

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	i A
Dependencia	Aprobado	Pág.		
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO	1(93)		

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	WESLY JOHAO TARAZONA DAZA		
FACULTAD	INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA MECANICA		
DIRECTOR	EDWIN ESPINEL BLANCO		
TÍTULO DE LA TESIS	SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA PALMICULTORES DEL NORTE S.A.S.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>ESTÁ BASADO EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA Y EN ÉL SE ESTABLECE LA CREACIÓN, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS PARA EL REGISTRO DE LA INFORMACIÓN TÉCNICA PREVIAMENTE RECOLECTADA DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA PALNORTE S.A.S., CON EL FIN DE LLEVAR A CABO UNA DOCUMENTACIÓN REAL Y PRESENTAR UN DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ACTUALIZADO Y ORGANIZADO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088
www.ufpso.edu.co



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS
UTILIZADOS EN LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA
PALMICULTORES DEL NORTE S.A.S.**

WESLY JOHAO TARAZONA DAZA

CÓDIGO: 180252

**Trabajo de grado modalidad pasantía para obtener el título de Ingeniero
Mecánico.**

Director

EDWIN ESPINEL BLANCO

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERIA MECANICA

Ocaña, Colombia

agosto, 2016

Resumen

Este trabajo está basado en la estructura del sistema de información para el mantenimiento de los equipos utilizados en la planta extractora y en él se establece la creación, diseño e implementación de formatos para el registro de la información técnica previamente recolectada de los equipos involucrados en el proceso de extracción de aceite de palma en la planta beneficio Palnorte S.A.S., con el fin de llevar a cabo una documentación real y sustentable, sino también presentar un departamento de mantenimiento actualizado, organizado y con buenas proyecciones a futuro.

Índice

Introducción	11
 Capítulo 1. Sistema de Información para el Mantenimiento de los Equipos Utilizados en la Planta Extractora de Aceite de Palma Palmicultores del Norte S.A.S.....	 13
1.1 Descripción de la Empresa	13
1.1.1 Misión.	14
1.1.2 Visión.....	14
1.1.3 Objetivos de la empresa.	15
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa.	15
1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.....	16
1.3 Objetivos de la Pasantía	18
1.3.1 General.	18
1.3.2 Específicos.....	18
1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar en la Misma.....	19
1.5 Cronograma de las Actividades.....	20
 Capítulo 2. Enfoques Referenciales	 21
2.1 Enfoque Conceptual.	21
2.1.1 Mantenimiento.....	21
2.1.1.1 Evolución del Mantenimiento.	21
2.2 Enfoque Legal.	26
 Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo.....	 28
3.1 Presentación De Resultados.	28
 Capítulo 4. Diagnostico Final	 73

Capítulo 5. Conclusiones	74
Recomendaciones	75
Referencias.....	76
Apéndice	77

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz Dofa (Debilidades- Oportunidades-Fortalezas-Amenazas y Estrategias FoDo-FaDa).....	16
Tabla 2. Descripción De Actividades Para Cada Objetivo Específico.	17
Tabla 3. Actividades Que Se Van A Realizar Durante La Pasantía.	20
Tabla 4. Formato De Inventario De Objetos A Mantener.	46
Tabla 5. Formato De Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Instrumentación).....	47
Tabla 6. Formato De Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Equipos).....	47
Tabla 7. Formato De Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Repuestos).	48
Tabla 8. Formato De Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Herramientas).	48
Tabla 9. Formato De Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Materiales).....	49
Tabla 10. Formato De Ficha Técnica De Los Equipos.	49
Tabla 11. Formato De Hoja De Vida De Los Equipos.	51
Tabla 12. Sistema De Codificación Para Objetos Sujetos A Mantenimiento De La Empresa Palnorte Sa.S.	60
Tabla 13. Sistema De Codificación Para La Desagregación De Los Objetos Sujetos A Mantenimiento De La Empresa Palnorte Sa.S.....	61
Tabla 14. Inventario De Objetos A Mantener.....	63
Tabla 15. Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Instrumentación).....	63
Tabla 16. Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Equipos).....	64
Tabla 17. Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Repuestos).	64
Tabla 18. Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Herramientas).	65
Tabla 19. Inventario De Recursos Para Hacer Mantenimiento (Materiales).	65
Tabla 20. Ficha Técnica Del Objeto (Redler 2).....	66
Tabla 21. Hoja De Vida Del Objeto (Redler 2).	68
Tabla 22. Diagrama de ejecución de la orden de trabajo de la empresa Palnorte SA.S.	71

Lista de Fotografías

Fotografía 1. Placa De Identificación.	31
Fotografía 2. Correa De Transmisión.	32
Fotografía 3. Chumacera.....	32
Fotografía 4. Báscula – Tolva - Redler 1 – Redler 2.	35
Fotografía 5. Autoclave – Rielera – Vagoneta – Cabrestante – Mesa De Transferencia – Puente De Traslación.	36
Fotografía 6. Tambor De Volteo – Redler 3 – Tambor Desfrutador- Sinfín Debajo Del Desfrutador.	37
Fotografía 7. Elevador De Fruto – Sinfín Distribuidor De Fruto – Digestor – Prensa.	38
Fotografía 8. Tamiz Circular – Preclarificador – Tanque De Doble Compartimiento – Tanque Sedimentador – Secador De Aceite En Vacío – Tanque De Almacenamiento – Ciclón Desarenador – Tricanter – Batería De Tanque Florentinos – Tanque Calentador De Agua.	40
Fotografía 9. Transportador Secador De Torta – Columna De Desfibración – Tambor Pulidor.....	41
Fotografía 10. Silo De Nuez – Tambor Clasificador – Ripple Mill – Columna De Separación De Cascara – Banda Transportadora De Almendra – Silo De Almendra.	42
Fotografía 11. Banda Para Raquis – Laminador – Prensa De Racimos Vacíos – Banda De Racimos Prensados.	43
Fotografía 12. Caldera De Vapor Del Tipo Combinado – Ventiladores – Distribuidor De Vapor – Chimenea.	44
Fotografía 13. P.T.A.I.	44
Fotografía 14. Planta Caterpillar C18.	45

Lista de Apéndice

Apéndice 1. Clasificación de los equipos de la planta extractora Palnorte S.A.S	77
Apéndice 2. Formato orden de trabajo	89
Apéndice 3. Formato recorrido de inspección	90
Apéndice 4. Formato registro semanal de fallas	91
Apéndice 5. Formato control de horómetros	92

Introducción

Palnorte S.A.S., es una empresa dedicada a la extracción de aceite de palma, con la necesidad de plasmar un departamento de mantenimiento actualizado, organizado, con el objetivo de llevar un sistema de control para la gestión del mantenimiento, adquirir una información, relevante y oportuna que esté disponible para todas las personas de la empresa en general. El desarrollo e implementación de un sistema de información para el mantenimiento de los equipos utilizados en la planta extractora, es un requisito para lograr la meta de sistematizar el departamento de mantenimiento para generar un mejoramiento e identificar las falencias que conllevan a paradas de los equipos y pérdidas económicas para la empresa, esto se lleva a cabo con el aporte de todo el equipo de mantenimiento y de la participación de los operarios, para la recolección de la documentación, dirigida a aumentar el indicador de disponibilidad de los equipos de la planta y así paso a paso aumentar la confiabilidad y mantenibilidad.

Toda la documentación recolectada es analizada, orientada hacia el proceso de mejora continua para optimizar los criterios de planeación y programación del mantenimiento, todo esto permitido al desarrollo de este proyecto que tiene como objetivo la documentación, sistemática y organizada de la información técnica de los equipos para alinear las prácticas de mantenimiento con la producción. Con la aplicación de la documentación se logra un aporte eficaz al crecimiento y mejoramiento del área de mantenimiento con el compromiso de alcanzar óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos. Durante el desarrollo de este proyecto se tuvo en cuenta lo establecido en el plan de trabajo establecido por Palnorte S.A.S., y se presenta el paso a paso de las actividades realizadas en el tiempo de prácticas universitarias con el respectivo

soporte presentando un diagnostico final, conclusiones y recomendaciones de la práctica realizada en la empresa.

**Capítulo 1. Sistema de Información para el Mantenimiento de los Equipos
Utilizados en la Planta Extractora de Aceite de Palma Palmicultores del Norte
S.A.S.**

1.1 Descripción de la Empresa.

Palnorte S.A.S. está conformada por 96 pequeños productores y 10 medianos, quienes, en diciembre de 2011, unieron sus voluntades para constituir su propia empresa, cuya zona de influencia comprende Tibú, El Zulia y Sardinata, donde se proyecta atender los cultivos de los 106 socios de la firma y de los cultivadores independientes de la región, quienes en conjunto cuentan con 23.000 hectáreas sembradas con palma africana. El señor Francisco Solano Mendoza, presidente del Banco Agrario de Colombia afirma que: “El costo total de la Planta Extractora Palnorte, ascendió a \$18 mil millones, de los cuales el Banco Agrario financió a partir del año 2013 \$12.560 millones, que fueron invertidos en su construcción, montaje e infraestructura.

La planta está ubicada en el predio La Natalia, sobre la vía Cúcuta-Tibú (km 99), en el corregimiento Reyes Campo 2 y genera 120 empleos directos y 250 indirectos, con ocasión de la puesta en marcha del proceso de transformación de fruto en aceite de palma, de nueces, almendras y de palmiste. La planta opera en un terreno de 20 hectáreas y vincula en su primera etapa a 75 trabajadores directos. En la medida en que la producción agrícola vaya en aumento y pase de 12.600 a 50.000 hectáreas, en cinco años se consideraría la construcción de una segunda planta, una refinería y una planta de biodiesel. El programa productivo agrupa 14 asociaciones de

cultivadores, de las que se benefician cerca de 1.900 familias de Norte de Santander, donde existe un total de 17.000 hectáreas sembradas.

Con los empleos generados se pretende laborar en tres turnos, 22 horas diarias, 25 días al mes, para el procesamiento de 330 toneladas de fruto día, lo que representa un total de 99.000 toneladas al año. La extractora fue construida con ingeniería 100 por ciento colombiana y se pretende llegar a la meta de que sea la más rápida en el país, con menos pérdidas en los procesos y con los mejores porcentajes de extracción de la fruta. Con este proyecto se contribuye a mover la economía de la región, ya que a los productores de palma se les garantizará la comercialización de su producción, porque se está enviando a toda Colombia camiones con el aceite de palma del Catatumbo.

1.1.1 **Misión.** Desarrollar el cultivo de palma y/o el procesamiento de aceite y almendra conservando los estándares de producción internacional y satisfaciendo las necesidades de los clientes, buscando la estabilidad del ecosistema y el bienestar de los funcionarios, la rentabilidad de los accionistas y el desarrollo socioeconómico del departamento Norte de Santander.

1.1.2 **Visión.** En el año 2016 la planta extractora de aceite de palma de Palnorte S.A.S. debe alcanzar la producción máxima de la primera fase 15Ton/h y posteriormente se instalarán los equipos complementarios para alcanzar el procesamiento de 30 Toneladas de fruto fresco por hora, generando bienestar social a la región de influencia, entregando residuos

sólidos aprovechables en la cogeneración energética y producción de compostaje inteligente para la mejora de las tierras plantadas.

- 1.1.3 **Objetivos de la empresa.** Palnorte S.A.S. tiene por objeto la extracción y procesamiento, venta al por mayor de aceite de palma o aceite rojo. Actualmente la planta tiene una capacidad de producción de 18 Ton/h y se estima que para mediados del año 2016 se alcance las 28 Ton/h.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa.

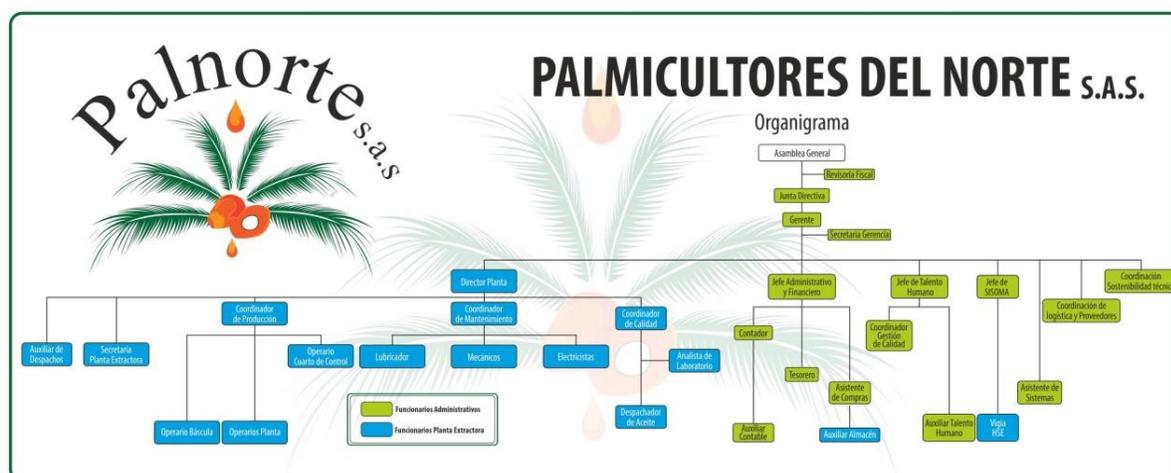


Figura 1. Estructura organizacional. Fuente: Documentos gestión integral Palnorte S.A.S.

1.1.5 Descripción de la dependencia asignada. La dependencia asignada es la de mantenimiento y consiste en la recopilación, organización y consignación de la información relacionada con las máquinas con el fin de realizar hojas de vida, fichas técnicas, listas de chequeo e inventarios. La sección de mantenimiento está dirigida por el Ing. Mauricio Bonilla, coordinador de mantenimiento general de la empresa, quien es el encargado de supervisar las diferentes actividades realizadas a los diferentes activos físicos de la empresa antes y después de que se presenten las fallas, además la dependencia está encargada de los diseños y nuevas construcciones presentes en la planta. La empresa cuenta con cuatro técnicos mecánicos industriales, tres técnicos eléctricos industriales y un lubricador industrial, los cuales constituyen el personal designado para las labores de mantenimientos en la planta. Actualmente la empresa se encuentra en proceso para la adquisición del software Web MyS.

1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada

Tabla 1.

Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas) y estrategias (FO -DO- FA- DA).

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El personal de trabajo posee las capacidades y experiencias necesarias para la operación y funcionamiento de los equipos de las diferentes secciones de la planta	La información que se encuentra de los equipos y el mantenimiento en la empresa no está totalmente documentada, por lo que el sistema de información se encuentra desactualizado.
La empresa realiza los diferentes tipos de mantenimiento como el correctivo y el programado.	Algunos equipos no presentan una información detallada de sus especificaciones técnicas.
Cualquier información necesaria para determinar tareas es dada sin ningún tipo de inconvenientes. Esto ayuda a la realización de un buen trabajo tanto para el operario como para la empresa. Se tienen retos enfocados a la mejora del mantenimiento de la planta.	

OPORTUNIDADES	FO	DO
EL aumento de la producción de racimo de fruto fresco lleva a la posibilidad de expansión de la planta aumentando la producción de Ton/Hr.	Optimizar la información de la empresa referente al mantenimiento y fichas técnicas de los equipos.	Evidenciar resultados de lo que se está haciendo con la implementación de la información manejada en formatos de fichas técnicas, hojas de vida, inventarios, etc; de modo que se note la importancia del área de mantenimiento vista como una dependencia en la estructura organizacional de la empresa.
La dirección de mantenimiento planifica las tareas a realizar.	Recopilar la información acerca de cada uno de los equipos con lo que cuenta cada sección de la planta extractora.	
	Establecer el sistema de información para la gestión de mantenimiento.	
AMENAZAS	FA	FO
La poca entrada de fruto disminuye la capacidad de procesamiento de la planta extractora.	Medir tiempos dedicados al mantenimiento para evitar paradas de procesamiento en la planta.	Intervenir los equipos críticos para evitar bajas de producción y que el rendimiento funcional sea optimo
Las paradas por averías afectan el proceso de manera considerable y por consiguiente interrumpen las metas	Llevar a cabo un plan de seguridad industrial y medio ambiente para evitar riesgos y accidentes laborales	Estructurar procedimientos y tareas de mantenimiento para controlar el tiempo para dicha labor.
		Establecer rutinas de mantenimiento basados en Check List.

Nota. Esta tabla muestra el análisis DOFA. Fuente. Elaboración propia

1.2.1 Planteamiento del problema. La empresa Palnorte S.A.S., en la actualidad no cuenta con una documentación técnica de cada uno de los equipos presentes en la planta para el procesamiento del fruto de palma de aceite, la información que se tiene son manuales básicos de algunas de las máquinas y no se encuentran actualizados para llevar a cabo tareas y procedimientos de mantenimiento.

Debido a que en la planta solo se aplique el mantenimiento correctivo y en ocasiones el programado surge la necesidad de organizar un sistema que programe las tareas o actividades relacionadas con el mantenimiento de los equipos, por lo que se hace indispensable la implementación de formatos de fichas técnicas, hojas de vida, listas de chequeo e inventarios para alimenten el programa.

1.3 Objetivos de la Pasantía

1.3.1 General. Estructurar el sistema de información para el mantenimiento de los equipos utilizados en la planta extractora de aceite de palma PALMICULTORES DEL NORTE S.A.S.

1.3.2 Específicos.

- ✓ Determinar el estado actual de la información relacionada con el mantenimiento de los equipos de la planta.
- ✓ Elaborar el sistema de información requerido para el mantenimiento de los equipos bajo la supervisión de la empresa consultora MyS Asociados S.A.
- ✓ Implementar el sistema de información de los equipos para la organización del mantenimiento en la planta.

1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar en la Misma

Tabla 2.

Descripción de actividades para cada objetivo específico.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar para el cumplimiento de los Obj. Específicos
Estructurar el sistema de información de los equipos utilizados en la planta extractora de aceite de palma PALMICULTORES DEL NORTE S.A.S.	Determinar el estado actual de la información relacionada con el mantenimiento de los equipos de la planta.	Realizar inventarios de la información técnica existente de los equipos de la planta.
		Realizar toma de datos a equipos, obteniendo información relacionada con sus parámetros de funcionamiento.
		Organizar y clasificar los equipos según la etapa del proceso de la planta.
		Aplicar los formatos establecidos por la empresa consultora MyS Asociados S.A. realizar formatos para ejecutar actividades de mantenimiento.
		Estudiar los formatos con el fin de tener claro su contenido.
		Desarrollar la codificación para los equipos de la empresa.
	Implementar el sistema de información de los equipos para la organización del mantenimiento en la planta.	Diligenciar los formatos establecidos por la empresa consultora MyS Asociados S.A.
		Aplicar protocolo para ejecutar una orden de trabajo en la planta extractora. (SANTIAGO)

Nota: Descripción de las actividades por objetivo específico. Fuente: El autor. (SANDRA)

1.5 Cronograma de las Actividades

Tabla 3.

Actividades que se van a realizar durante la pasantía

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	S1	S2	S3	S4												
Realizar inventarios de la información técnica existente de los equipos de la planta.																
Realizar toma de datos a equipos, obteniendo información relacionada con sus parámetros de funcionamiento.																
Organizar y clasificar los equipos según la etapa del proceso de la planta.																
Aplicar los formatos establecidos por la empresa consultara MyS Asociados S.A.																
realizar formatos para ejecutar actividades de mantenimiento																
Estudiar los formatos con el fin de tener claro su contenido.																
Desarrollar la codificación para los equipos de la empresa.																
Diligenciar los formatos establecidos por la empresa consultara MyS Asociados S.A.																
Organizar la información requerida por la empresa consultora con el fin de registrarla en la base de datos del software.																

Nota: Elaboración Propia.

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual.

2.1.1 Mantenimiento. El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen, o se restablecen a un estado en el que se puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa.

2.1.1.1 Evolución del Mantenimiento. El proceso evolutivo del mantenimiento ha seguido una serie de etapas cronológicas que se han caracterizado por una metodología específica para cada una de ellas, de esta manera se puede encontrar a lo largo del tiempo tres etapas por las cuales ha atravesado el mantenimiento, estas son las que a continuación se describen.

La primera generación. Esta etapa abarca el periodo hasta la segunda guerra mundial. En estos días la industria no estaba muy mecanizada, la maquinaria era robusta y sobredimensionada. No existía la preocupación de prevenir cualquier tipo de fallas debido a que se le daba mayor importancia al proceso de producción y por lo tanto no se necesitaban sistemas de mantenimiento complicados ni la necesidad de personal calificado.

La segunda generación. Durante la segunda guerra mundial la mano de obra industrial bajó de forma considerable dado a la necesidad de prestar servicio militar, esto llevó al aumento

a la necesidad de un aumento de mecanización y mayor complejidad de los sistemas. Al aumentar esta dependencia, el tiempo improductivo de una máquina se hizo más evidente y trajo como consecuencia la necesidad de darle más importancia a los tiempos de parada por averías, así como también la idea de que las fallas se podían y debían prevenir, lo que dio como resultado el nacimiento del concepto del mantenimiento programado o preventivo como se conoce tradicionalmente.

La tercera generación. Desde mediados de los años setenta, surgen una gran cantidad de industrias lo que hace que el factor competitivo entre estas tome un gran auge y para poder sobrevivir en el mercado se toma importancia a la productividad y a un nuevo factor, la calidad de los productos para de esta manera generar mayores estados de ganancias aumentando la producción y buscando que los sistemas, instalaciones y edificaciones demanden alta disponibilidad y confiabilidad buscando alargar la vida útil de estos.

De esta manera se puede observar que el crecimiento continuo de la mecanización da como resultado que los periodos improductivos tengan un efecto significativo en la producción, en los costos totales y en el servicio al cliente. Esto se hace más claro con el movimiento mundial hacia los sistemas de producción justo a tiempo, en el que los reducidos niveles de inventario en curso hacen que pequeñas averías puedan causar el paro de toda una planta y es así como mucho más allá de las mejores expectativas, las investigaciones están cambiando las creencias más básicas acerca del mantenimiento. En particular, se hace aparente ahora que hay una menor conexión entre el tiempo que lleva un equipo funcionando y sus posibilidades de falla.

Gestión de Mantenimiento. Se entiende 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.

Formas de Gestión de Mantenimiento.

- Mantenimiento Correctivo.
- Mantenimiento Preventivo.
- Mantenimiento Predictivo.
- Mantenimiento Centrado En Confiabilidad.
- Mantenimiento Productivo Total.

Además de las anteriores se pueden distinguir las siguientes:

- Mantenimiento Con Diseño de Proyecto.
- Mantenimiento Programado.
- Mantenimiento Basado en Condición.
- Mantenimiento Proactivo.

Mantenimiento Correctivo. Consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla y así sucesivamente. Este tipo de mantenimiento es el más común y conocido por los encargados, jefes e ingenieros de

mantenimiento. Por lo general obliga a un riguroso conocimiento del equipo y de las partes susceptibles a falla y a un diagnóstico acertado y rápido de las causas.

Mantenimiento Predictivo. Es el mantenimiento donde se utilizan datos extrapolados o tendencias para determinar la vida de servicio sin problemas de una máquina, se utilizan registros, indicadores para medir parámetros fundamentales de funcionamiento de las máquinas.

Mantenimiento Preventivo. Consiste en la inspección periódica y coordinada de los elementos propensos a fallar y la corrección antes de que esto ocurra; se ejecuta de forma planificada y programada. Anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas para descubrir defectos que puedan ocasionar paradas imprevistas de los equipos que afecten su vida útil.

Ventajas del Mantenimiento Preventivo.

- Control administrativo.
- Eliminación del sobre tiempo.
- Balanceo de cargas de trabajo.
- La producción reduce paradas y el tiempo de mantenibilidad.
- Costo/Beneficios.

Inspección. Consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento, maquina o equipo; buscando desgastes, desajustes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y registrar detalladamente las observaciones.

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.

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.

Codificación. Establecer un código para las plantas, los sistemas para que los equipos con características especiales, para las máquinas y equipos, el cual satisfaga las condiciones y características de las plantas que permitan identificar nemotécnicamente el equipo y su función.

Registro de Equipos. Es el documento que identifica, ubica y describe completamente un equipo. Se lo llama también Ficha Técnica, y se registra en una tarjeta denominada “Tarjeta

de Muestra”. La idea es que este registro contenga toda la información técnica de equipo que sea útil para las actividades del mantenimiento. Básicamente debe contener:

- Identificación de la sección de la planta.
- Centro de costo al cual se cargan sus intervenciones.
- Nombre de la maquina o equipo.
- Modelo, tipo y número de serie del fabricante.
- Proveedor.
- Fecha de recepción y pruebas realizadas.
- Fecha de instalación.
- Otros datos del registro de equipos. (SANDRA Z. R.)

2.2 Enfoque Legal.

La empresa Palnorte S.A.S. aplica la gestión de mantenimiento, para aumentar la disponibilidad, confiabilidad de los equipos con la recolección de datos para una base de datos.

Norma Iso 14224. ISO 14224 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 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. **(internacional., 1999)**

Capítulo 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo.

3.1 Presentación De Resultados.

Objetivo Especifico 1. Determinar el estado actual de la información relacionada con el mantenimiento de los equipos de la planta.

Realizar Inventarios de la Información Técnica Existente de los Equipos de la Planta.

Para conocer la información real existente de los equipos en la planta, se hace necesaria una investigación en los archivos de la empresa. Luego de una minuciosa búsqueda se encuentra material informativo de algunas de las máquinas, lo que permite obtener un punto de referencia para ejecutar un plan de recopilación de datos con el fin de complementar la información existente. En la búsqueda se encontraron manuales básicos de equipos como:

- Tricanter.
- Ciclón desarenador.
- Tamiz circular.
- Prensa P15.
- Bomba OB.
- Prensa de raquis.
- Planta eléctrica.
- Cosedora.
- Laminador de racimos vacíos (crusher).
- Sistema hidráulico (tolva de recepción de fruto).
- Riplle milk.
- Báscula.
- Digestor.

En estos manuales se tiene información muy básica tal como planos, bosquejos y nombres de las piezas más importante de cada equipo. Además de manuales la empresa cuenta con planos de equipos tales como:

- Tanque de agua caliente (caldera).
- Mesa de traslación de vagonetas.
- Autoclave (esterilizador).
- Cabrestante y polea de reenvío.
- Puente de cargue y descargue.
- Redler 1.
- Redler 2.
- Redler alimentador al desfrutador.
- Tolva de recepción de fruto.
- Elevador de fruto.
- Válvula esclusa.
- Ciclón de fibras.
- Redler de combustible.
- Tolva de racimos prensados.
- Transportador rompetorta.
- Columna desfibradora.
- Sinfín sólidos de Tricanter.
- Sinfín sólidos tamizados.
- Mesa de volteo.
- Banda transportadora de racimos vacíos.
- Tambor desfrutador.
- Tambor pulidor.
- Tambor pulidor de nueces.
- Elevador de nueces húmedas.
- Silo secador de nueces.
- Transportador sinfín de nueces secas.
- Elevador de nueces secas.
- Sistema despedregador.
- Tambor clasificador.
- Transportador sinfín de mezcla triturada.
- Transportador de banda para almendra.
- Elevador de almendras.

- Silo secador de almendras.
- Transportador de banda para raquis.

En estos planos se puede hallar información tal como las partes de las estructuras de cada uno de los equipos de lista, así como sus respectivas medidas y diseño.

También existen otros tipos de planos como lo son:

- Prensa P15.
- Tricanter.
- Tamiz circular.
- Prensa de raquis.
- Laminador racimos vacíos (crusher).
- Clarificación.
- Extracción.
- Ciclones.
- Columnas (soportes) y “rack de tuberías”.

A diferencia de los planos anteriormente mencionados, en estos se identifican las estructuras y armazones sobre las que se apoyan las máquinas.

Realizar Toma de Datos a Equipos, Obteniendo Información Relacionada con sus Parámetros de Funcionamiento. Para crear un sistema de información de los equipos de la planta, es necesario un minucioso levantamiento de datos. Los manuales y planos son un buen punto de partida para la organización de la información técnica de cada máquina, pero esta debe ser complementada.



Fotografía 1. Placa de identificación. Fuente. Propia

En la mayoría de los motores o Motoresreductores existen unas placas de fábrica o placas de identificación en donde se ven ciertos datos del equipo como la potencia, marca, eficiencia.

Corriente, voltaje, serie, peso, frecuencia, RPM, etc.



Fotografía 2. Correa de transmisión. **Fuente:** El autor.

Para registrar las piezas que componen un sistema de transmisión, en este caso por correas y poleas se toma el código de identificación de la polea y con base en esta información también se puede hallar la nomenclatura de las poleas teniendo en cuenta otras características. Además, se levantó información sobre la referencia de piezas críticas de desgaste como las chumaceras, rodamientos, etc.



Fotografía 3. Chumacera. **Fuente:** El autor.

Organizar y Caracterizar los Equipos Según la Etapa del Proceso de la Planta. La empresa realiza la inducción del personal nuevo a la empresa, para el conocimiento del proceso de la planta y su funcionamiento, además da a conocer el personal de la planta, operarios, jefe de turnos, supervisores, laboratorista, auxiliares de laboratorios, mecánicos y demás personas de trabajo, para facilitar al personal integrado el conocimiento de los trabajadores operantes de la empresa. El director de la planta, basado en el perfil del pasante de ingeniería le asigna al coordinador de mantenimiento que delegue las funciones y actividades competentes a realizar por el practicante universitario de ingeniería mecánica que le brinda ayuda para el cumplimiento de sus objetivos y proyecto de pasantías.

En el reconocimiento de la empresa el ingeniero a cargo en las labores del pasante de ingeniería mecánica le entrega un documento llamado Sinopsis del proceso de la planta de aceite, para el conocimiento de la extracción de aceite palma africana, con la lectura al documento permite ganar conocimiento acerca del proceso de extracción de aceite y que el estudiante asimile cada uno de las secciones por la cual se pasa el racimo de fruto fresco para la debida obtención del aceite, donde relaciona la función de los equipos en cada una de las secciones por la cual pasa el fruto de palma para la extracción del aceite de palma.

Para llevar a cabo la clasificación de los equipos según el proceso de la planta extractora, se pasó por cada una de las secciones de la empresa de donde se recibe el fruto pasando por cada una de las áreas del proceso hasta el despacho del aceite extraído, para el conocimiento de los equipos que intervienen en cada fase del procesamiento y extracción del aceite para identificación de los sistemas de equipos que conforman cada una de las secciones en la planta.

En el inventario de equipos y subequipos, componentes y demás elementos se procede al levantamiento de información del equipo por cada una de las áreas o secciones de la planta, donde se detalla para la toma de datos las placas técnicas de los equipos su componente sus sistemas de transmisión, y el estado de cada uno de los activos. El periodo llevado a cabo para la recolección de información se presenta en un lapso de mes y medio, en este tiempo el número de equipos a los cuales se les tomo datos de fichas técnicas y de sus componentes, como soportes, rodamientos, diámetros de ejes, tipos de correa, especificaciones de cadenas, piñones, acoples, sellos mecánicos etc., fue alrededor de un promedio de 150 equipos, que se presentan involucrados en los procesos de la planta.

Según el elemento presente en el equipo se revisa y se adquiere un conocimiento del componente del sistema en el proceso para que en el momento de realizar un mantenimiento, el encargado de la labor, tenga el conocimiento del estado del equipo, piezas, funcionamiento y el tipo de operación que cumple el activo, esto conlleva que al tener una información más clara, argumentada y precisa del activo, se disminuye los tiempos de reparación, aumenta la disponibilidad del equipo y se realiza un mantenimiento más certero, obteniendo así disminuciones asociados a los costos de mantenimiento.

El levantamiento de información de fichas técnicas a equipos de la empresa Palnorte S.A.S., se lleva a cabo en orden de sección del proceso para la extracción de aceite de palma africana, para esto se empieza a documentar pasando por cada uno de los equipos de cada

sección como se puede evidenciar en las fotografías a continuación se observa el paso del fruto fresco por la empresa hasta la sección de despachos y los equipos que intervienen en el proceso

Sección Recepción de Fruta. El fruto ingresa a la planta en volquetas provenientes de la plantación, donde son pesadas en una báscula electrónica. Luego, los vehículos descargan en la tolva de recibo, la cual conduce el fruto a unos Redlers que transportan el mismo hasta la siguiente sección.



Fotografía 4. Báscula – tolva - Redler 1 – Redler 2. Fuente: El autor.

Esterilización. El fruto es recibido por unas vagonetas que lo transportan a unas cámaras de esterilización, en donde se lleva a unos picos de presión y posteriormente a un sostenimiento de presión que ayuda a cocinar la fruta para que sea llevada a la siguiente sección.



Fotografía 5. Autoclave, rielera, vagoneta, cabrestante, mesa de transferencia, puente de traslación. Fuente: El autor.

Desfrutación. Las vagonetas llegan con el fruto cocido al tambor de volteo, luego a un redler alimentador y posteriormente a un tambor desfrutador que se encarga de separar el fruto

del raquis. El raquis va a para a una banda transportadora y el fruto a un transportador sinfín.

Ambos serán procesados de manera distinta.



Fotografía 6. Tambor de volteo – Redler 3 – tambor desfrutador- sinfín debajo del desfrutador.

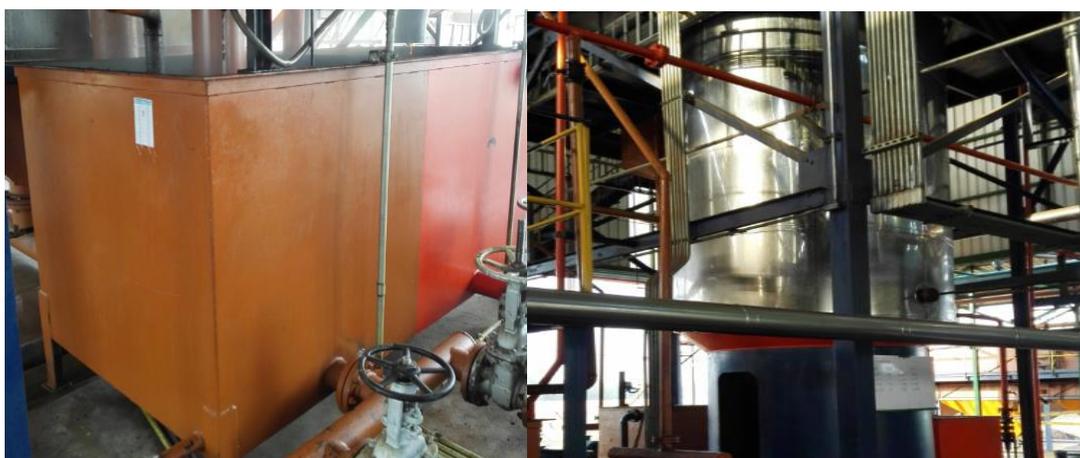
Fuente: El autor.

Extracción. El fruto es llevado por un elevador hasta un sinfín distribuidor que va a parar a un digestor. El movimiento giratorio de unas aspas o paletas, suavizan el fruto para minimizar las pérdidas en la extracción. La siguiente etapa es la extracción, esta acción es ejecutada por la prensa, la cual comprime el fruto separando el licor de los residuos de fibra y almendra o torta



Fotografía 7. Elevador de fruto – sinfín distribuidor de fruto – digestor – prensa. Fuente: El autor.

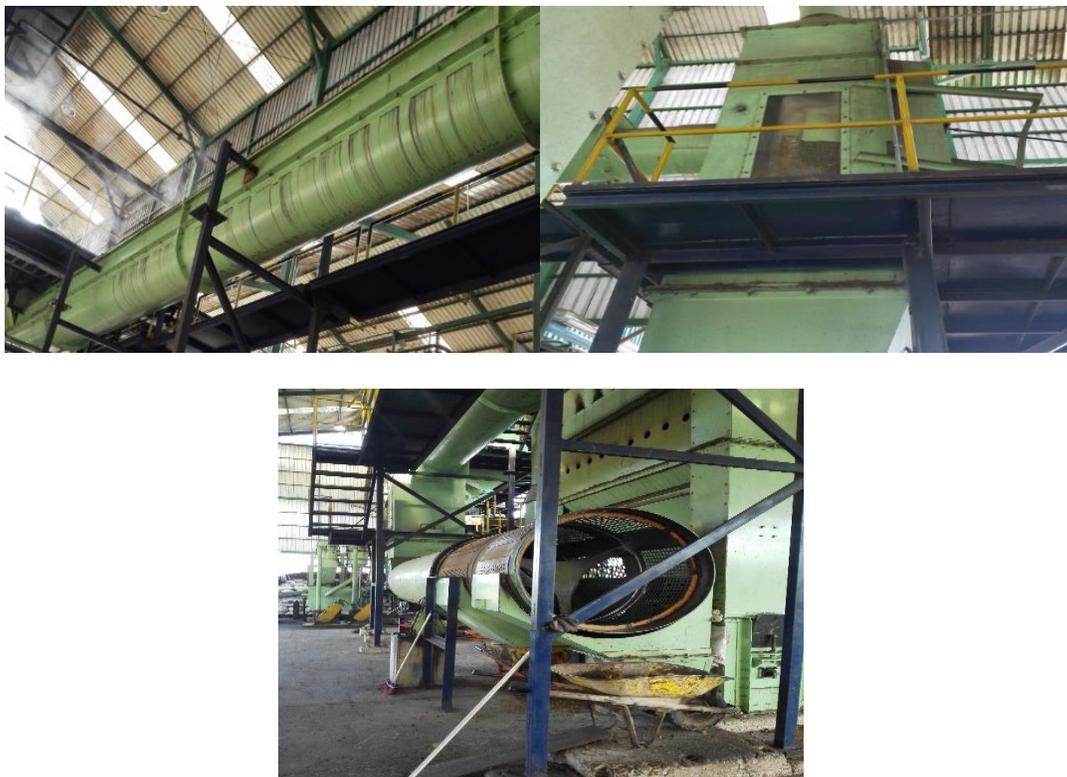
Clarificación. El licor de prensa es un aceite con muchos residuos como tierra, agua y demás sustancias impuras, por lo que es indispensable que este sea sometido a rigurosos procedimientos de filtración y purificación para que posteriormente pueda estar en condiciones de ser refinado en aceite de uso doméstico.





Fotografía 8. Tamiz circular – preclarificador – tanque de doble compartimiento – tanque sedimentador – secador de aceite en vacío – tanque de almacenamiento – ciclón desarenador – Tricanter – batería de tanque florentinos – tanque calentador de agua. Fuente: El autor.

Desfibración. Al residuo resultante del presando se le llama torta y está compuesto por fibra y nuez. Esta mezcla es transportada a un ciclón de fibra que por medio de unos ductos y gracias a un ventilador, separa la fibra de la nuez dejando caer la nuez por gravedad y absorbiendo la fibra hasta el sistema de combustible de la caldera.



Fotografía 9. Transportador secador de torta – columna de desfibración – tambor pulidor. Fuente: El autor.

Palmisteria. En esta sección se empieza a procesar la nuez la cual se pasa por un tambor pulidor que separa los residuos de fibra que aun lleva. Después es llevada a un silo de nuez que la secarla, posteriormente se transporta un tambor clasificador que separa la nuez en 4 tamaños distintos. Luego pasa al ripple mill que rompe la nuez separando la cascara de la almendra. El siguiente paso es el ciclón de cascara el cual cumple la misma función que el ciclón de fibra porque separa la casacara de la almendra. La cascara al igual que la fibra van al sistema de alimentación de combustible y la almendra, antes de empacarse para ser despachada, pasa a un silo de almendras en donde se somete a una determinada temperatura para que su procesamiento sea óptimo.



Fotografía 10. Silo de nuez – tambor clasificador – ripple mill – columna de separación de cascara – banda transportadora de almendra – silo de almendra. Fuente: El autor.

Tratamiento De Raquis. El raquis resultante de la desfrutación lleva un porcentaje de aceite, el cual debe ser procesado para su correcto aprovechamiento. Primero, el raquis es transportado por una banda hasta un laminador que lo ablanda para disminuir las pérdidas en su

extracción. Después de esto pasa a una prensa que comprime el raquis para aprovechar la poca cantidad de aceite que este llevaba.



Fotografía 11. Banda para raquis – laminador – prensa de racimos vacíos – banda de racimos prensados. Fuente: El autor.

Vapor. En el 90% del proceso de producción es indispensable que se trabaje bajo temperaturas elevadas y por lo tanto se necesita generar de vapor. En esta área se calienta agua con ayuda de una caldera y sus respectivos componentes como lo son sus ventiladores y su distribuidor que lleva este vapor a las distintas secciones del proceso. El combustible de este sistema es la fibra y cascarilla aprovechada en el procesamiento de la almendra.



Fotografía 12. Caldera de vapor del tipo combinado – ventiladores – distribuidor de vapor – chimenea. Fuente: El autor.

Tratamiento de Agua. El agua que se utiliza en la generación de vapor debe ser procesada previamente ya que proviene de un río muy contaminado. En esta sección el agua tratada de manera que las sustancias impuras se separen de la misma. Esto se logra bajo procesos de floculación, filtración, aireación y por ultimo con un suavizador.



Fotografía 13. P.T.A.I. Fuente: El autor.

Planta Eléctrica. Es la encargada de suministrar la energía eléctrica en situaciones de emergencia tales como la ausencia de electricidad. Se tiene como un mecanismo de respaldo y garantía de que la planta mantenga su proceso 24 horas el día.



Fotografía 14. Planta Caterpillar C18. Fuente: El autor.

Con esta información de clasifican y organizan los equipos según su área, equipos y sus respectivas desagregaciones basado en la norma internacional ISO 14224. Ver formato **Anexo 1**.

Objetivo Específico 2. Elaborar el sistema de información requerido para el mantenimiento de los equipos bajo la supervisión de la empresa consultora mys asociados s.a.

Aplicar los formatos establecidos por la empresa consultara mys asociados s.a. Para la elaboración de un buen sistema de información es necesario llenar ciertos formatos para que la información técnica del equipo quede registrada y pueda utilizarse como apoyo para la ejecución de una orden o actividad en el futuro. Se cuenta con distintos tipos de formatos tales como:

- Inventario de objetos a mantener.
- Inventario de recursos para hacer mantenimiento.
- Ficha técnica.

11. FUNCIONAMIENTO Y MANEJO				
12. OBSERVACIONES DE MANTENIMIENTO				
13. ESPECIFICACIÓN ELECTRICA				
motor				
Marca:	Modelo:	Serie:	Velocidad:	Peso:
Frecuencia:	Corriente:	Voltaje:	RPM:	Potencia:
60 Hz				
Reductor				
Marca:	Modelo:	Serie:	Potencia:	RPM OUT:
Transmisión de Potencia:				
Diámetro Pich Piñón	Piñón Conductor	Piñón Conducido		
14. INSTRUCCIONES TÉCNICAS APLICADAS				
14.1 Mantenimiento Programado				
Código Mecánicas	Código Electricidad	Código Instrumentación	Código Lubricación	Código General
14.2 Mantenimiento Rutinario				
Código Mecánicas	Código Electricidad	Código Instrumentación	Código Lubricación	Código General
15. DESAGREGACIÓN				
15.1 SUB-SISTEMA	15.2 COMPONENTE	15.3 CARACTERISTICA	15.4 CÓDIGO	15.5 OBSERVACIÓN
<i>16. Realizado por:</i>			<i>18. Aprobado por:</i>	
17. Fecha:			19. Fecha:	

Fuente. Palnorte S.A.S.

Para llevar a cabo actividades que generen alimentación para la documentación del sistema de información, en adquirir conocimiento en seguridad, los elementos y equipos que deben utilizar los trabajadores en las labores de mantenimiento, para prevenir accidente que ocasione lesiones y daños al personal de trabajo, además se permite destacar las herramientas utilizadas, los tiempos de mantenimiento y equipos que se necesitan bloquear para intervenir en el fallo funcional del mismo para evitar accidentes por falta de aviso y señalización de equipos intervenidos y bloqueados por el departamento de mantenimiento para corregir su falla.

La empresa Palnorte S.A.S., anteriormente no contaba con los formatos siguientes a mencionar.

- Orden de trabajo.
- Control de Horómetros.
- Registro semanal de fallas.
- Recorrido de inspección.

Formato orden de trabajo. Con la aplicación de este documento, se permite argumentar datos de repuestos utilizados para reparar equipos, los materiales, herramientas, recursos necesarios que además el ejecutante de la orden puede generar observaciones y asignar herramientas que no fueron asignadas para llevar a cabo el trabajo, esto conlleva a una información valiosa para la retroalimentación de procedimientos de trabajo. Ver ***Anexo 2.***

Formato recorrido de inspección. Este formato facilita al trabajador o ejecutante de la labor de mantenimiento, a la identificación de los peligros potenciales o averías existentes en el proceso diario del proceso de producción. Ver **Anexo 3**.

Formato registro semanal de fallas. Este formato permite llevar un registro organizado de las averías ocasionadas en el proceso de producción para analizar los resultados y añadirlos al programa de mantenimiento. Ver **Anexo 4**.

Formato control de horómetros. Con este formato se puede llevar un registro de las horas de trabajo de todos los equipos que intervienen en el proceso de producción con el fin de evaluar la vida útil de las piezas de las maquinas con mayor desgaste. Ver **anexo 5**.

Estudiar los formatos con el fin de tener claro su contenido. Para poder registrar los datos requeridos en cada formato, es de vital importancia conocer qué vamos a ingresar, describiéndolo.

Inventario de objetos a mantener. Se definirá como inventario de objetos a mantener, a aquella lista de todos los equipos, máquinas, edificaciones e instalaciones susceptibles de acciones de mantenimiento. Como un inventario es una lista ordenada de los elementos antes mencionados, a continuación, se describe y se muestra un registro con la respectiva enumeración del modelo presentado en el objetivo específico anterior para llevar el inventario de objetos a mantener en la planta extractora:

1. Nombre o logotipo de la empresa.
2. Título del formato, para este caso “inventario de objetos a mantener”.

3. Número del ítem.
4. Descripción: nombre de la máquina, equipo, instalación y/o edificación.
5. Código: dígitos alfanuméricos que identifican el objeto a mantener dentro del proceso productivo.
6. Características: especificaciones de cada máquina o equipo del sistema productivo.
7. Realizado por: persona encargada de la recaudación de la información necesaria para el llenado del registro.
8. Fecha: de la realización del inventario.
9. Aprobado por: persona encargada de la revisión de la información contenida en el registro y que tiene la responsabilidad de aprobarla o rechazarla.
10. Fecha: en que se realizó la revisión mencionada anteriormente.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (materiales, equipos, herramientas, repuestos e instrumento). Se definirá como inventario de recursos para hacer mantenimiento a la lista de materiales, repuestos, herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la ejecución de las diferentes acciones de mantenimiento que son sujetos los objetos a mantener. A continuación, se describe y se muestra un registro con la respectiva enumeración del modelo presentado anteriormente para llevar el inventario de recursos para hacer mantenimiento en la planta extractora:

1. Nombre o logotipo de la empresa.
2. Título del formato para este caso “inventario de recursos para hacer mantenimiento” .

3. Título del recurso designado (de materiales, repuestos, herramientas, equipos e instrumentos).
4. Número de ítem.
5. Nombre: nombre del recurso.
6. Descripción: especificación o detalle del recurso.
7. Código: dígitos alfanuméricos que identifican el objeto a mantener dentro del proceso productivo.
8. Código contable: dígitos alfanuméricos que identifican el objeto a mantener en el área de centro de costos.
9. Unidad de medida: cantidad estandarizada de una determinada magnitud física (kilogramos, litros, metros, unidades, etc).
10. Cantidad: número de recursos por unidad de medida existentes.
11. Características: especificaciones de cada máquina o equipo del sistema productivo.
12. Realizado por: persona encargada de la recaudación de la información necesaria para el llenado del registro.
13. Fecha: de la realización del inventario.
14. Aprobado por: persona encargada de la revisión de la información contenida en el registro y que tiene la responsabilidad de aprobarla o rechazarla.
15. Fecha: en que se realizó la revisión mencionada anteriormente.

Registro de información técnica de los equipos (Ficha técnica). Se denomina registro de información técnica a aquel registro o planilla que recopile toda la información descriptiva del objeto de mantenimiento. Es así como al poseer el inventario de objetos y el sistema de

codificación se procede a registrar los objetos que componen el sistema productivo los cuales se deben conocer a cabalidad ya que es pieza fundamental dentro de la organización.

En el registro se deben resaltar las características más importantes de un objeto en específico a fin de tener un mayor conocimiento de este y facilitar su ubicación ante la presencia de fallas o acciones de mantenimiento.

Los medios para recabar la información de este formato pueden ser:

- Manuales de máquinas.
- Catálogos.
- Planos.
- Personal de producción (operario de la máquina).
- Internet.
- Personal de mantenimiento.

El registro de información técnica recibe la denominación de ficha técnica de objetos y debe contener información con respecto a:

1. Nombre y/o logotipo de la empresa.
2. Título del nombre del formato en este caso “ficha técnica de objeto”.
3. Nombre del equipo u objeto a mantener.
4. Código del equipo u objeto a mantener según su codificación.
5. Unidad de ubicación o área de operación dentro de la empresa.
6. Costo del objeto o precio de compra.

7. Fabricante y/o proveedor: del equipo u objeto a mantener.
8. Teléfono del proveedor y/o fabricante.
9. Fotografía del equipo u objeto a mantener.
10. Características y especificaciones: más resaltantes del objeto.
11. Funcionamiento y manejo: breve descripción del uso dado al objeto dentro del proceso productivo.
12. Observaciones de mantenimiento: cualquier previsión o medida de seguridad a tomarse en el momento de realizar acciones de mantenimiento al sistema.
13. Especificación eléctrica: datos técnicos mostrados en las placas de los motores o reductores.
14. Instrucciones técnicas aplicadas: acciones de mantenimiento a realizarse al objeto, estas pueden ser:
 - 14.1 Mantenimiento rutinario.
 - 14.2 Mantenimiento programado.
15. Desagregación: la mayoría de los objetos a mantener en cualquier sistema productivo se encuentra constituido por partes que permiten el funcionamiento de este, es por esto que además de conocer la cantidad de objetos existentes se debe profundizar más en el objeto para que se pueda realizar el mantenimiento de forma detallada y completa a todo el objeto ya que si falla una de sus partes se puede paralizar completamente o trabajar deficientemente, siendo esta la razón principal de realizar la desagregación de los equipos. En la desagregación debe ir información referida a:
 - 15.1 Subsistema.
 - 15.2 Componente.

15.3 Características del componente.

15.4 Código según su codificación.

16. Realizado por: persona encargada de la recaudación de la información necesaria para el llenado del formato.

17. Fecha: de la realización de la ficha técnica.

18. Aprobado por: persona encargada de la revisión de la información contenida en el registro y que tiene la responsabilidad de aprobarla o rechazarla.

19. Fecha en que se realizó tal revisión.

Hoja de vida de los equipos. Cada sistema u objeto a mantener debe poseer una hoja de vida ya que es allí donde se registra todo lo acontecido al objeto, recopila información acerca de los tipos de mantenimiento aplicados, actividades a las que ha sido sujeto, tipos de parada en las que se ha visto involucrado el objeto, la mano de obra y recursos utilizados en él. La ficha de hoja de vida que recoge toda la información de un objeto a mantener debe contener la siguiente información:

1. Nombre y/o logotipo del a empresa.
2. Título del formato, para este caso “hoja de vida”.
3. Nombre del equipo u objeto.
4. Código del equipo u objeto a mantener según su codificación.
5. Fecha en la cual se empezó a llenar la hoja de vida.
6. Fecha en la que se ejecuta una determinada acción de mantenimiento al objeto.
7. Horas de trabajo del equipo u objeto.
8. Tipo de mantenimiento: realizado al objeto (programado, avería).

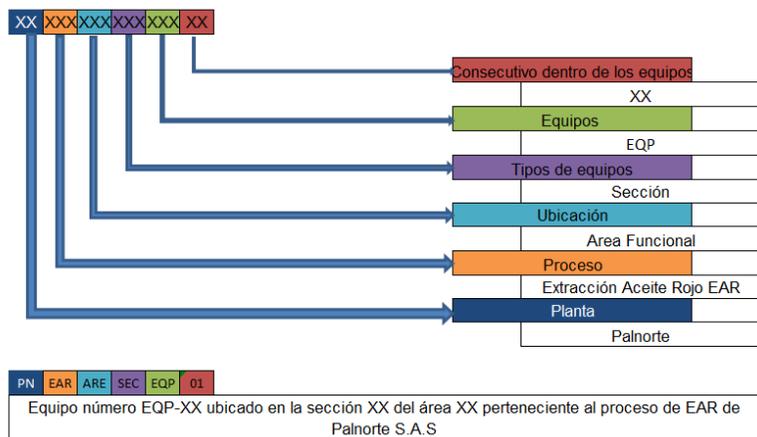
9. Tipo de actividad; realizada al objeto (eléctrica, mecánica, instrumentista, lubricación, general, otros).
10. Tipo de parada: que tuvo el objeto (programada, no programada).
11. Mano de obra: información con respecto a:
 - 11.1 Actividades desarrolladas: para la ejecución de la tarea de mantenimiento.
 - 11.2 Código: del personal utilizado.
 - 11.3 Cantidad: número de personas utilizadas para la realización de la acción de mantenimiento.
 - 11.4 Tiempo: horas hombre utilizadas para ejecutar el mantenimiento.
 - 11.5 Costos: en los que se incurrió por la utilización de ese personal.
12. Recursos: empleados para la realización de la reparación (M, R, E, I, H).
 - 12.1 Código: del recurso utilizado para la realización de la acción de mantenimiento.
 - 12.2 Cantidad: empleada para la ejecución de la reparación.
 - 12.3 Costos: en los que se incurrió para la utilización de los materiales, repuestos, equipos, herramientas e instrumentos.
13. Realizado por: persona encargada de la recaudación de la información necesaria para el llenado del registro.
14. Fecha: de la realización de la hoja de vida.
15. Aprobado por: persona encargada de la revisión de la información contenida en el registro y que tiene la responsabilidad de aprobarla o rechazarla.
16. Fecha en que se realizó tal revisión.

Desarrollar la Codificación para los Equipos de la Empresa. Un código es una representación mediante dígitos alfanuméricos de un objeto del sistema productivo, con el fin de implantar un sistema de codificación de fácil interpretación por parte de todos los usuarios del departamento de mantenimiento y de la empresa en general; se debe diseñar un sistema con un lenguaje sencillo, que permita que lo permita identificar de forma clara y rápida.

Este código puede ser una combinación alfanumérica que permita abarcar toda la planta y se sugiere que esté representado lo más grande dentro de la planta hasta lo más detallado de una máquina. La codificación óptima es aquella que posee tantos caracteres como la descripción del sistema productivo lo exija, es decir, no tan reducida como para que no indique o describa bien, ni tan extensa como para que produzca confusión al usuario, siendo la combinación denominada término general. El siguiente esquema de codificación aplica para el registro de las plantillas de inventario de objetos a mantener, fichas técnicas y hojas de vida. Esta codificación se realizó con la asesoría de la empresa consultora MyS asociados S.A. encabezada por el ingeniero Sony Zambrano quien provee un libro de su autoría titulado “MANUAL PRÁCTICO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO” para guiar esta actividad.

Tabla 12.

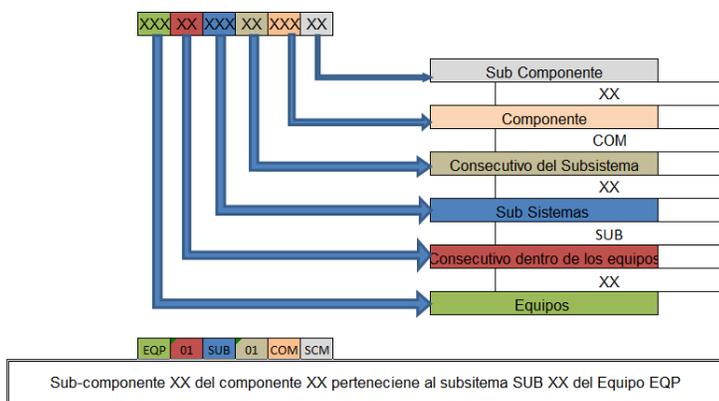
Sistema de codificación para objetos sujetos a mantenimiento de la empresa Palnorte S.A.S.



Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 13.

Sistema de codificación para la desagregación de los objetos sujetos a mantenimiento de la empresa Palnorte S.A.S.



Fuente. Palnorte S.A.S.

El sistema de codificación para el inventario de recursos para hacer mantenimiento varia un poco con respecto al inventario de objetos a mantener ya que su nomenclatura ves más sencilla.

Este código se divide en tres secciones con tres letras de abreviatura; la primera define el grupo al que pertenece cada recurso. La segunda el nombre del recurso y la tercera generalmente

señala en número el consecutivo del recurso. A continuación, se muestra un ejemplo de las abreviaturas y su correspondiente significado.

Materiales.

MAT - TUB - 01

(Material) (Tubo) (Consecutivo)

Repuestos.

REP - BAL - 01

(Repuesto) (Balastro) (Consecutivo)

Herramientas.

HER - ALI - 01

(Herramienta) (Alicate) (Consecutivo)

Equipos.

EQP - AER - 01

(Equipo) (Aerógrafo) (Consecutivo)

Instrumentos.

INT - CAL - 01

(Instrumento) (Calibrador) (Consecutivo)

De esta manera, cada equipo y recurso quedará registrado en la base de datos de la planta con el fin de suministrarlo en un futuro no muy lejano en la sistematización del departamento de mantenimiento.

Objetivo Especifico 3. Implementar el sistema de información de los equipos para la organización del mantenimiento en la planta.

Diligenciar los formatos establecidos por la empresa consultara mys asociados s.a. Una vez terminado el levantamiento de datos y creado la respectiva codificación se procede a registrar dicha información en los formatos de fichas técnicas, hojas de vida e inventarios.

Tabla 14.

Inventario de objetos a mantener.

		INVENTARIO DE OBJETOS A MANTENER	
Item	Descripción	Código	Características
1	TOLVA	PN-EAR-RDF-TOL-TOL-01	DIMENSIONES: 24m, CAPACIDAD: 160 Ton, INCLINACION: 25°, Compuertas: 16
2	SISTEMA HIDRÁULICO	PN-EAR-RDF-TOL-STH-01	CARRERA: 750mm, DIAMETRO EMBOLO: 2 1/2", DIAMETRO VASTAGO: 1 3/4"
3	BASCULA	PN-EAR-RDF-PES-BAS-01	MODELO: 80460 BP, CAPACIDAD: 80Ton, LONGITUD: 18,28m, ALTURA: 77cm, ANCHO: 3,2m
4	REDLER 01	PN-EAR-RDF-LLV-RDL-01	DIMENSIONES: 1,0 metro de ancho x 36,0 metros de longitud incluyendo 1 codo a 25°, LONGITUD
5	REDLER 02	PN-EAR-RDF-LLV-RDL-02	DIMENSIONES: 1,0 metro de ancho x 23,0 metros de longitud incluyendo 2 codos a 25°, LONGITUD
6	AUTOCLAVE 1	PN-EAR-EST-EST-AUT-01	Capacidad: 6 vagonetas ; Volumen: 62.345 m ³ ; Presión de sostenimiento: 40 a 45 psi. ;
7	AUTOCLAVE 2	PN-EAR-EST-EST-AUT-02	Capacidad: 6 vagonetas ; Volumen: 62.345 m ³ ; Presión de sostenimiento: 40 a 45 psi. ;
8	MESA DE TRANSFERENCIA 1	PN-EAR-EST-TRA-MDT-01	VELOCIDAD LENTA: 3,8m/min, VELOCIDAD LENTA: 324m/min
9	MESA DE TRANSFERENCIA 2	PN-EAR-EST-TRA-MDT-02	VELOCIDAD LENTA: 3,8m/min, VELOCIDAD LENTA: 324m/min
10	CABRESTANTES	PN-EAR-EST-TRA-CBT-01	FUERZA DE HALAR: 4000Kg, VELOCIDAD DE HALAR: 22m/min
11	TAMBOR DESFRUTADOR	PN-EAR-DEF-DEF-TDF-01	LONGITUD: 5,50m, DIAMETRO DEL TAMBOR: 2,1m, LONGITUD DEL TRANSPORTADOR: 5m,
Realizado por: Wesly Tarazona			Aprobado por: Muricio Bonilla
Fecha: 20/10/15			Fecha: 10/01/16

Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 15.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (instrumentación).

		Inventario de Recursos para hacer Mantenimiento					
Materiales							
Item	Nombre	Descripción	Código	Código Contable	Unidad Medida	Cantidad	Características
1	CALIBRADOR ROSCA AMERICANA E INGLESA	Permite calcular el paso y el número de hilos de las roscas.	INT-CAL-01	01.6341	Unidad	1	Marca: BEST VALVE ROSCA AMERICANA E INGLESA
2	ESCUADRA 24 PUL	Escuadra para ángulos (cortes de laminas y perfilera).	INT-ESC-01	01.6139	Unidad	2	Marca: STANLEY 24 PUL
3	MANOMETRO CON GLICERINA 4 PULG O 15PSI	Manómetro para calcular presiones de las secciones del proceso	INT-MAN-01	01.6878	Unidad	1	Clase: 4, Rango: 0-15PSI, Marca: BOURDON HAENNI
4	DETECTOR INDUCTIVO NBN12-18GM50-E2	Sensor inductivo.	INT-DET-01	01.6632	Unidad	2	Referencia: NBN12-18GM50-E2
5	NIVEL ALUMINIO 51108-24 101724 BELLOTA	Mide la inclinación de una superficie plana	INT-NIV-01	01.0155	Unidad	2	Marca: STANLEY ALUMINIO 51108-24 101724 BELLOTA
6	DECAMETRO F.V. 50M JC-5008 MPTOOLS	Decámetro para calcular longitudes largas.	INT-DEC-01	01.0131	Unidad	1	Marca: FORTE F.V. 50M JC-5008 MPTOOLS
Realizado por: Wesley Tarazona					Aprobado por: Mauricio Bonilla		
Fecha: 20/10/15					Fecha: 10/18/16		

Fuente. Palnorte S.A.

Tabla 16.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (equipos).

		Inventario de Recursos para hacer Mantenimiento					
Equipos							
Item	Nombre	Descripción	Código	Código Contable	Unidad Medida	Cantidad	Características
1	AEROGRAFO WU FU MOD 162AO 600	Pistola de alta presión para trabajos de pintura	EQP-AER-01	01.6348	Unidad	1	Marca: HOPEX W-71
2	BOMBA CANECA ROTATORIA ACEITE H&S	Extrae aceite, lubricantes, fluidos, etc, de manera manual.	EQP-BOM-01	01.6675	Unidad	1	Referencia: KS-32; Marca: HYSSA
3	DOSIFICADOR BASCULANTE 10 ML CON FRASCO	Sirve para medir volúmenes precisos.	EQP-DOS-01	01.6728	Unidad	1	Capacidad: 10 mililitros
4	ENGRASADORA PALANCA DE PIE 15 LIBRAS NO	Extrae aceite de manera manual.	EQP-ENG-01	01.6344	Unidad	3	Capacidad: 15 lb
5	GATO POWER 10 TON	Multiplicador de fuerza que funciona a través de un sistema hidráulico.	EQP-GAT-01	01.6801	Unidad	1	Capacidad: 10 Ton
6	PERTIGA TELESCOPICA 12 MT	Expande el alcance de manera segura.	EQP-PER-01	01.6206	Unidad	1	Capacidad: 12 m
Realizado por: Wesley Tarazona					Aprobado por: Mauricio Bonilla		
Fecha: 20/10/15					Fecha: 10/18/16		

Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 17.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (repuestos).

		Inventario de Recursos para hacer Mantenimiento					
Repuestos							
Item	Nombre	Descripción	Código	Código Contable	Unidad Medida	Cantidad	Características
1	BALASTO ELECTRONICO 2X96	Sistema de alimentacion de lampara fluorescentes.	REP-BAL-01	01.6390	Unidad	5	Referencia: ELECTRONICO 2X96 ELECTROCONTROL T12
2	FUSIBLE	Permite el paso controlado de corriente electrica.	REP-FUS-01	01.6791	Unidad	20	Referencia: VIDRIO 1AMP CORTO 5X20
3	BOMBILLO AHORRADOR	Dispositivo de iluminación.	REP-BOAH-01	01.7040	Unidad	10	Referencia: ESPIRAL 25W
4	BORNA	Terminal para conexión de cable.	REP-BORN-01	01.6954	Unidad	9	Referencia: 100021142 8WA1204 12-4AWG 82AMP
5	BREAKER	Dispositivo para cortocircuitos.	REP-BREK-01	01.6035	Unidad	3	Referencia: LUMINEX 1X20 AMP DSE
6	RODAMIENTO	Reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a éste por medio de rodadura.	REP-ROD-01	01.6681	Unidad	9	Referencia: 6209-2RS1/C3
Realizado por: Wesly Tarazona					Aprobado por: Mauricio Bonilla		
Fecha: 20/10/15					Fecha: 10/18/16		

Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 18.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (herramientas).

		Inventario de Recursos para hacer Mantenimiento					
Herramientas							
Item	Nombre	Descripción	Código	Código Contable	Unidad Medida	Cantidad	Características
1	ALICATE	Herramienta generalmente para el corte de alambres.	HER-ALI-01	01.6706	Unidad	2	Referencia: CORTE DIAGONAL 5 STANLEY 84-104
2	ALMADANA	Maso de hierro con mango largo.	HER-ALM-01	01.0158	Unidad	1	Referencia: HERRAGRO C/C 16 LB
3	BISTURI MULTIUSOS CUERPO METAL	Se utiliza para cortar papel u otros materiales sencillos.	HER-BIS-01	01.7163	Unidad	2	Referencia: marca DISCOVER
4	COPA AC	Accesorio para acople en tuercas y/o tornillos.	HER-COP-01	01.6168	Unidad	5	Referencia: AC 4*2 SCH-40S
5	DESTORNILLADOR	ajusta o desajusta tornillos.	HER-DEST-02	01.6376	Unidad	1	Referencia: PRO PALA 1/8X6 STANLEY
6	JUEGO COPAS	acoples para ajustar o desajustar tornillos de cabeza	HER-JUE-01	01.6586	Unidad	1	Referencia: STANLEY X 201 PIEZAS
Realizado por: Wesly Tarazona					Aprobado por: Mauricio Bonilla		
Fecha: 20/10/15					Fecha: 10/18/16		

Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 19.

Inventario de recursos para hacer mantenimiento (materiales).

Palnorte		Inventario de Recursos para hacer Mantenimiento					
		Materiales					
Item	Nombre	Descripción	Código	Código Contable	Unidad Medida	Cantidad	Características
1	TUBO 1/2 PVC PRESION	Material usado como linea de conducción.	MAT-TUB-01	01.6247	Unidad	3	Referencia: DE 1/2" PVC PRESION
2	ABRAZADERA INDUST TITAN 2 1/16-2 1/4 T508	Elemento para ajustar o apretar piezas, cableado,etc.	MAT-ABR-02	01.7193	Unidad	2	Referencia: TITAN 2 1/16-2 1/4 T508
3	ACEITE WD 40 TAMAÑO 272 ML / 8 ONZAS	Material lubricante.	MAT-ACE-01	01.6714	Unidad	2	Referencia: WD 40 TAMAÑO 272 ML / 8 ONZAS
4	AMARRES PLAST DEXON 21	Material para sujetar herramientas, equipos,etc.	MAT-AMA-02	01.6999	Unidad	200	Referencia: PLAST DEXON 21
5	ANGULO 4X 1/2 6 MTS	Lamina para soporte, anclaje,etc.	MAT-ANG-04	01.6385	Unidad	6	Referencia: 4"X 1/2"X 6 MTS
6	ARANDELA INDUSTRIAL 1 PUL (1/4*6MM)	Disco delgado con agujero que soporta cargas de apriete.	MAT-ARA-01	01.5789	Unidad	66	Referencia: INDUSTRIAL 1 PUL (1/4"X6MM)
Realizado por:Wesly Tarazona				Aprobado por:Mauricio Bonilla			
Fecha: 20/10/15				Fecha: 10/18/16			

Fuente. Palnorte S.A.S.

Tabla 20.

Ficha técnica del objeto (redler 2).

Palnorte		FICHA TÉCNICA DEL OBJETO	
NOMBRE DEL EQUIPO:	REDLER 2	CÓDIGO:	RDF-RDL-02
Unidad de Ubicación	TOLVAS	Costo:	
Proveedor:	CONSTRUMETT	Dirección:	Villavicencio, Meta, Colombia
email		Teléfono:	+(57) (8) 88888



CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES			
Dimensiones: 1,0 metro de ancho x 23,0 metros de longitud incluyendo 2 codos a 25°.	Longitud cadena: 102 m	Capacidad 60.000 lbs	Láminas de Arrastre: 57 Unidades
FUNCIONAMIENTO Y MANEJO			
Se encarga de transportar el fruto recibido del redler 1 de una forma organizada y seccionada por una ruta específica hasta llevarlos a las vagonetas.			
OBSERVACIONES DE MANTENIMIENTO			
Verificar que no halla anomalías en la estructura. Se programa un mantenimiento cada 8 días (limpieza, lubricación y si es necesario corrección en las láminas de arrastre).			
ESPECIFICACIÓN ELECTRICA			

Motor

Marca:	Modelo:	Serie:	Velocidad:	Peso:
WEG w22	TE1BFOXO!	1019422993	0,25 m/s	117 Kg
	Corriente:	Voltaje:	RPM:	Potencia:
	33/16,5	220/440	1755	12,5 hp
Frecuencia:	Rodamientos:			
60 Hz	De rodillos			
Reductor				
Marca:	Modelo:	Serie:	Potencia:	RPM OUT:
Sumitomo	CHHJM12H-6185-43	T2014148	12,5 hp	40,6
Transmisión de Potencia:				
Diámetro Pich Piñón	Piñón Conductor	Piñón Conducido		
Z= 16 781.18 mm	120B-11	120B-73		
INSTRUCCIONES TÉCNICAS APLICADAS				
Mantenimiento Programado				
Código Mecánicas	Código Electricidad	Código Instrumentación	Código Lubricación	Código General
M-01	E-01		L-04	
M-06			L-05	
			L-02	
			L-07	
Mantenimiento Rutinario				
Código Mecánicas	Código Electricidad	Código Instrumentación	Código Lubricación	Código General
M-03			L-15	G-02
M-04				
DESAGREGACIÓN				
SUB-SISTEMA	COMPONENTE	CARACTERISTICA	CÓDIGO	OBSERVACIÓN
Motoreductor		Weg w22, sumitomo	RDL-02-MOT-01	
	Eje	AISI 1040/45	RDL-02-MOT-01-	

			EJE	
	Rodamiento delantero	6308-ZZ	RDL-02-MOT-01-ROD	
	Rodamiento trasero	6207-ZZ	RDL-02-MOT-01-ROT	
	sello	Wseal	RDL-02-MOT-01-SEL	
	Carcasa	Hierro gris FC-200	RDL-02-MOT-01-CAR	
	Sistema de refrigeración	Ventilación exterior IC411	RDL-02-MOT-01-SDR	
Transmisión			RDL-02-TRM-01	
	Chumaceras	SKF SY516	RDL-02-TRM-01-CHU	
	Cadena de transmisión	6" de paso P120, 3m	RDL-02-TRM-01-CDT	
	Piñón conductor	120B-11	RDL-02-TRM-01-PÑC	
	Piñón conducido	120B-73	RDL-02-TRM-01-PCO	
	Catalinas	6" de paso, 16 dientes	RDL-02-TRM-01-CAT	
	Ejes de acero	SAE 1045	RDL-02-TRM-01-EDA	
Estructura redler 2			RDL-02-EST-01	
	Laminas estructura	Acero al carbón	RDL-02-EST-01-LDE	
	Cadena de transporte	UKC 6UK60	RDL-02-EST-01-CDT	
	Láminas de arrastre	A-36 cal. 1/8" (upn 150 mm)	RDL-02-EST-01-LDA	
Realizado por: Wesly Tarazona			Aprobado por: Mauricio Bonilla	
Fecha: 20/10/15			Fecha: 15/01/16	

Fuente. Palnorte S.A.S

Tabla 21.

Hoja de vida del objeto (redler 2).

 HOJA DE VIDA DEL OBJETO												
Nombre:	REDLER 2				Código:	PN-EAR-RDF-LLV-RDL-02			Fecha:	01/10/2015		
Fecha	horometro	Tipo de Mantenimiento	Tipo de Actividad	Tipo de Parada	Mano de obra				Recursos (M, R, E, I, H)			
					Actividades desarrolladas	Código	Cantidad	Tiempo (min)	Costos	Código	Cantidad	Costos
01/10/2015	135.5	Programado	Mecanica	Programada	Enderezado de barredores y refuerzo	MEC-02	1	60	6.438,00	HER-MAR-01, HER-LLAV-08	2	0,00
07/10/2015	279.2	Programado	Mecanica	Programada	Alineación del piñón de la compuesta de llenado	MEC-03	1	50	5.362,00	HER-LLAV-08	1	0,00
08/10/2015	303.4	Programado	Mecanica	Programada	Alineación y tensión de cadena de transmisión de	MEC-01, MEC-02	2	70	7.468,00	HER-JUE-04	1	0,00
27/10/2015	456.7	Programado	Mecanica	Programada	Cambio de chumaceras y lamina de arrastre	MEC-02, MEC-03, MEC-04	3	180	19.414,00	REP-CHU-03, EOP-MIP-03	2	949.000,00
13/11/2015	624.5	Programado	Electrica Mecanica	Programada	Arreglo de chaveta en piñón del motoreductor, reparación de eje y tensión de cadena	ELECT-02, MEC-03, MEC-01	3	180	19.414,00	HER-PIZ-01, HER-JUE-04	2	0,00
16/11/2015	660.8	Programado	Mecanica	Programada	Tension de cadena y cambio en soportes de	MEC-01, MEC-03	2	60	6.438,00	HER-JUE-04	1	0,00
13/12/2015	984.3	Programado	Mecanica	Programada	Cambio de 21 lamina de arrastre (todos completos)	MEC-01	1	180	19.414,00	HER-LLAV-08	2	0,00
Realizado Por: <i>Weely Tarazona</i>					Aprobado por: <i>Mauricio bonilla</i>					 www.mys-asociados.com		
Fecha: 8/10/15					Fecha: 15/01/16							

Fuente. Palnorte S.A.S.

En tablas anteriores se puede apreciar el registro en sus respectivos formatos de la información recopilada.

Aplicar protocolo para ejecutar una orden de trabajo en la planta extractora. La orden de trabajo es el documento en el que el mando de mantenimiento informa al operario o al técnico de mantenimiento sobre la tarea que tiene que realizar. Estas órdenes son unas de las fuentes de información más importantes de mantenimiento, pues en ellas se recogen los datos más importantes de cada intervención.

En la planta extractora es muy importante determinar quién puede generar una orden de trabajo, quien puede autorizar su realización, como se determina, cuando debe ejecutarse y por quien, etc. Para ello es necesario fijar claramente cómo será el flujo de una orden de trabajo, desde que se origina hasta su cierre, determinando claramente la responsabilidad de cada una de las personas que intervienen. Para la correcta elaboración de una orden de trabajo es necesario tener en cuenta si la ejecución de la tarea de mantenimiento se debe dar de manera inmediata o no.

Si no es una prioridad realizar las actividades de mantenimiento, se pueden programar de manera eficiente siguiendo los pasos presentados a continuación:

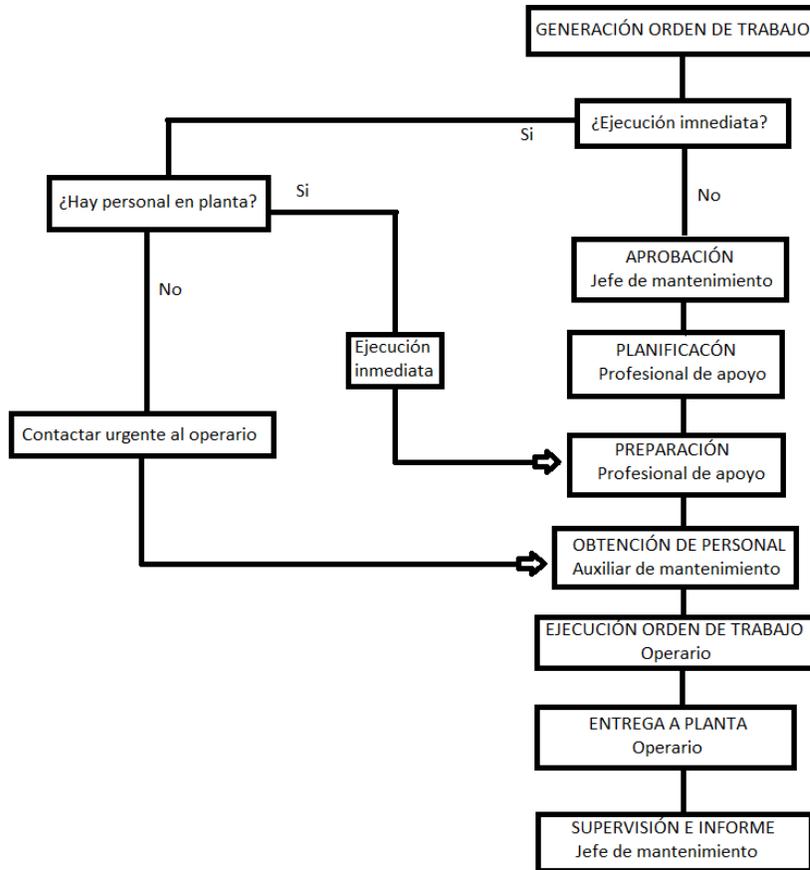
1. El jefe de mantenimiento debe aprobar la ejecución de la tarea específica de mantenimiento.
2. La planificación de dicha tarea la debe realizar el profesional de apoyo del área de mantenimiento.
3. La preparación al igual que la planificación se debe realizar por el profesional de apoyo a cargo, quien en este caso evalúa la mejor técnica de la ejecución de la tarea de mantenimiento.
4. La obtención del personal le corresponde a un auxiliar de mantenimiento en cargado de asignarles a los respectivos operarios las tareas procesadas previamente.
5. La ejecución de la orden de trabajo se debe realizar por el operario encargado.
6. El operario deberá entregar el resultado de su trabajo a la planta extractora.

7. Para cerrar la orden de trabajo es necesario realizar una inspección y generar un informe detallado sobre el trabajo terminado. Esta función le compete al jefe de mantenimiento quien debe dirigir su informe a la dirección de la planta.

Ahora, si la solución se debe dar de manera inmediata es necesario evaluar la disponibilidad del personal. Si es así, se proceden a ejecutar lo más pronto posible, los pasos previamente mencionados desde la preparación. En caso contrario, es decir, si no hay disponibilidad de personal se recomienda contactar con urgencia a un operario competente para estas tareas y se deben seguir los pasos previamente mencionados desde la obtención del personal.

Tabla 22.

Diagrama de ejecución de la orden de trabajo de la empresa Palnorte SA.S.



Fuente. El autor.

Capítulo 4. Diagnostico Final

Se realizó el registro de la información técnica de cada uno de los equipos de las diferentes secciones de la planta beneficio, recopilando además información de catálogos y hojas de vida de los equipos.

Se genera la codificación de los equipos, realizado el inventario permitiendo, identificar y localizar el equipo dentro del proceso de extracción de aceite de palma. Se genera un análisis acerca de la información suministrada en cada formato con el fin de entender la composición del mismo.

Se crea una documentación real y sustentable, sino también un departamento de mantenimiento actualizado, organizado y con muy buenas proyecciones a futuro llevado a cabo la realización de formatos de fichas técnicas, inventarios y hojas de vida.

Capítulo 5. Conclusiones

Se logra documentar la información necesaria para la gestión de mantenimiento, mediante el levantamiento de información, con el debido diligenciamiento de las fichas técnicas las cuales generan mayor conocimiento del activo.

Se realiza además la clasificación y codificación de los equipos basados en los manuales suministrados por la empresa consultora para la identificación del activo dentro de la planta mediante la localización y funcionalidad dentro del proceso de extracción de aceite de palma.

El análisis de la información diligenciada en los distintos formatos.

La elaboración y registro de los formatos para la ejecución de mantenimiento como son: Fichas técnicas, hojas de vida, inventario de objetos e inventario de recursos para hacer mantenimiento.

Recomendaciones

La información de datos técnicos de los equipos para el sistema de mantenimiento debe estar actualizado, se debe retroalimentar debido a cambios de los equipos o equipos nuevos que se adquieran en la planta y además estar reflejado en la hoja de vida del activo.

La información del departamento de mantenimiento no sea restringida al personal de mantenimiento, ya que allí se encuentran los datos técnicos de los equipos para una ejecución oportuna y sin fallos. Llevar a cabo la organización de los documentos empleados en el departamento de mantenimiento para evitar inconvenientes o retrasos a la hora de buscar información.

Capacitar a los operarios para que estén más comprometidos a tareas de limpieza y observación básica del comportamiento de los equipos, la idea es que el personal de producción desarrolle un sentido de pertenencia con el equipo. Realizar un seguimiento al proyecto de la implementación del software Web MyS con el fin de que se empiecen a ejecutar lo más pronto posible las ordenes de trabajo de una manera más sistematizada.

Referencias

ZAMBRANO R. SONY A. LEAL SANDRA L., fundamentos básicos de mantenimiento.
3ra edición.

ZAMBRANO R. SONY A. LEAL SANDRA L., manual práctico de gestión de
mantenimiento.

ISO 14224 Norma internacional. Primera edición 15-07-1999. Recolección e intercambio
de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos.

GARCÍA GARRIDO SANTIAGO, organización y gestión integral de mantenimiento.

Apéndice

Apéndice 1.

Clasificación de los equipos de la planta extractora Palnorte S.A.S.

Área	Equipo	Subsistema	Componente		
Recepción de fruta	Tolva	sistema hidráulico	Tanque		
			Visor de nivel		
			Campana de montaje		
			Bomba		
			Colador de succion		
			Tapa de llenado-aireacion		
			Acople flexible		
			manometro		
			Valvula de descarga diferencial		
			filtro de retorno		
			Grifo de descarga manual al tanque		
			Mandos de palancas		
			Mangueras		
			Cilindros		
	Redler transportador	estructura	Viga de amarre superior		
			Panel lateral con lamina		
			Panel lateral con malla		
			Base columna		
			Columna		
			Refuerzo columna		
			Tapa superior		
			Soporte inferior		
			Panel posterior		
			Tapa de panel		
			Redler transportador	motor	Eje
					Rodamientos
sello mecánico					
Carcasa					
sistema de transmisión	Sistema de refrigeración				
	Cadena de transmision				
	Catalinas				
	Piñon conductor				
	Piñon conducido				
	Ejes de acero				
	Chumaceras				
	Laminas de estructura				
	Laminas de arrastre				
	Rielera	estructura		Lamina alfajor	
Durmiente					
Contrarieles					
Trocha					
Refuerzo					
Vagoneta			sistema de transporte	Ejes	
				Ruedas	
				Rodamientos	
				Retenedores	
Autoclave			estructura	Lamina	
	Lámina de cuerpo y puertas				
	Camisa de desgaste				
	Puertas				
	Distribuidor de vapor				
	válvulas de seguridad				
salida de vapor y condensados					
Manometro					

			Soporte rodadura
			Filtro condensado
			Eje
			Valvula de admision gruesa
			Valvula de admision fina
			Valvula de descarga
			Sensor de presion
			Valvula de condensados
	Cabrestante	estructura	Tornillo
			pedal
			Polea de reenvio
		motor	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
	Chimenea de esterilización	estructura	Carcasa
			Sistema de refrigeración
			sección cilíndrica inferior
			Ducto cilíndrico interno
	Mesa de transferencia	estructura	Conexiones de entrada del vapor
			sección inferior
Retenedor			
Rodamiento rígido de Bolas			
motor		Arandela de retención	
		Tuerca de fijación	
		Eje	
		Rodamientos	
Puente de traslación	estructura	sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
		Rodamiento rígido de bola	
		retenedor	
		Piso puente	
Desfrutación	Tambor de volteo	transmisión	Eje rodadura
			Rueda rodadura
			Tuerca Pinadero
			Soporte
			Rodamiento
			Manguito de fijacion
			Tuerca de fijacion
			Arandela de retencion
			Chumacera
			pistas de rodadura
	cadena doble de rodillos		
	Redler transportador	motor	Tolva inferior
			Piñon conductor
			Piñon conducido
		sistema de transmisión	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
		motor	Carcasa
			Sistema de refrigeración
			Eje
Rodamientos			
sistema de transmisión		sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
			Cadena de transmision
			Catalinas
			Piñon conductor
			Piñon conducido

	Tambor desfrutador	estructura	Ejes de acero
			Chumaceras
			Laminas de estructura
		Laminas de arrastre	
		material Tope	
		Eje tope	
		Rodamiento Rigido de Bolas	
		Base motoreductor	
		Lamina inferior y superior frontal	
		Rueda	
		Eje rodadura	
		Rejas	
		Aros	
		Eje	
		motor	Rodamientos
	sello mecánico		
	Carcasa		
	Sistema de refrigeración		
	transmisión		Cadena de transmisión
			Piñon conductor
		Piñon conducido	
		Chumaceras	
	Diámetro Pich Piñón		
	Banda para raquis	estructura	Banda
			Material cuerpo
		motor	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
		Sistema de refrigeración	
		transmisión	Ejes
			Chumaceras
			Cadena de transmision
Rodillo			
Chavetas			
Piñon conductor			
Piñon conducido			
Marco cuerpo fijo			
Sinfín desfrutador	estructura	Marco	
		Canal recambio	
		Brida	
		Refuerzo pestaña	
		Tapa transportador	
		Refuerzo chumacera	
		Casquete	
		Chumacera	
		Puntas	
	Aleta sinfín		
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
Carcasa			
Sistema de refrigeración			
Extracción	Elevador de frutos	estructura	cangilones
			Material estrucura
		motor	Eje
			Rodamientos
	sello mecánico		
	Carcasa		
	Sistema de refrigeración		

Digestor	transmisión	Cadena	
		catalinas	
		Eje	
		Cumaceras	
	estructura	Brazo intermedio	
		Eje	
		brazo expulsor inferior	
		Acoplamiento de cadena	
		Rodamiento de rodillos esféricos	
		Rodamiento de rodillos conicos	
		Placa perforada inferior	
		Cojinete de empuje inferior	
		casquillo inferior	
		Tornillos y tuercas	
		Cuerpo de lamina	
		Rueda de cadena	
		termómetro	
		boquillas de vapor	
	transmisión	correas	
		poleas	
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
	Prensa P15	estructura	perno de ajuste
			Rodillo
cilindro hidraulico			
Perno, filtro y tuercas de la caja			
cubierta de junta			
tuercas guía cono			
bloque de soporte de eje			
cono de ajuste			
eje de alargamiento gusano			
Jaula o canasta			
Tornillos sinfin			
Tirantes			
Rueda dentada			
cojinete de empuje de rodillos esféricos			
Carcasa			
Acoplamientos			
bastidor de la máquina			
cubierta de acoplamiento			
sistema hidráulico			Poleas
		correas	
		cubierta de la polea	
		Tanque	
		Visor de nivel	
		Campana de montaje	
		Bomba	
		Colador de succión	
Tapa de llenado-aireacion			
estructura	Acople flexible		
	manómetro		
	Valvula de descarga diferencial		
	filtro de retorno		
	Grifo de descarga manual al tanque		
	Mandos de palancas		
	Cilindros		
	Mangueras		

	Sinfín distribuidor	motor	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
		estructura	Sistema de refrigeración
			hélice y canal
			Marco cuerpo fijo
			Marco
			Canal recambio
			Brida
			Refuerzo pestaña
			Tapa transportador
			Refuerzo chumacera
			Casquete
			Chumacera
			Aleta sinfín
		motor	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
estructura y transmisión	Sistema de refrigeración		
	Chumacera		
	Banda		
	Material cuerpo		
	Ejes		
	Cadena		
	Catalinas		
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
	transmisión	Sistema de refrigeración	
Poleas			
Correas			
Acoplamiento de cadena			
Rodillo de tambor			
Rueda dentada recta			
Cojinete			
Cadena			
Piñon			
motor		Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
	Carcasa		
transmisión	Sistema de refrigeración		
	Soportes		
	Tornillos largos		
	Tornillo sinfín		
	Cojinete		
	Canasta		
	Eje		
	Poleas		
	Correas		
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
Carcasa			
Clarificación	Bateria de tanques florentinos	estructura	Sistema de refrigeración
			Lamina
			válvulas

		Tubo de salida
		salida superior de aceite
		Conducto en T
		Tanque de doble compartimiento para recuperados
Bomba efluentes tricanter	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba primer desarenado	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba segundo desarenado	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba aceite crudo	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba aceite terminado	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba de despacho	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba de vacio	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba aceite recuperado	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Bomba de purgas y derrames	Estructura	Eje
		Rodamientos
		Sello de laberinto
		Empaquetadura
Ciclon derarenador 1 y 2	Estructura	Electrovalvulas
		Cono ceramico
		Junta de goma
		Cilindro
		Barra de tiro
		Brida
		Visor
		Receptor Suciedad
Tanque preclarificador	Estructura	Conos
		Visor de nivel
		Válvulas
		Termómetro
		Sist. Tapa condensados
Secador de aceite al vacio	Estructura	Valvulas de regulacion
		boquillas de aspersión
		Retorno de aceite
		descarga a bomba de aceite terminado
		Conexión
		Visor
		Vacuometro

			Cadena de transmision
			Piñon conductor
			Piñon conducido
			Soporte
			Base
		motor	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
			Sistema de refrigeración
Elevador de nueces secas	Estructura	Chumacera	
		Ejes	
		Cangilones	
		Cadena de transmision	
		Piñon conductor	
	Piñon conducido		
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
Sistema de refrigeración			
Silo secador de nueces	Estructura	Material cuerpo	
		Piramides internas	
		Ducto de aire	
		Radiadores	
		Accesorios de estacion de trapeo	
	Parrilla		
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
Sistema de refrigeración			
Sistema despedregador	Estructura	Material cuerpo	
		Ducto redondo	
		Eje	
		Bridas	
		Cadena de transmision	
		Piñon conductor	
	Piño conducido		
	Esclusa	Chumacera	
		cadena	
		piñon	
		platina	
		Tornillos	
		Arandelas	
	Tuercas		
	Ventilador	Chumacera	
		Polea conduccion	
		polea conducida	
		Tornillos	
Tuercas			
Eje			
Lamina			
Angulo			
Ciclón de cascara	Estructura	Cordon de asbesto	
		Cilindro base ciclon	
		cono ciclon	
		Tornillos	
		Tuercas	
Arandelas			

		Columna de separación	Cordon de asbesto
			Lámina
			Brida cuadrada
			Eje roscado
			Acrylicos
		Bafle de calibracion	
		Esclusa	Chumacera
			cadena
			piñon
			platina
			Tornillos
			Arandelas
		Ventilador	Tuercas
			Chumacera
			Polea conduccion
	polea conducida		
	Tornillos		
	Tuercas		
	Eje		
	Lamina		
	Angulo		
	Ripple milk	Estructura	Cordon de asbesto
			Eje del rotor
			anillo espaciador
			Disco inferior
			Disco central
			Varilla rotor
			Placa curva
			Cojinete
			Rotor
		motor	Chumacera
			Correas
			Poleas
Eje			
Rodamientos			
sello mecánico			
Carcasa			
Sistema de refrigeración			
Tambor clasificador	Estructura	Chumacera	
		Material cuerpo	
		Malla con perforaciones	
	Aros del tambor		
	Palanquillas		
	motor	Eje	
Rodamientos			
sello mecánico			
Desfibración	Elevador de nueces húmedas	Estructura	Carcasa
			Ejes
			Cangilones
		motor	Cadena de transmision
			Piñon conductor
			Piñon conducido
	Sinfn combustible 1	Estructura	Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
			Sistema de refrigeración
			Chumacera

			Marco cuerpo fijo
			Marco
			Canal recambio
			Brida
			Refuerzo pestaña
			Tapa transportador
			Refuerzo chumacera
			Casquete
			Aleta sinfín
			Eje
			Rodamientos
			sello mecánico
			Carcasa
			Sistema de refrigeración
	Ejes		
	Tambor pulidor	estructura y transmisión	Mallas raspadoras
			Mallas de impresas
			Mallas de nuences
			Cadena de transmision
			Piñon conductor
			Piñon conducido
			Soporte chumacera
			Rodamiento
			Manguito
			Tuerca de Fijacion
			Arandela de Retencion
			Eje
			Rodamientos
sello mecánico			
Carcasa			
Sistema de refrigeración			
Transportador secador de torta	Estructura	Paletas	
		canal de transporte	
		tapas removibles	
		eje	
	Chumacera		
	Eje		
	Rodamientos		
	sello mecánico		
Carcasa			
Sistema de refrigeración			
Vapor	Distribuidor de vapor	Material	
		Conexión para vapor	
		Conexiones para válvula de seguridad	
		Conexiones para esterilizacion	
		Conexiones para extraccion	
		Conexiones para clarificacion y tanques de almacenamiento	
		Conexiones para palmisteria	
		Conexiones para tanque de alimentacion a la caldera	
	Conexiones para manometro		
	Conexiones para purga		
	Caldera de tipo combinado	Estructura	Aislamiento termico
			tambor piro – tubular
			espejos
			parrilla
Tubos			
válvulas de seguridad			
Valvula de globo y cheque			
Válvulas para purgas			

		manómetros	
Chimenea	Estructura	Material	
		Tornillo	
		Tuercas	
		Escalera	
		Parrila de escalera	
Sinfin combustible 1	Estructura	Chumacera	
		Marco cuerpo fijo	
		Marco	
		Canal recambio	
		Brida	
		Refuerzo pestaña	
		Tapa transportador	
		Refuerzo chumacera	
		Casquete	
		Aleta sinfin	
	motor	Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
Ventilador de aire sobre fuego	Estructura	Chumacera	
		Polea conduccion	
		polea conducida	
		Tornillos	
		Tuercas	
		Eje	
		Lamina	
		Angulo	
	motor	Cordon de asbesto	
		Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
Ventilador inyección de fibras	Estructura	Chumacera	
		Polea conduccion	
		polea conducida	
		Tornillos	
		Tuercas	
		Eje	
		Lamina	
		Angulo	
	motor	Cordon de asbesto	
		Eje	
		Rodamientos	
		sello mecánico	
		Carcasa	
		Sistema de refrigeración	
Ventilador tiro forzado	Estructura	Chumacera	
		Polea conduccion	
		polea conducida	
		Tornillos	
		Tuercas	
		Eje	
		Lamina	
		Angulo	
		motor	Cordon de asbesto
			Eje
	Rodamientos		

Ventilador tiro inducido			sello mecánico	
			Carcasa	
			Sistema de refrigeración	
	Estructura			Chumacera
				Polea conduccion
				polea conducida
				Tornillos
				Tuercas
				Eje
				Lamina
				Angulo
				Cordon de asbesto
				Eje
				Rodamientos
	motor			sello mecánico
Carcasa				
Sistema de refrigeración				

Fuente. El autor.

Apéndice 2.

Formato orden de trabajo.

	PALNORTE S.A.S.							
	PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO							
	ORDEN DE TRABAJO							
						2015		
NÚMERO DE ORDEN:	FECHA:		HORA:		CÓD DEL OBJETO:			
ÁREA FUNCIONAL:			RESPONSABLE:					
PRIORIDAD		DESCRIPCIÓN	M	E	L	I	G	O
Solicitud:								
INFORME Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO								
T INICIO:			T DE ARR y PRUEBA:			T FIN:		
MANO DE OBRA				MATE, REPU, EQUI, INSTRU Y HERRAMIENTAS				
CÓDIGO	CANTIDAD	TIEMPO (min)		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
OBSERVACIONES:								
Elaborado por:					Aprobado por:			
Fecha:					Fecha:			

Fuente. El autor.

Apéndice 3.*Formato recorrido de inspección.*

	PALNORTE S.A.S.		
	PLAN MAESTRO DE MANTENIMIENTO		
	RECORRIDO DE INSPECCIÓN		
Número:	Fecha de inicio		Fecha final:
Área funcional:			Responsable:
Código del Objeto	Estado	Prioridad	Solución
Elaborado por:		Aprobada por:	
		Fecha:	

Fuente. El autor.

Apéndice 5.*Formato control de horómetros.*

CONTROL DE HOROMETROS TB1											
FECHA (DD/MM/AAAA)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q8	Q9	Q10	Q11	Q13	Q14
01/05/2016											
02/05/2016											
03/05/2016											
04/05/2016	757,1	283,8	285,3	1811	1823	45,88	53,43	31,2	0,43	289,4	14,18
05/05/2016											
06/05/2016											
07/05/2016	764,4	289,8	291,4	1844	1856	47,13	54,9	31,86	0,43	294,2	14,4
08/05/2016											
09/05/2016											
10/05/2016	764,4	289,8	291,4	1853	1865	47,13	54,2	31,86	0,43	294,2	15,78
11/05/2016	764,4	289,8	291,4	1853	1865	47,15	54,2	31,86	0,43	294,3	16,15
12/05/2016											
13/05/2016											
14/05/2016											
15/05/2016											
16/05/2016											
17/05/2016											

Fuente. El autor.