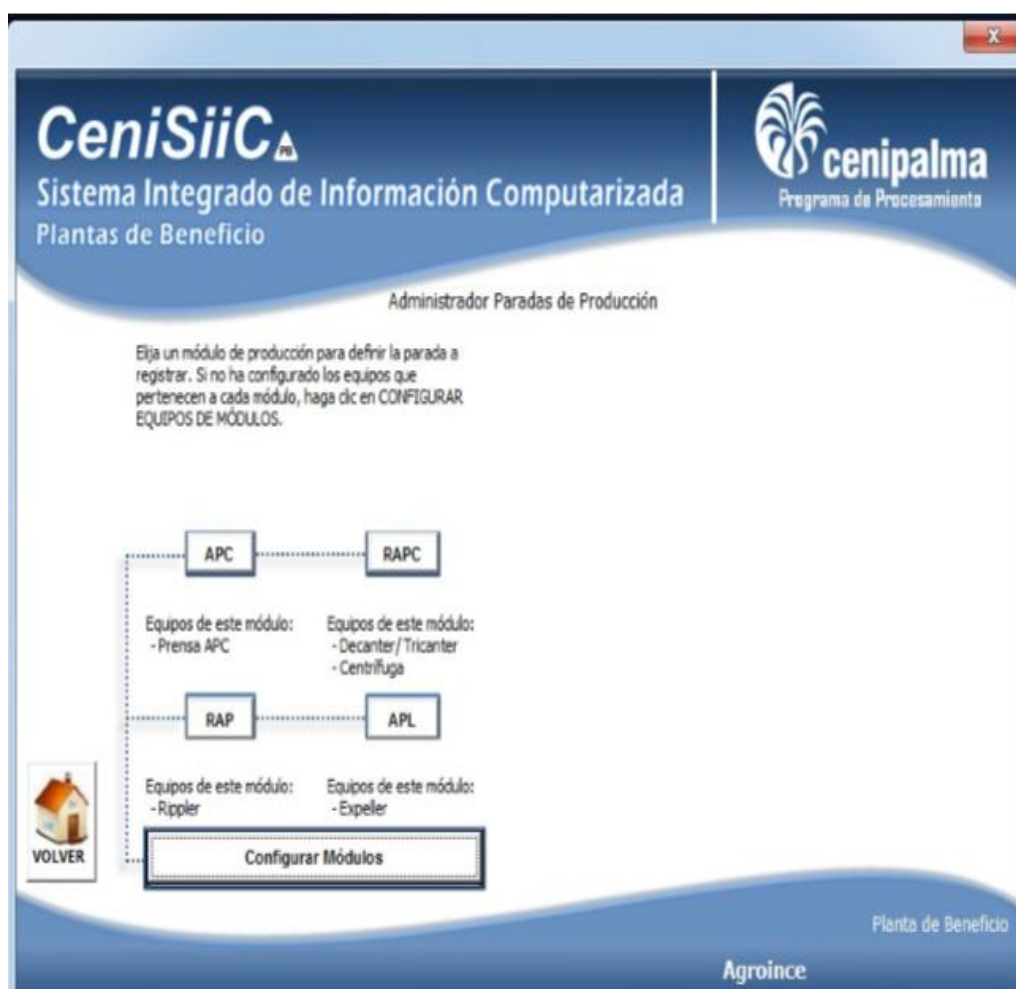
Alimentación al sistema en el presente modulo con el fin de llevar un control de las paradas en los equipos (prensas de aceite rojo, deslodadoras centrifugas, expeller). Teniendo como base las siguientes siglas:

Aceite de palma crudo (APC).

Recuperación de aceite de palma crudo (RAPC).

Recuperación de almendra de palma (RAP).

Aceite de palmiste (APL).



**Figura 9. Administrador de paradas y fallas.**

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

El objetivo del análisis de paradas y fallas en producción en la planta es medir la disponibilidad y rendimiento de los siguientes equipos: prensas de aceite rojo, desludadoras centrifugas, expeller y así implantar mejoras que reduzca pérdidas del tiempo que no se utilizan para operación.

CeniSiic <sub>Δ</sub> Sistema Integrado de Información Computarizada Plantas de Beneficio															cenipalma Programa de Procesamiento				Agroince	
CONTROL DIARIO DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN																				
Fecha:		Día	Mes	Año	Turno 1	Inicia	Finaliza	Turno 2	Inicia	Finaliza	Turno 3	Inicia	Finaliza	Arranque	Inicia	Finaliza	Jornada	Arranque		
		11	12	2015		06:00	18:00		18:00	06:00					06:00	20:59	24,0 h	18,0 h		
Equipos Módulo APC		Ubicación:	Área:	Matonia Prima Procesada:	Pérdida Procesos:	Extr. y Recup.:	Tiempo Total Paradas:	Tiempo Efectivo Día:												
				144,0	---	0,00%	---	24,0 h												
Capacidad:		Código HW:	Elabora T1: nelson				Elabora T2: oscar				Elabora T3: N/A									
No.	Turno	Hora Inicial	Paradas Proceso						Paradas Mantenimiento				Horas Final	Tiempo Total Parada	OT	Descripción de Parada				
			AE	PO	PCL	PFC	PVMP	PE	LP	MP	Fallas	Falla Surt. Vapor					Falla Surt. EE	Falla Surt. Agua		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
Cantidad Tipo de Paradas													Horómetro Inicial	h	Horómetro Final	h	Total Horas	0,0 h		

**Figura 10. Formato Administrador de paradas y fallos en el módulo de APC.**

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

### 3.1.1.4.2. Módulo de mantenimiento y confiabilidad

El sistema de información ceniSiic cuenta su vez con el módulo de mantenimiento y confiabilidad el cual se desglosa en una serie de ítem de los cuales el estudiante en práctica solo será responsable de administración de equipos y sistemas y órdenes de trabajo.

Imagen 5. Formato administración de equipos y sistemas hoja de vida equipos.

CeniSiiC <sub>Δ</sub>		cenipalma		Agroince Código HV	
Sistema Integrado de Información Computarizada		Programa de Mantenimiento		HOJAS DE VIDA EQUIPOS	
Plantas de Beneficio					
<b>Información Básica</b>					
	<b>Nombre Equipo</b>			<b>Area:</b>	
	<b>Modelo:</b>			<b>Críticidad Extr. de</b>	
	<b>Marca:</b>			<b>Proveedor:</b>	
	<b>Capacidad y</b>			<b>Estado:</b>	
	<b>Unidad de Medida:</b>			<b>Fecha instalación:</b>	
	<b>Centro de costo:</b>			<b>Código del Manual:</b>	
	<b>Tipo de equipo:</b>				
<b>Datos de Placa</b>					
	<b>Potencia (HP):</b>				
	<b>Consumo agua (m<sup>3</sup>/h):</b>				
	<b>Consumo vapor (kg/Vapor/h):</b>				
	<b>Consumo de lubricante (gal):</b>		<b>Ref. lubricante</b>		
<b>Características generales</b>					
<b>Plan de Mantenimiento Programado</b>					
<b>Frec.</b>	<b>Tipo</b>	<b>Hora</b>	<b>Rutina de intervencion</b>	<b>Requerimiento</b>	
A					

**Figura 11. Formato hoja de vida de equipos.**

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

CeniSiiC		cenpalma		Agroince		OT No.	
Sistema Integrado de Información Computarizada		Programa de Procesamiento		ORDENES DE TRABAJO		0000091	
<b>Información General</b>							
Solicitud		Tipo de Servicio		Centro Costo		Turno	
Fecha:	-	-	-	Hora:	-	Horas	Costo Total
	Día	Mes	Año				40,0
<b>Requerimiento</b>							
Equipo:	Horómetro:			Marca:			
Area:	Módulo:	Código Equipo:		Capacidad:			
Resumen de la solicitud:						Solicitado por:	
Motivo de la solicitud:							
Trabajo a realizar:						Tipo de labor:	-
						Tipo de falla:	-
Fecha Inicio:	-	-	-	Hora Inicio:	-	Fecha Final:	-
Tipo de Parada:	Tipo de Trabajo:						
<b>Mano de Obra</b>							
Presione aquí para localizar datos del personal							
Fecha	Nombre Funcionario	Cargo		Cant. Horas	Valor H.H.	Costo Total	

**Figura 12. Formato ordenes de trabajo.**

Fuente: Empresa Agroince Ltda. Y Cía. S.C.A

## **Capítulo 4. Diagnostico final**

Se cuenta con un sistema de información completamente actualizado, comprendiendo desde luego los equipos nuevos que fueron parte de la ampliación, así recopilando su información técnica, y constatando que las bombas del proceso de producción cumplan con los nuevos requerimientos.

De igual manera se diseñan instructivos para realizar procedimientos de mantenimiento preventivo en expeller y prensas de aceite rojo; se elaboran formatos de reporte de fallos y averías como herramienta clave en la programación de mantenimiento siendo como fin el priorizar la intervención a los equipos más críticos de manera eficiente y eficaz; cálculos del flujo másico de sinfines distribuidor y de retorno; se genera archivo para guarda motores, contactores y disyuntores, relacionando las diferentes marcas en que pueden requerirse con las mismas o similares características.

Se alimenta el software de Cenisiic con la información sustentada en las paradas y generación de órdenes de trabajo.

## Conclusiones

La actualización del sistema de información para la gestión de programación del mantenimiento en los equipos y maquinaria de la planta extractora de aceite de palma Agroince Ltda y Cia. S.C.A, nos permite contar con la documentación técnica.

- Se realizó seguimiento y verificación a la maquinaria existente mediante la actualización del listado de equipo y hoja de vida de equipo. `

- Se elaboró seguimiento a las órdenes de trabajo durante la intervención de los equipos y luego se hace una verificación de los trabajos culminados ya sea por personal de mantenimiento de la planta o contratista, haciendo del proceso de programación del mantenimiento más eficiente y eficaz ya que una a una las actividades de mantenimiento programada son revisadas al final del día.

Junto a la actualización de las órdenes de trabajo para adquirir lo anteriormente descrito se encuentran los formatos de permisos de trabajo especiales como lo son: Trabajo en caliente, eléctricos, en alturas y espacio confinado los cuales ayudan en la seguridad del personal que realiza la actividad de mantenimiento.

- Se identificaron normas del sector de la palma de aceite para continuar con la elaboración de fichas técnicas atreves de la normalización ISO 14224 que fue presenta los estándares para la recolección de datos de información de confiabilidad y mantenimiento industrial.

- Y finalmente se procedió al análisis de riesgo que es el documento que le permite al mecánico, operario y/o contratista saber a los riesgos que se encuentra expuestos al momento de realizar la intervención, como también las consecuencias de estos riesgos y las medidas para mitigar estos riesgos en el momento de ejecutar el trabajo.

La implementación del software de mantenimiento Cenisiiic permite:

- Tener una información organizada, detallada y precisa de los equipos de la planta debido que para cada uno de los equipos se tendrá su ficha técnica actualizada en la base de datos cenissic, esta actualización se hace en cada intervención mecánica que se le realice a cada uno de los equipos, en cada una de estas intervenciones se tomaran medidas de todos los componentes y repuestos del equipo los cuales el fabricante no da a conocer. Esta recolección de datos es muy importante porque ayudara al departamento de mantenimiento a tener los repuestos correctos al momento de intervenir de nuevo dicho equipo.

- saber el personal disponible para las actividades de mantenimiento.
- conocer con exactitud los artículos existentes en el almacén.

Con miras al futuro esta creación de base datos va a permitir manejar las órdenes de trabajo donde se podrá evidenciar datos obtenidos en la intervención del equipo, personal que realizo la actividad y repuestos utilizados en el mantenimiento. Para luego obtener indicadores de mantenimiento que ayudaran a saber cuántas intervenciones se le realiza a un equipo, cuántas de ellas son programadas o no programadas, el costo de la intervención total (Incluye valor de hora hombre, valor de repuestos utilizados y perdida por producción)

## **Recomendaciones**

Capacitaciones al personal encargado de mantenimiento para adquirir conocimiento y destrezas para hacer una transición del mantenimiento correctivo para la implementación de un mantenimiento preventivo.

El sistema de información se debe actualizar continuamente debido al ingreso de nuevos equipos o cambios en la distribución de los mismos.

Se recomienda que los mecánicos organicen las herramientas y materiales a utilizar para evitar retrasos en la solución y corrección de fallas de los equipos.

Establecer el cumplimiento de procedimientos para la ejecución del mantenimiento.  
Organizar y planificar las actividades mediante la implementación del software de mantenimiento ceniic.



## Referencias

- BELEN MUÑOS ABELLA, Mantenimiento industrial, Universidad Carlos III de Madrid Área de Ingeniería Mecánica.
- E.T. NEWBROUGH Y PERSONAL DE ALBET RAMOND Y ASOCIADOS, INC. 1998.  
Administración de mantenimiento industrial. Es Diana 12ª. Edición. México.
- FRANCIS BOUCLY. Gestión del Mantenimiento, Aenor (1998) .
- GÈMEZ GONZALES S. 2007.Solidworks. Primera edición. Marcombo.
- González, Francisco Javier. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundación Confemetal, 2003.
- ING. RODRIGO SARZOSA, Documentación de cátedra de materia de mantenimiento productivo total (TPM) dictada para la Carrera de Ingeniería Industrial, Escuela Superior Politécnica, 2005.
- LOPEZ, JESÚS FABIÁN, QUINTERO, CRISTIAN. Sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa Petróleos del Norte S.A en el sector de San Martin- San Alberto, Cesar. 2014.
- M.C ALEJANDRA GARCÍA MÉNDEZ. (2011). Conceptos básicos sobre mantenimiento Industrial. Tec, instituto tecnológico superior de Teziutlán.
- NAVARRO ELOLA L , PASTOR TEGEDOR A.C &,MUGABURU LACABRERA.  
J.M.,(1997), Gestión integral de mantenimiento. Marcombo.
- NORMA TÉCNICA NTC-OHSAS COLOMBIANA 18001: 2007 sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- PASCUAL J. RODRIGO, gestión moderna del mantenimiento, universidad de chile, versión 2.0,julio2002.

RUIZ, Acevedo Adriana María, Modelo para la implementación de mantenimiento predictivo en las facilidades de producción de petróleo. Universidad industrial de Santander, Especialización en gerencia de mantenimiento. 2012.

SINOPSIS DEL PROCESO DE LA PALMA DE ACEITE, VOL. 1