UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL DE GRADO

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA LINEA DE CORTE LONGITUDINAL DE BOBINAS DE ACERO EN LA EMPRESA PERFILADORA GUAYANA, C.A

**AUTOR:**
**JUAN LEAL**
**C.I 82.345.916**

**CIUDAD GUAYANA, ENERO DE 2014**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA LINEA DE CORTE LONGITUDINAL DE BOBINAS DE ACERO EN LA EMPRESA PERFILADORA GUAYANA, C.A**

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL DE GRADO

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA LINEA DE CORTE LONGITUDINAL DE BOBINAS DE ACERO EN LA EMPRESA PERFILADORA GUAYANA, C.A

**JUAN LEAL**
**C.I 82.345.916**

Trabajo de investigación que se presenta como requisito de aprobación de la práctica profesional de grado.

**ING. SCANDRA MORA**

**TUTOR ACADÉMICO**

**ING. FREDDY VIVAS**

**TUTOR INDUSTRIAL**

**CIUDAD GUAYANA, ENERO DE 2014**

## AGRADECIMIENTO

Nadie consigue grandes logros sin la colaboración de otras personas. Es por eso que en el presente trabajo de investigación he contado con la ayuda de muchas personas, especialmente:

A la empresa PERFILADORA GUAYANA, C.A, en especial al Sr. Luis Alonso Villarroel, por recibirme y brindar gran apoyo en la ejecución del proyecto.

Prof. Scandra Mora, quien me encamino y oriento en la realización y culminación de la presente investigación.

A Freddy Vivas, por darme esta oportunidad para la realización de este proyecto.

A mi familia, por el apoyo que me han brindado.

A todas aquellas personas que da alguna forma colaboraron conmigo

A todos, Muchas Gracias.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL DE GRADO

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA MAQUINARIA DE LA LINEA DE CORTE LONGITUDINAL DE BOBINAS DE ACERO EN LA EMPRESA PERFILADORA GUAYANA, C.A

Autor: Leal, Juan.
Tutor Académico: Ing. Mora, Scandra.
Tutor Industrial: Ing. Vivas, Freddy.

## RESUMEN

En el siguiente trabajo se diseño un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero. El presente trabajo es una investigación derivada de campo, el cual se llevo a cabo mediante el seguimiento que llevaría a una descripción analítica y comparativa, permitiendo así recopilar toda la información necesaria para diseñar dicho plan. Describiendo el proceso productivo realizado por la maquinaria, definiendo las partes de la maquinaria y su funcionamiento, estableciendo las causas y posibles soluciones para enfrentar la problemática logrando diseñar el formato de mantenimiento preventivo junto con su cronograma, consiguiendo plantear las acciones preventivas. El éxito de este proyecto dependerá del compromiso de la gerencia al motivar a su personal para la utilización de las medidas preventivas planteadas.

**Palabras claves:** mantenimiento preventivo, corte longitudinal, formato de mantenimiento, cronograma.

# INDICE

ANTEPORTADA…….I
PORTADA……II
AGRADECIMIENTO……IV
RESUMEN……..V
INDICE……VI
INDICE DE TABLAS……X
INDICE DE FIGURAS……..XI
INTRODUCCION……1
**CAPITULO I**
EL PROBLEMA……..3
Definición del problema…….....3
Objetivos……...4
Objetivo general……...4
Objetivo especifico……..5
Justificación……5
Alcance……6
**CAPITULO II**
MARCO DE REFERENCIA……7
Descripción de la empresa……7
Identificación……7
Descripción del área de pasantía y del trabajo asignado……7
Área de pasantía……7
Trabajo asignado……8
Glosario de términos……..9
Tendencias del mantenimiento……9
Tendencia tradicional……9
Tendencia innovadora.....9
Tendencia sistemática……10
Mantenimiento rutinario.....11
Mantenimiento programado……..12
Mantenimiento por avería……..12
Mantenimiento correctivo……...13
Mantenimiento circunstancial……13
Mantenimiento predictivo……...14
Mantenimiento preventivo……..14
Formas de hacer mantenimiento……..16

Directa……..16
Contratado u Outsourcing……16
Actividad mecánica……17
Actividad eléctrica……..18
Actividad de lubricación……19
Actividad de instrumentación……...20
Actividad general……20
Actividad electrónica……..21
Personal de mantenimiento……..21
Materiales……22
Repuestos……22
Equipos……23
Instrumentos……23
Herramientas……24
**CAPITULO III**
ASPECTOS PROCEDIMENTALES……25
Actividades ejecutadas……25
Técnicas e instrumentos de recolección de datos……..26
Entrevistas……26
Observación directa……26
Revisión bibliográfica……27
Instrumentos……27
Procesamiento de la información……..27
Tipos de análisis a realizar……28
Tipo de investigación……...28
Descriptiva……28
Evaluativa……28
Proyectiva……29
Población……..29
**CAPITULO IV**
RESULTADOS……30
Situación actual de la empresa……...30
Estructura organizativa de la PERFILADORA GUAYANA, C.A.……31
Descripción del proceso productivo de corte longitudinal de bobinas…..32
Funcionamiento de la maquinaria de la línea de corte longitudinal de Bobinas de acero y sus componentes……..36
Métodos de cortado (halar y empujar)……..36
Línea de corte longitudinal (slitting line)……...36
Instalación y adecuación……37

El desenrollador……37
La cortadora……..38
La unidad de eliminación de chatarra……...39
El enrollador……..39
Piezas de configuración……..39
Cuchillas (knives)……..39
Espaciadores (spacers)……40
Cuñas (shims)……40
Dedos (fingers)……..40
Separadores de bobina (coil separators)……..40
Suplementos……..41
Un ajuste actual……41
Paso uno: configuración de la slitter……..41
Dedos stripper……43
Anillos de goma stripper……..44
Paso dos: carga del desenrollador……45
Paso tres: penetración del cuchillo……45
Paso cuatro: colocación del enrollador……46
Paso cinco: quitar las bobinas……47
Equipo auxiliar……48
Helicóptero de chatarra rotativo……48
Carga de chatarra en los carros de bobina……..49
Enrollador: cuatro medidas básicas……49
Enrolladores tándem……..49
Tambor tipo devanadora……49
Segunda picadura corte……49
Recortador……50
Ajuste del paralelo……50
Descargadores giratorios……50
Separador overarm……...50
Corrección de funcionamiento……50
Determinación de las posibles causas por las cuales la PERFILADORA GUAYANA, C.A carece de un programa de mantenimiento preventivo..51
Alternativas de solución a partir de la determinación de las causas……52
Programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea De corte longitudinal de bobinas de acero en la PERFILADORA GUAYANA, C.A……53
Cronograma de mantenimiento preventivo……..72
CONCLUSIONES……77

RECOMENDACIONES……78
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS……..79
ANEXOS……80
Anexo 1: instalaciones de la planta centro de corte
PERFILADORA GUAYANA, C.A……..81
Anexo 2: maquina 1, línea de corte longitudinal, marca Yoder
Capacidad 10 TON, Loopco Industries……83
Anexo 3: maquina 2, línea de corte longitudinal, marca Yoder
Capacidad 20 TON, Loopco Industries……87

## INDICE DE TABLAS

Tabla1. Alternativas de solución para la problemática de investigación…..52
Tabla 2. Actividades de limpieza MAQUINA 1……..56
Tabla 3. Actividades de inspeccion MAQUINA 1……57
Tabla 4. Actividades de limpieza MAQUINA 1……..58
Tabla 5. Actividades de inspección MAQUINA 1……..59
Tabla 6. Actividades de inspección MAQUINA 1……..60
Tabla 7. Actividades de lubricación MAQUINA 1……..61
Tabla 8. Actividades de lubricación MAQUINA 1……..62
Tabla 9. Actividades de ajuste MAQUINA 1……..63
Tabla 10. Actividades de limpieza MAQUINA 2……65
Tabla 11. Actividades de limpieza MAQUINA 2……66
Tabla 12. Actividades de inspección MAQUINA 2……67
Tabla 13. Actividades de inspección MAQUINA 2……68
Tabla 14. Actividades de inspección MAQUINA 2……69
Tabla 15. Actividades de lubricación MAQUINA 2……70
Tabla 16. Actividades de ajuste MAQUINA 2……71
Tabla 17. Cronograma de mantenimiento para el 2014
Enero- Junio, MAQUINA 1……73
Tabla 18. Cronograma de mantenimiento para el 2014
Julio- Diciembre. MAQUINA 1……..74
Tabla 19. Cronograma de mantenimiento para el 2014
Enero- Junio, MAQUINA 2……75
Tabla 20. Cronograma de mantenimiento para el 2014
Julio- Diciembre, MAQUINA 2……..76

## INDICE DE FIGURAS

Grafico 1. Tipos de mantenimiento de la tendencia sistemática……15
Grafico 2. Organigrama general de PERFILADORA GUAYANA, C.A……31
Diagrama 1. Proceso de corte longitudinal en la PERFILADORA GUAYANA, C.A……33
Diagrama 2. Causa y efecto para el problema de investigación……51

# INTRODUCCION

Una de las características de la industria moderna es el continuo crecimiento, donde permite diseñar, fabricar instalaciones y equipos de mayor potencial, cuyo objetivo es alcanzar mejores rendimientos, donde conducen a reducir los costos de producción.

En las empresas es de gran importancia crear estudios de mantenimiento industrial para los procesos que se llevan a cabo en cualquier departamento o área que faciliten la coordinación de las actividades, pudiendo cumplir con todas las normas de control de las acciones de todos los trabajadores y lo referente a todos los factores que integran el proceso.

Independientemente del desarrollo alcanzado hasta el presente por cada una de las industrias por separado, se observa, en general un aumento del grado de complejidad en los procesos, el cual se asocia en un incremento de la importancia de aplicar técnicas de mantenimiento a la maquinaria involucrada en cada una de las actividades industriales.

No obstante, factores y consideraciones de orden tecnológico y económico, han conducido a orientarse hacia la búsqueda de instrumentos técnicos y métodos lógicos con el objetivo de estudiar los factores que determinan las fallas, a evaluarlas y lograr su control, con la finalidad de prevenir daños o minimizar sus consecuencias cuando estos lleguen a ocurrir, tomando como punto de comparación las normas respectivas.

En el presente proyecto se recurrirá a las herramientas apropiadas, ya que se diseñara el programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero en la PERFILADORA GUAYANA, C.A, donde se identificara el proceso productivo realizado en el departamento de corte en la empresa, donde se determinaran las posibles causas por la cual la empresa carece de un programa de mantenimiento preventivo y se estudiara el funcionamiento de la maquinaria con cada uno de sus componentes, logrando realizar el programa y cronograma de mantenimiento preventivo, logrando proponer las actividades críticas que se desarrollan en la empresa por medio de la detección de las fallas.

Este proyecto tiene como finalidad plantear las actividades para mejorar las fallas detectadas, las estrategias y planes preventivos basados en el análisis

de causas y lograr que la empresa conozca la situación que se encuentra con sus planes de mantenimiento industrial, trayendo como consecuencia plantar las estrategias para mejorar el sistema de mantenimiento.

Este informe preliminar está estructurado por capítulos de la siguiente manera: En el capítulo I, se plantea el problema objeto del proyecto. En el capítulo II, se realiza una breve descripción de la empresa junto a las referencias teóricas del proyecto realizado. En el capítulo III, se presentan los aspectos procedimentales implementados en este proyecto. En el capítulo IV, los resultados del proyecto.

# Capitulo 1
# El PROBLEMA

En este capítulo se describe y se delimita el problema encontrado en la empresa PERFILADORA GUAYANA, C.A se establecen el objetivo general y específicos de la investigación, así como su importancia y alcance.

## Definición del problema

PERFILADORA GUAYANA, C.A es una asociación privada creada que tiene como finalidad la fabricación de laminas, tubos, perfiles para puertas etc. Utilizando como materia prima de elaboración de sus productos bobinas de laminado en frio proporcionadas por la SIDEDURGICA DEL ORINOCO C.A (SIDOR). Esta empresa se encuentra distribuida en tres plantas dentro de la cuidad de puerto Ordaz, estado Bolívar, una ubicada en la zona industrial Matanzas Norte, otra ubicada en la zona industrial los pinos y la tercera en la UD- 504, puerto Ordaz, parcela 15, galpón 05. Esta empresa cuenta con maquinarias de tratamiento de la materia prima para su posterior, corte, diseño y fabricación de sus distintos productos. Presta sus servicios desde hace aproximadamente 6 años, siendo el favorito entre sus clientes por ofrecer buenos precios y calidad en sus productos y servicios.

En este sentido, se considera importante realizar un correcto mantenimiento dentro de la empresa, esto nos permite controlar y mejorar tanto el funcionamiento como la vida útil de la maquinaria. Así, como indicar que tipo de servicio, cual es el método para realizarlo, que materiales y herramientas son las que se necesitan y con qué frecuencia de tiempo deben realizarse. Estos puntos mencionados son de gran importancia para tener un respaldo y llegar a minimizar los daños a su maquinaria los cuales generan tanto pérdidas de tiempo en su producción como pérdidas económicas ya sea por incumplimiento en sus pedidos y por reemplazo de piezas o equipos.

Actualmente, la organización solo realiza mantenimiento por avería y correctivo, es decir las reparaciones de los equipos se llevan a cabo luego de la aparición de la falla generándose retrasos en la producción. Las máquinas se dañan con frecuencia porque no se le hacen las rutinas de mantenimiento necesarias, agravando el estado de las mismas y generando mayores costos para la empresa.

Al observar la problemática encontrada dentro de la empresa, se establecen las siguientes causas:

- Mínimo manejo de información por parte de la gerencia de la empresa y de los trabajadores, en cuanto respecta al mantenimiento preventivo al cual es sometida su maquinaria.

- Ausencia de personal especializado en mantenimiento, capacitado para observar y analizar el funcionamiento de las maquinas con sus posibles fallas para planificar las actividades de mantenimiento.

Estas causas antes presentadas, traen a su vez las siguientes consecuencias:

- Aumento de los gastos de la empresa, por concepto de reemplazo de piezas y equipos.

- Parada de producción, por concepto de reparaciones no planificadas de su maquinaria

- Disminución de los ingresos de producción y venta de sus productos

- Mala imagen de la empresa antes sus clientes por incumplimiento de sus pedidos.

**Objetivos**

**Objetivo general**

Diseñar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas en la PERFILADORA GUAYANA C.A, con el fin de disminuir el tiempo entre fallas y evitar pérdidas en la producción.

## Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa.
- Describir el proceso productivo de corte longitudinal de bobinas de acero
- Describir el funcionamiento de la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas
- Detectar las posibles fallas que puede presentar en su funcionamiento la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas.
- Analizar qué tipo de mantenimiento se debe realizar a la maquinaria estableciendo su método, materiales y herramientas, duración del servicio, persona encargada de aplicarlo y la frecuencia con que será realizado.
- Crear el cronograma de mantenimiento donde se reflejara los días en que se le aplicara los diferentes servicios a la maquinaria.

## Justificación

El siguiente proyecto a presentar, tiene como principal finalidad realizar una evaluación exhaustiva del funcionamiento de la maquinaria de corte longitudinal y de las fallas que pueden presentar dentro de la empresa PERFILADORA GUAYANA, C.A seguidamente, se hará un análisis de cómo implementar el mantenimiento preventivo basado en la información recolectada con anterioridad.

Realizando las actividades planteadas se espera realizar un análisis que aporte la información sobre lo que dentro de la PERFILADORA GUAYANA, C.A hace falta, así como las normas a seguir según el análisis realizado. Generando para la empresa beneficios para la continuidad de su producción y disminución en los gastos de reparaciones y reemplazo de piezas y equipos.

## Alcance

Este proyecto se realizará para la central de corte longitudinal de bobinas de acero de la PERFILADORA GUAYANA, C.A que se encuentra ubicada en la zona industrial Unare, UD- 504, puerto Ordaz, parcela 15, galpón 05.Estado bolívar. El tiempo para realizar el estudio consta de 16 semanas mediante la cual se podrá realizar la recolección de los datos, su análisis y entrega de resultado con el fin de mejorar el control del mantenimiento preventivo de la maquinaria involucrada y de esta manera evitar las demoras en la producción y disminuir los costos de reemplazos de piezas y equipos.

# Capitulo 2
# MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se proporcionan las bases teóricas que conllevan a la investigación. Se muestra la descripción e identificación de la empresa donde se realiza, el área y trabajo asignado, el proceso productivo y los términos involucrados en el área de mantenimiento preventivo.

## Descripción de la empresa

### Identificación

PERFILADORA GUAYANA, C.A es una asociación privada creada que tiene como finalidad la fabricación de laminas, tubos, perfiles para puertas etc. Utilizando como materia prima de elaboración de sus productos bobinas de laminado en frio y laminado en caliente proporcionadas por la SIDEDURGICA DEL ORINOCO C.A (SIDOR). Esta empresa se encuentra distribuida en tres plantas dentro de la cuidad de puerto Ordaz, estado Bolívar, una ubicada en la zona industrial Matanzas Norte, otra ubicada en la zona industrial los pinos y la tercera en la UD- 504, puerto Ordaz, parcela 15, galpón 05. Esta empresa cuenta con maquinarias de tratamiento de la materia prima para su posterior, corte, diseño y fabricación de sus distintos productos. Presta sus servicios desde hace aproximadamente 6 años, siendo el favorito entre sus clientes por ofrecer buenos precios y calidad en sus productos y servicios.

## Descripción del área de pasantía y del trabajo asignado

### Área de pasantía

El área donde se está realizando el estudio es el centro de corte longitudinal de bobinas de acero de la PERFILADORA GUAYANA, C.A se caracteriza por tener unas dimensiones de 48 m de largo y 30 m de ancho, este centro de corte está constituido por las siguientes zonas: portón principal: donde ingresan los camiones y los vehículos de los ejecutivos y visitantes previamente autorizados. Puesto de vigilancia: por donde ingresan los trabajadores y visitantes, allí se realiza un registro de su entrada y salida; en caso de ser un visitante se registra el motivo de su visita y se autoriza el

Ingreso. Zona de entrada y salida de materia prima y producto terminado: por esa zona ingresan los camiones que traen las bobinas de acero provenientes de SIDOR así como ingresan los camiones que transportan el producto terminado (flejes) y el scrap (viruta). Almacén de materia prima: en esta parte son apiladas las bobinas, a la espera de recibir la orden para su posterior tratamiento. Zona de rebobina miento, ahí se encuentra la primera máquina objeto de nuestro estudio "generador de línea de corte longitudinal II" (loopco industries, INC)

Otra de las zonas por la cual está constituida la planta es el almacén de materia en proceso, allí se depositan las bobinas que han sido rebobinadas a la espera de seguir con su tratamiento, a su vez hay una zona de pesaje e inspección continua a ella, en la que se lleva un control del trabajo realizado con las bobinas. Luego tenemos la zona de corte, en esta parte se encuentra la segunda maquina objeto de nuestro estudio "línea de corte longitudinal" (slitting line) marca YODER, y por último, en cuanto al proceso, la última de las zonas es el almacén de producto terminado: donde se apilan todos los flejes a la espera de ser utilizados de distintas maneras.

Además de las zonas que tienen relación con el proceso estudiado, se dispone de otras áreas y equipos allí disponibles. Entre las áreas tenemos el área de oficinas la cual posee 5 escritorios, 2 computadoras, una impresora, una fotocopiadora y escáner, 1 archivo de libros, 1 archivo de documentos y un baño. Además, dispone de un depósito de las piezas de maquinaria, baños para los trabajadores y visitantes, bebedero y vestuarios. De igual manera la planta dispone de dos maquinas laminadoras de tubos, "thermatool w-20 y thermatool w-25" las cuales están siendo instaladas para su posterior prueba. Entre los equipos de la planta se observan 1 grúa puente con capacidad de 35 TON para la carga de las bobinas, 2 grúa puente con capacidad de 3.2 TON para cargas más pequeñas, 2 montacargas de 5 TON, maquina de soldar y torno.

**Trabajo asignado**

El trabajo asignado para esta práctica profesional, es la creación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas en la empresa PERFILADORA GUAYANA C.A, la cual lleva consigo una investigación previa, el diagnostico de la situación actual de la empresa, el proceso que allí se realiza y la maquinaria

Involucrada en el mismo para determinar las partes y dispositivos que las componen y de esta manera analizar cuáles son las partes que se le pueden aplicar un mantenimiento preventivo.

## Glosario de términos

### Tendencias del mantenimiento

Para poder describir los tipos de mantenimiento, se tiene que ver a la función mantenimiento a través del tiempo y entonces, se pueden encontrar una serie de tendencias, que se justifican de acuerdo a la época en que fueron aplicadas. Ahora bien, los procesos industriales de acuerdo a la evolución de mantenimiento han seguido o adaptado a las tendencias que mas podían aplicar a dichos procesos o que su cultura implanto a lo largo del tiempo. Estas tendencias se describen a continuación.

#### Tendencia tradicional

Es aquella que involucra solo dos términos, el mantenimiento correctivo que consiste en acciones que se realiza a los sistemas después de que ocurre la falla y el mantenimiento preventivo que son acciones realizadas antes de que ocurra la falla a fin de que no se produzcan a corto plazo. Si bien estos conceptos tienen un fin, esta tendencia se justifico en una época en la cual los sistemas a mantener eran simples y pocos procesos se automatizaban y funcionaban de manera continua. Esta es una tendencia aun muy aplicada siendo más frecuente en pequeñas y medianas empresas.

#### Tendencia innovadora

Es aquella que además de los conceptos de mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo, introduce el concepto de mantenimiento predictivo que es aquel que por medio de monitoreo pretende predecir el comportamiento de los componentes de los sistemas a mantener, es decir, se emplean diseños adheridos a las maquinas para conocer con anterioridad la presencia de una falla.

**Tendencia sistemática**

Las nuevas técnicas, las innovaciones, la competitividad y la automatización entre otros factores hacen que se conduzca hacia la utilización óptima de los recursos, lo cual se puede traducir como la adecuada gestión de mantenimiento y por consiguiente a gerenciar de acuerdo a las nuevas tendencias de mantenimiento. Cuando se hace el tratamiento del mantenimiento, se tienen que tomar en cuenta procesos básicos de la gestión de cualquier actividad, es que por ello en este proceso básico de gerencia se debe:

- **Planificar:** para alcanzar el objetivo del mantenimiento

- **Programar:** para enmarcar cada actividad dentro de una escala de tiempos y de utilización de recursos, utilizándose cualquier técnica, ya sean diagramas Gantt, pert- cpm o de diseño propio.

- **Ejecutar:** vinculando acciones administrativas con dirección y coordinación de esfuerzos de los grupos de ejecución y generados dichos esfuerzos por la planificación y programación, siguiendo normas y procedimientos preestablecidos, para el logro de cada meta dentro del objetivo del mantenimiento.

- **Registrar:** en todas las fases del proceso a fin de tener información base para la toma de decisiones y para auditar.

- **Seguir:** con la adecuada inspección de la ejecución de las actividades de mantenimiento, logrando la información que permita hacer los ajustes necesarios.

- **Controlar:** para comprobar que se está actuando y operando con o sin desviaciones en relación con la norma preestablecida, comparando, analizando, midiendo, generando indicadores y corrigiendo.

- **Evaluar:** para evitar los errores y las desviaciones, aplicando las experiencias en otras actividades y hacer que los procesos se hagan

inteligentes, aprendan y se formen con base a las realidades y vivencias.

- **Retroalimentar:** para que en el transcurrir del tiempo se tienda a la continua optimización de los procesos y sistemas de información.

La tendencia sistemática maneja siete tipos de mantenimiento aplicables a cualquier organización y que son tratados en forma sistemática, partiendo de esta manera desde el inicio de la ejecución de las actividades de mantenimiento en forma sencilla como lo son las actividades de rutina, ejecutadas por el operador y es donde este se transforma en mantenedor, hasta la ejecución de actividades más especializadas, que requieren de la organización mantenimiento para tal fin, siendo estas actividades enmarcadas en un calendario anual, y levantando información referida a las fallas detectadas, analizándolas y corrigiéndolas, registrando toda esta información para crear las hojas de vida de los sistemas y evaluar periódicamente para tomar decisiones. Las actividades relacionadas con los tipos de mantenimiento, ya sea en forma individual o por cuadrillas específicas o grupos de mantenimiento, se describen a continuación:

**Mantenimiento rutinario**

Este tipo de mantenimiento es ejecutado por los operarios de los sistemas, maquinas u objetos, es decir; tiene un basamento en la relación operador-mantenedor tal como se refiere al mantenimiento productivo total, realizándose aquí actividades simples como limpieza, lubricación, ajustes, calibración y protección, con frecuencias corta de ejecución desde diario hasta semanal, siendo las más típicas o conocidas: diaria, interdiaria, semanal para las frecuencias tipo calendario, cada x unidades producidas para la frecuencia tipo producción, cada x horas de trabajo para frecuencia tipo horaria, cada x kilómetros recorridos para la frecuencia tipo kilometro.

Aquí prevalece el pensamiento de “mi maquina la atiendo yo” y es por esto que en todo momento se debe tomar en cuenta las observaciones, sugerencias y procedimientos de los operarios de máquina y no menospreciar sus opiniones en ningún momento debido a que son ellos los que tienen mayor contacto con el sistema. Este tipo de mantenimiento tiene una duración promedio de ejecución de entre 25 o 30 minutos diarios o entre

5 y 10% de la jornada de trabajo diario, en algunas ocasiones se ha presentado que esta duración puede ser menor dado el tipo de maquinaria, un ejemplo de esto son las empresas del ramo textil debido a que la mayoría de los sistemas son simples y requieren de poco tiempo para realizarles el mantenimiento rutinario.

**Mantenimiento programado**

Este mantenimiento es ejecutado por la organización de mantenimiento, es decir, se debe poseer personal experimentado para poder realizarlo, se caracteriza por tener actividades de inspección, chequeos, monitoreos, cambios de piezas y revisión de funcionamiento de elementos, con una frecuencia de quincenal en adelante, siendo las frecuencias más comunes: quincenal, mensual, trimestral, semestral, anual, bianual, cada x unidades producidas, cada x kilómetros recorridos, cada x horas trabajadas.

Para poder determinar en este tipo de mantenimiento la frecuencia de ejecución de las actividades se sugiere que el personal de planificación y programación tome en cuenta las recomendaciones del fabricante principalmente, así como también pueda opinar el operador de la maquina. La planificación y programación del mantenimiento programado por lo general se toma en base a un año calendario, empleándose las jornadas diarias de trabajo, los días y semana hábiles que tenga la empresa.

**Mantenimiento por avería**

Este es el que en la tendencia tradicional e innovadora denominan mantenimiento correctivo, pero en esta tendencia se define como mantenimiento por avería y es ejecutado por la organización de mantenimiento (mano de obra especializada) para lograr funcionamiento a corto plazo de los sistemas, se subsanan las fallas que se producen al azar siempre buscando el registro de la información para futuros análisis que ayudaran en la toma de decisiones y auditorias de proceso. Este tipo de mantenimiento no se programa en el tiempo debido a que afecta negativamente el proceso productivo ya que paraliza la producción y esto puede traer consecuencias con los tiempos de entrega del producto a los clientes incurriéndose en costos de oportunidad donde en algunos casos se puede llegar a perder el cliente.

**Mantenimiento correctivo**

Se basa fundamentalmente en los datos recabados a lo largo del proceso de la gestión de mantenimiento y sobre todo en los que se registran debido a fallas ya que luego de analizada la información sobre las averías, busca eliminar la falla y la ejecución de re trabajos o de actividades de mantenimiento a mediano plazo.

En este término, de debe tener en cuenta que corregir es eliminar a profundidad, entonces, los trabajos de mantenimiento correctivo deben ser planificados y programados en el tiempo para que no afecte el proceso productivo. Este tipo de ejecución de mantenimiento también es conocido como parada de planta u over haul. Aquí se cubren actividades tales como ampliaciones, modificaciones, cambio de especificaciones, construcciones, reconstrucciones, reparaciones generales y debe ser ejecutado por personal calificado bien sea o no de la empresa.

**Mantenimiento circunstancial**

Mantenimiento aplicado a los sistemas que sirven de apoyo al proceso y cuyas actividades se encuentran programadas y la decisión de ejecutarlas no depende de la organización de mantenimiento sino de otros entes o factores de la organización, tal es el caso de incorporación o no de líneas de producción al proceso, trabajar de acuerdo a determinados horarios o ciertas condiciones climáticas o del ambiente, etc.

En este tipo de mantenimiento se tiene la planificación y programación de las actividades, ya sea rutinarias o programadas, para cuando se dé el inicio o el arranque del equipo, si durante su funcionamiento, se presentan fallas, se atacan, se analizan y se corrigen es decir se hace mantenimiento por avería donde a través del análisis de datos se aplica mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es aplicado a sistemas que funcionan como apoyo o funcionan de manera alterna en los procesos, tal es el caso de los sistemas de generación de vapor, generación de aire comprimido, generación de aire acondicionado, generación de electricidad, tratamiento de desechos, tratamiento de aguas, suministro de gas, suministro de combustible, etc.

## Mantenimiento predictivo

Es el mantenimiento planificado y programado basándose en análisis técnico de condición de la maquina, antes de ocurrir una falla, sin detener el funcionamiento normal de la maquina, para determinar la expectativa de vida de los componentes y reemplazarlos en tiempo optimo, minimizando costos. Se basa primordialmente en diseños electrónicos que se adelantan a la aparición de fallas. Son elementos adheridos a los sistemas.

## Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es el producto de la aplicación de los tipos de mantenimiento antes mencionados y emplea el análisis estadístico de la data de las acciones ejecutadas a los sistemas para determinar los parámetros de mantenimiento, haciendo ingeniería de mantenimiento y a partir de dichos estudios se retroalimenta la información de la gestión de mantenimiento ya que busca optimizar este proceso. En este tipo de mantenimiento, se aplica en gran medida la ingeniería de mantenimiento, ya que se basa en la determinación de los parámetros básicos de mantenimiento referidos a tiempos entre fallas y tiempos para repara, fundamentales para la determinación de la confiabilidad, mantenibilidad y la disponibilidad.

Algunas de las ventajas del mantenimiento preventivo son las siguientes:

- La frecuencia de fallas prematuras puede reducirse mediante una lubricación adecuada, ajustes, limpiezas e inspecciones promovidas por la medición del desempeño.

- Si la falla no puede prevenirse, la inspección y la medición periódicas pueden ayudar a reducir la severidad de la falla y el posible dominio en otros componentes, mitigando de esta forma las consecuencias negativas para la seguridad, el ambiente o la capacidad de producción.

- En donde se pueda vigilar la degradación gradual de una función o un parámetro, como la calidad de un producto o la vibración de una maquina, puede detectarse el aviso de una falla inminente.

- Los costos directos e indirectos son reducidos considerablemente al disminuir la ocurrencia de una parada no programada, además de que la calidad de la reparación puede verse afectada bajo la presión de una emergencia

A continuación se muestra gráficamente la interrelación existente entre estos siete tipos de mantenimiento de la gestión de la función mantenimiento.

**Grafico 1**
Tipos de mantenimiento de la tendencia sistemática

## Formas de hacer mantenimiento

### Directa

Según la norma COVENIN 3049-93 denomina a esta forma de ejecución “el mantenimiento que se realiza con personal que pertenece a la organización de la empresa” es decir aquella que la ejecuta una organización de mantenimiento que está conformada y constituida dentro del sistema productivo. Esta organización de mantenimiento se encuentra en la mayoría de los casos legalmente establecida y declarada dentro de los sistemas productivos, existen casos donde se ejecuta mantenimiento con personal propio pero no hay una organización mantenimiento declarada. Una organización de mantenimiento debe contar con una misión donde se estipule que esta y hacia donde se encamina, la misión debe ser conocida por todo el personal de la empresa con mayor énfasis el personal de mantenimiento. De igual forma debe poseer una visión, la cual tiene que estar enmarcada dentro de las expectativas a futuro del mantenimiento dentro de la empresa. Los objetivos y metas de esta función deben ser establecidos, claros, conocidos y alcanzables para que todos trabajen en un propósito común.

### Contratado u Outsourcing

Según la norma COVENIN dice que el mantenimiento por contrato es “el que se realiza con un ente externo a la empresa según especificaciones de esta en condiciones de precio y tiempo previamente establecidas. Las empresas en la actualidad identifican los procesos medulares y ha empezado a dejar todas aquellas actividades que no le dan valor a su producto a otras empresas que prestan sus servicios en dicha área contando para ello con mano de obra especializada, es así como la función mantenimiento está pasando a ser un servicio prestado por terceros a las empresas. Cuando una organización decide trabajar bajo esta modalidad requiere definir los objetivos y metas que se quiere del mantenimiento para que estos sean claramente especificados y por escrito a la empresa a contratar.

Al momento de contratar un outsoursing se debe estar consciente que en ella hay que ejercer controles para que se puedan cumplir los objetivos que se

persiguen. Algunos controladores podrían ser calcular, determinar y analizar indicadores de gestión del servicio prestado y compararlos de manera paulatina, siendo esta la mejor manera de controlar. Las actividades comúnmente conocidas o ejecutadas en las organizaciones para el mantenimiento de los sistemas u objetos son:

- Actividad mecánica
- Actividad eléctrica
- Actividad de lubricación
- Actividad de lubricación
- Actividad de instrumentación
- Actividad electrónica
- Actividad general

**Actividad mecánica**

Son acciones de mantenimiento dirigidas a la conservación y reparación de las partes mecánicas de las maquinas u objetos. Estas partes varían de acuerdo a los sistemas, algunos de ellos pueden ser:

- Motores
- Rodamientos
- Poleas
- Engranajes
- Placas de expulsión
- Placas de sujeción
- Cilindros
- Palancas acodadas
- Piñones
- Cadenas
- Brocas
- Levas
- Discos

A continuación se muestra ejemplos de acciones o lo que también se puede denominar como instrucciones técnicas de mantenimiento para este tipo de actividad.

- Cambiar correas
- Cambiar rodamientos de la boca del eje
- Cambiar cadenas
- Ajustar los discos de la polea
- Chequear la tensión de las poleas
- Cambio de mangueras
- Chequear el desgaste de los engranajes
- Cambiar el abrasivo
- Ajustar unidad de cierre
- Chequear estado de pasadores y palancas
- Chequear ajustes de la rotula del cilindro

**Actividad eléctrica**

Muchos sistemas u objetos de las organizaciones poseen partes eléctricas y estas son susceptibles de acciones para mantener y lograr su óptimo desempeño. Esta actividad es importante debido a que las fallas de índole eléctrica se pueden catalogar de impredecibles o fortuitas. Algunos ejemplos de partes eléctricas de los sistemas son:

- Reductores de velocidad
- Swiche de encendido
- Motor
- Resistencias
- Tablero eléctrico
- Contactores
- Fusibles
- Relee
- Ventilador de motor
- Agitador
- Bombas

Las siguientes son instrucciones técnicas de índole eléctrica:

- Revisar swiches de seguridad
- Chequear que los contactos no estén sulfatados
- Verificar los fusibles y relees

- Verificar mediante observación directa interruptores
- Chequear funcionamiento amperaje y arranque
- Chequear conectores
- Limpiar y revisar el tablero eléctrico
- Chequear bombas
- Limpiar motores
- Revisar platineras del motor

**Actividad de lubricación**

Son acciones donde se realizan cambios y análisis de lubricantes en las maquinas u objetos. A continuación se muestra algunas partes susceptibles a este tipo de actividad:

- Ejes
- Bombas
- Cilindros de inyección
- Guías
- Cremalleras
- Poleas
- Engranajes
- Tornillos sin fin
- Conjuntos de piñón y cadena
- Placa giratoria
- Correderas

Algunas acciones de mantenimiento de lubricación se muestran a continuación:

- Chequear el sistema hidráulico
- Engrasar cadenas y piñones
- Engrasar el sistema de rodamientos de los discos
- Chequear el nivel de aceite en el tanque
- Engrasar cadenas
- Engrasar rodamientos del eje
- Engrasar barras de desplazamiento
- Engrasar pasadores y palancas

- Lubricar cadenas del carro de avance
- Verificar la cantidad de aceite en la bomba
- Lubricar herramientas de corte
- Aceitar guías de la bancada
- Limpiar y aceitar bancada
- Lubricar engranaje

**Actividad de instrumentación**

Son actividades que se realizan sobre elementos de control que se conectan a los sistemas para detectar su funcionamiento u operación. Dichos elementos pueden ser:

- Manómetros
- flaper
- termocuplas
- presostatos
- termostatos
- paneles de control
- swiches

De esta manera, las acciones de tratamiento de instrumentación son:

- chequear panel de control
- chequear swiches
- verificar la fijación de bulbo de termostato
- chequear el nivel de presión de los manómetros
- chequear el funcionamiento de la bascula
- verificar ajuste a cero
- verificar el funcionamiento de los captadores de presión
- revisar nivel de liquido y composición

**Actividad general**

Son acciones de baja envergadura, muy sencillas de realizar en la cual no se requiere mano de obra especializada, las acciones contenidas en esta parte de limpieza, a continuación se presentan ciertas acciones de mantenimiento

generales ya que todas las partes e incluso el sistema en su totalidad, se les ejecuta este tipo de actividad:

- limpiar guías para eliminar las virutas
- limpiar el cabezal principal, cabezal de contrapunto y correa para eliminar suciedad
- inspeccionar panel de control
- limpiar la maquina al final de cada jornada
- verificar el estado de la pinza
- limpiar agujeros y roscas
- verificar el estado de las mangueras de gases
- eliminar virutas de la maquina
- limpiar agujeros de husillo y del eje de contrapunto
- limpiar divisor, contrapunto y cabezales

**Actividad electrónica**

El auge de la tecnología ha traído la creación de muchos objetos netamente electrónicos o se le han anexado a los existentes en las organizaciones partes electrónicas a las cuales se les debe realizar ciertas acciones con su correspondiente seguimiento. Algunos ejemplos de sistemas y acciones electrónicas son:

- chequeo de indicadores de sistemas de control
- inspección de data de estaciones de monitoreo
- revisión de líneas de cometida de soporte de controladores
- conexión con equipos y sistemas de monitoreo
- verificación de data de controladores

**Personal de mantenimiento**

Es el personal necesario para la ejecución de las acciones de mantenimiento, entre el personal se encuentran mecánicos, electricistas, lubricadores, instrumentistas, ayudante y/o mantenedores. Este personal puede agruparse por especialidad o conjugarse entre ellos a fin de generar cuadrillas de trabajo. Para dar una idea de este aspecto se describen las siguientes cuadrillas:

- **cuadrilla de mecánicos:** es el conjunto de técnicos mecánicos o de personal del área de mecánica que se forman para realizar su labor.

- **Cuadrilla de electricistas:** es el conjunto de técnicos electricistas o de personal de área de electricidad que se forman para realizar su labor.

- **Cuadrilla de instrumentistas:** es el conjunto de técnicos instrumentistas o de personal de área de instrumentación que se forman para realizar su labor.

- **Cuadrilla de lubricadores:** es el conjunto de técnicos lubricadores o de personal de área de lubricación que se forman para realizar su labor.

- **Cuadrilla de ayudantes:** es el conjunto de ayudantes de cualquier tipo de actividad que se conforman para realizar su labor.

**Materiales**

Se puede denominar materiales a aquellos renglones que facilitan el acople, ensamble, limpieza y ajuste de los repuestos de los objetos sujetos a acciones de mantenimiento. Son los diferentes insumos que tienen una vida útil muy corta y que pueden ser utilizados en diferentes sistemas. Algunos materiales que pueden ser utilizados se muestran a continuación:

- Paños
- Baldes/ tobos
- Agua
- Jabón
- Lubricantes

**Repuestos**

Son muy conocidos dado que son aquellos renglones que forman parte de un objeto (maquinaria, equipo, instalación o edificación), generalmente tienen un serial de parte asignada por el fabricante o proveedor, la vida útil de estos viene definida por el fabricante. Los repuestos tienen especificaciones y

características particulares, que se deben tener en inventario para la sustitución principalmente cuando se presentan las averías, ejemplos de repuestos tenemos:

- Rodamientos
- Sellos
- Ejes
- Correas
- Chumaceras
- Poleas
- Bobinas
- Válvulas
- Pistones
- Tableros de control

**Equipos**

Son aquellos renglones que no pertenecen al sistema productivo y que facilitan la ejecución de acciones de mantenimiento, teniéndose en cuenta que también ameritan la ejecución de instrucciones técnicas de mantenimiento de acuerdo a su uso, es decir, atendidos bajo la modalidad de mantenimiento circunstancial. Son maquinas que sirven para complementar la acción de mantenimiento, tal es el caso de:

- Soldadores
- Compresores
- Tornos
- Lijadoras
- Cortadoras

**Instrumentos**

Son renglones que controlan, miden y ajustan la ejecución de las actividades de mantenimiento e informan al ejecutor sobre el avance del procedimiento llevado en la ejecución, en la mayoría de los casos elementos electrónicos que al igual que los equipos complementan las acciones de mantenimiento. Entre los instrumentos se tiene:

- Calibradores
- Verniers
- Tester
- Manómetros
- Amperímetros
- Voltímetros
- Controladores
- Medidores de nivel
- Medidores de flujo

**Herramientas**

Son renglones que facilitan la labor del ejecutor de las acciones de mantenimiento sobre los diferentes objetos de mantenimiento, generalmente están formados por una sola pieza y en oportunidades vienen en presentaciones de conjunto o agrupaciones, por ejemplo:

- Juegos de llaves
- Martillos
- Alicates
- Atornilladores/ destornilladores
- Brochas
-

# Capitulo 3
# Aspectos procedimentales

En este capítulo se presenta las actividades ejecutadas durante el estudio, técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de los datos, procesamiento de información y posteriormente tipos de análisis y comprobaciones.

## Actividades ejecutadas

Las actividades ejecutadas para la puesta en marcha del estudio fueron las siguientes:

- Definir y formular el problema de la investigación

- Formulación del objetivo general y específicos de la investigación, tomando como fin último el objetivo general; los objetivos específicos consisten en los pasos o fines parciales que deben cumplirse para lograr el objetivo general.

- Elaboración de un plan de trabajo para la investigación. Este se baso en la realización de un plan de seguimiento y estrategias para la construcción de la investigación.

- Revisión del material bibliográfico acerca de la maquinaria en investigación y sus características, así como también, la teoría de las técnicas aplicadas para la formulación del marco de referencia de la investigación.

- Selección de los instrumentos de recolección de datos tales como: entrevistas, visitas de observación directa con el fin de abordar el método, recopilación de material bibliográfico y todos aquellos elementos relacionados con el proceso que permitieran obtener una visión precisa de lo que se realizo.

- Descripción y análisis de la data recabada, mediante la utilización de tablas de resultados.

- Análisis de toda la información y redacción de las conclusiones y recomendaciones finales.

**Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Para la recolección de datos e información fue necesaria la utilización de herramientas orales y escritas, además de materiales didácticos y electrónicos.

**Entrevistas**

Es una técnica que recaba información mediante preguntas directas a las personas que forman parte de la muestra. Inicialmente se concertó una cita con el gerente de la planta. Siguiendo las técnicas de la OIT (organización internacional del trabajo) se le realizaron una serie de preguntas que este fue respondiendo de acuerdo a la situación de la empresa. Por este medio se logró obtener datos como el proceso productivo realizado en la planta, las medidas del área del local, los métodos de mantenimiento utilizados por el personal de la planta y datos de la maquinaria utilizada, entre otros.

**Observación Directa**

La observación, es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos. Esta técnica fue implementada de forma favorable obteniendo a través de ella la información y detalles necesarios de la maquinaria a estudiar. La estadía en planta permitió visualizar y tomar fotos del establecimiento, específicamente de la maquinaria motivo de estudio.

## Revisión bibliográfica

Consiste en obtener y consultar formatos y otros materiales que pueden ser útiles para el propósito de estudio. Consultas en la web sobre tesis de grado y trabajos ya realizados permitieron tener la estructurada para realizar la investigación. Esta herramienta permitió consultar la parte teórica necesaria para llevar a cabo el análisis operacional y toma de datos, así como también contribuyo a la definición de términos necesarios para el desarrollo del estudio.

### Instrumentos

Todos los necesarios para tomar notas, apuntes, realizar los diagramas, elaborar el trabajo, realizar el estudio de tiempos, entre otros. Algunos de estos materiales son:

- Lápiz y papel en la observación directa.
- Calculadora.
- Computadora para realizar el trabajo de investigación.
- Tablero de apoyo con sujetador para tomar los datos
- Formato para el estudio de tiempos que permite apuntar los detalles escritos que deben incluirse en el estudio.
- Bibliografía relacionada con los diferentes temas.

### Procesamiento de la Información

Durante el proceso de recolección de datos a través de las entrevistas se utilizaron papel y lápiz, de modo de que cada comentario emitido por la persona entrevistada iba siendo plasmado como anotaciones. En la

observación directa se tomaron algunas fotos con la cámara con un teléfono celular de tal manera de registrar el estado y distribución del establecimiento, la composición de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero con cada una de sus piezas. La revisión bibliográfica se hizo a través de la web, usando una laptop y este instrumento sirvió para la creación de todos los capítulos de la investigación.

### Tipo de Análisis a Realizar

Para la investigación a realizar y conforme con los objetivos planteados en la empresa PERFILADORA GUAYANA C.A, se puede determinar que por los métodos de estudio de estudio aplicados y de investigación se trata de un análisis evaluativo a través de entrevistas, una observación directa y posterior análisis del trabajo realizado por el personal de la planta a la hora de realizar actividades de mantenimiento preventivo, debido a que el desenvolvimiento de estos en su área de trabajo se ve afectada por la ausencia de personal con conocimientos técnicos en planificación y control del mantenimiento, por tanto la investigación tiene como propósito fundamental plantear soluciones a esta situación.

### Tipo de investigación

#### Descriptiva

La investigación es descriptiva, debido a que los datos obtenidos fueron revisados de manera independiente, y por que permitió describir, conocer y registrar los valores variables en la investigación.

**Evaluativa**

Es una investigación evaluativa ya que se hizo necesario evaluar ciertas condiciones que exige la realización de la optimización del proyecto.

**Proyectiva**

Esta investigación tuvo como propósito obtener soluciones a una futura situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas.

**Población**

En el caso del estudio de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero, se tomara toda la población, es decir las dos maquinas que son utilizadas para la realización del proceso productivo dentro de la planta, debido a que esta cantidad no constituye un número elevado de muestras y haciendo el estudio de la población en su totalidad los resultados obtenidos tendrán mayor grado de confiabilidad, y tomaremos en cuenta la persona asignada a facilitar la información integrante del departamento de corte de la empresa.

# Capitulo 4
# RESULTADOS

En este capítulo se analizará la situación actual de la empresa, de igual manera se describirá el funcionamiento de la maquinaria, las posibles causas que generan el problema así como las alternativas de solución, y por último se armara el formato de mantenimiento preventivo junto a su cronograma.

## Situación actual de la empresa

Una vez realizada la observación directa dentro de las instalaciones del centro de corte de la PERFILADORA GUAYANA, C.A donde de esta llevando a cabo la investigación, se llega a la conclusión que no solo se presenta la problemática planteada como objetivo de este trabajo, sino que también carece de otros aspectos que son importantes a la hora de organizar una planta y que el desarrollo de estos permite una optimización en los resultados de nuestra investigación los cuales son los siguientes:

- Estructura organizativa de la PERFILADORA GUAYANA C.A.
- Descripción del proceso productivo de corte longitudinal de bobinas de acero.
- Funcionamiento de la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero y sus componentes.

A continuación, se muestra cada uno de estos aspectos antes mencionados, los cuales son producto de las herramientas de investigación como lo son la observación directa, entrevistas y consultas bibliográficas.

## Estructura organizativa de la PERFILADORA GUAYANA, C.A

La PERFILADORA GUAYANA, C.A es una empresa que sigue en crecimiento, por lo que su estructura puede aumentar. Actualmente, está estructurada de la siguiente manera:

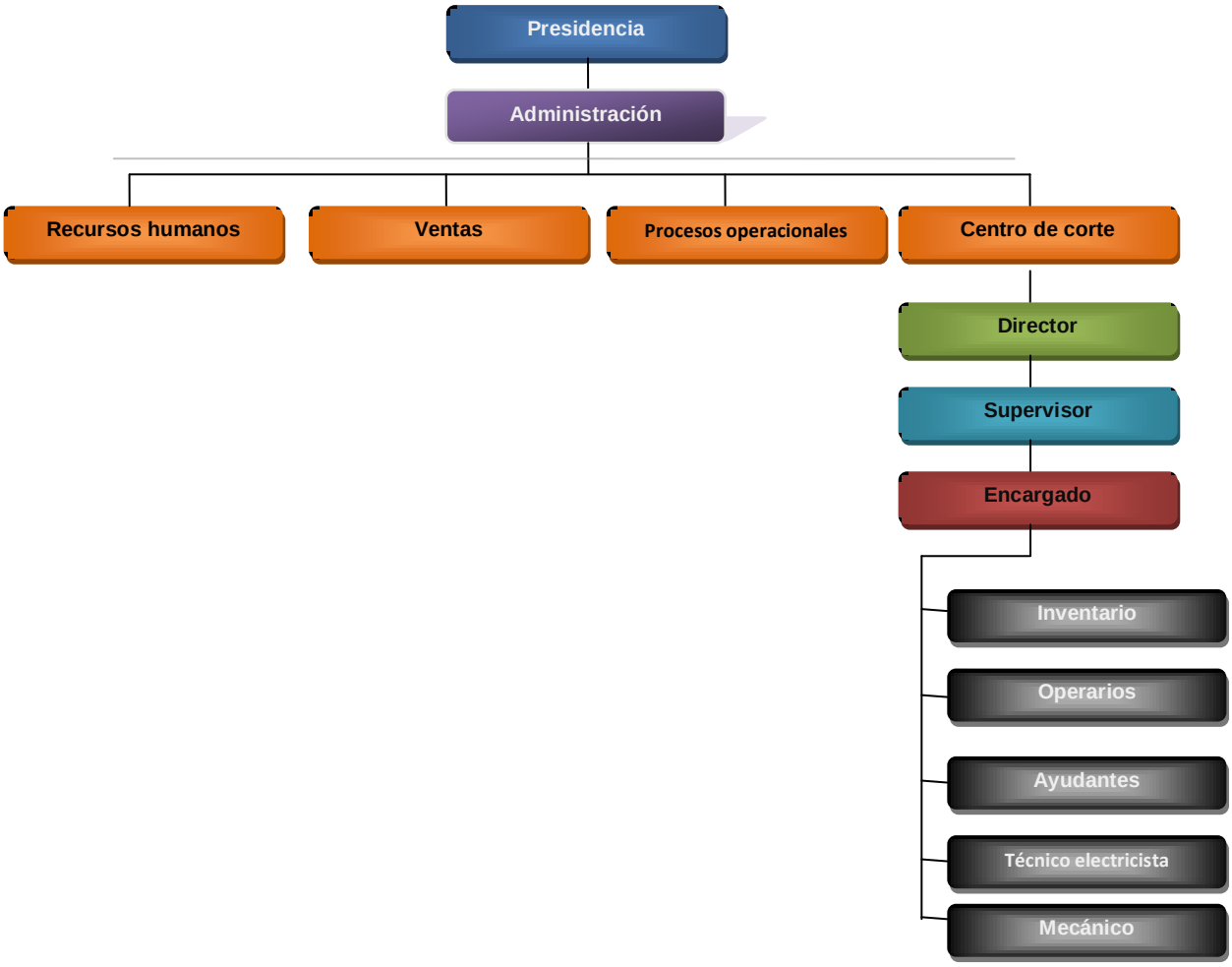


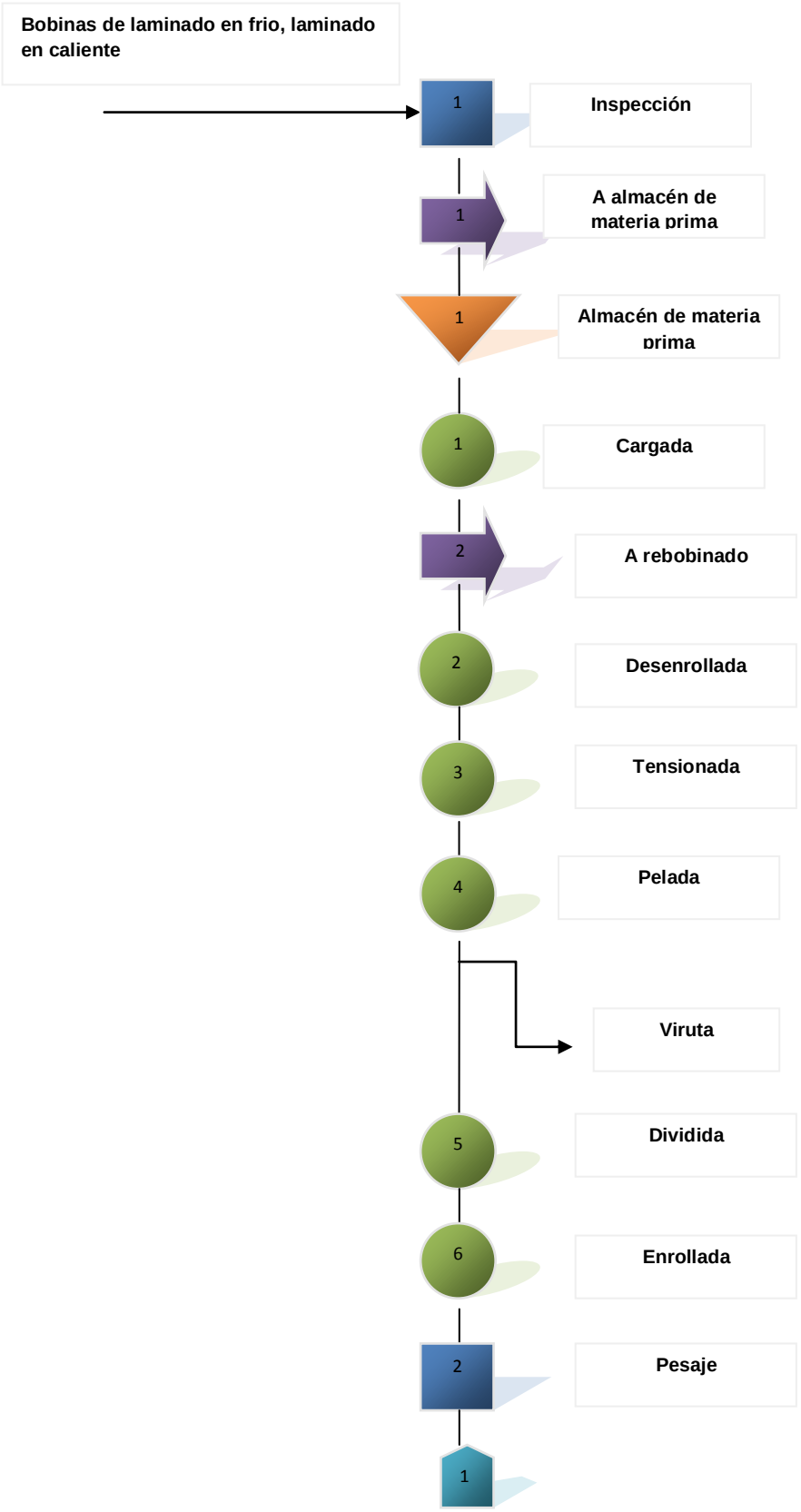

**Grafico 2**
Organigrama general de PERFILADORA GUAYANA C.A
FUENTE: Elaboración propia

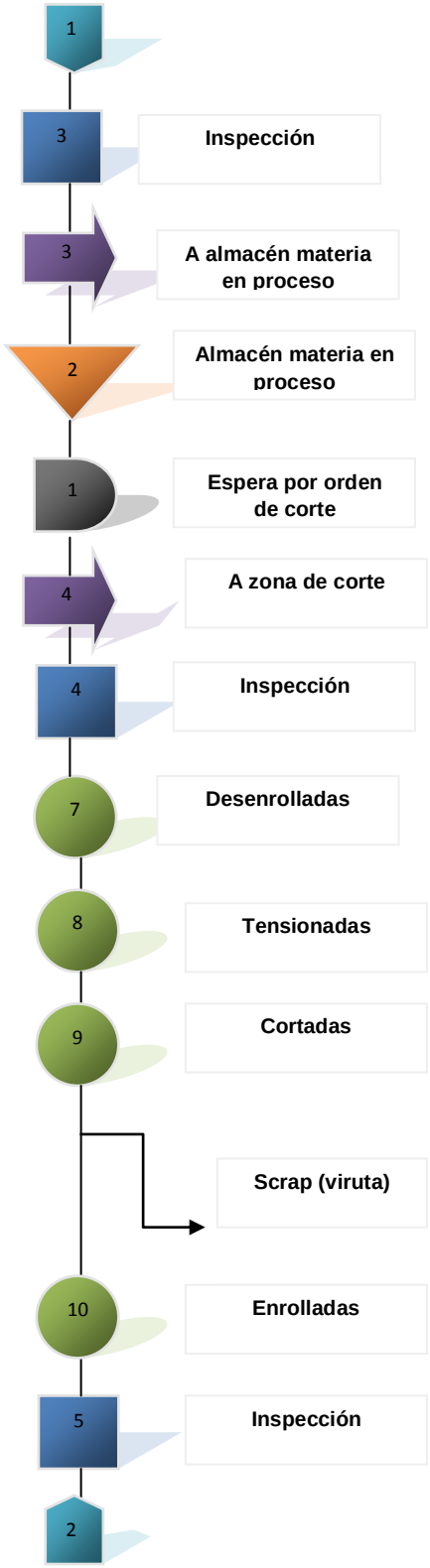
## Descripción del proceso productivo de corte longitudinal de bobinas

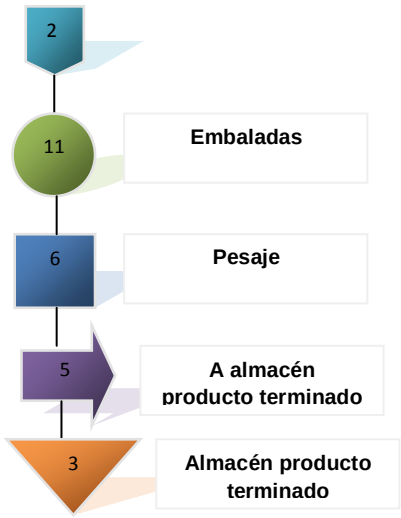
Para la elaboración de los productos en el centro de corte de la PERFILADORA GUAYANA, C.A ubicada en la zona industrial Unare, puerto Ordaz, se debe realizar el siguiente proceso:

Primero se realiza la recepción de la materia prima utilizada en el proceso (bobinas de laminado en frio, laminado en caliente), estas son supervisadas y son colocadas en la zona de almacenamiento de materia prima, luego son cargadas y llevadas a la zona de rebobinado. El equipo utilizado en esta zona es la maquina 1, cuyo nombre es “generador de línea de corte longitudinal II” (Loopco Industries, INC) En esta zona las bobinas son rebobinadas lo cual consiste en disminuirle el diámetro original a las bobinas primero son desenrolladas, tensionadas, peladas, divididas y enrolladas. Posteriormente, estas son pesadas e inspeccionadas para verificar la cantidad que se redujo en comparación con la bobina original y son llevadas a el almacén de materia en proceso.

Una vez se recibe la orden de corte, las bobinas son transportadas a la zona de corte utilizando la grúa puente con capacidad de 35 TON, la maquina utilizada en esta parte del proceso es “línea de corte longitudinal” (slitting line) marca YODER. En esa zona se realiza una inspección de la bobina, se cargan, se gradúa la maquina dependiendo de las dimensiones de corte que sean requeridas por los clientes, pasan por el desenrollador, luego por el tensor de lamina, posteriormente pasan a la cortadora (slitter) para que las bobinas sean cortadas separando el scrap (viruta), la cual será almacenada para su posterior venta, una vez cortada las bobinas, pasan al enrollador. Allí son supervisadas, embaladas, descargadas, supervisadas nuevamente para verificar el peso de las bobinas al llegar a la planta con el peso que se obtuvo al realizase todo el proceso. Una vez realizada esta inspección, los flejes de bobinas son llevados a la zona de almacenamiento de producto terminado. Al tener los flejes almacenados, se distribuyen dependiendo del uso que se le va a dar. Unos son transportados a otra de las plantas que posee la Empresa para ser utilizados en la elaboración de perfiles para marcos de puerta, otros que son comprados por los clientes para darles distintas utilidades y otros que son transportados a la zona de fabricación de tubos. A continuación se muestra la representación grafica de este proceso (ver diagrama n°1).


Bobinas de laminado en frio, laminado en caliente
1
Inspección
1
A almacén de materia prima
1
Almacén de materia prima
1
Cargada
2
A rebobinado
2
Desenrollada
3
Tensionada
4
Pelada
Viruta
5
Dividida
6
Enrollada
2
Pesaje
1


1
3
Inspección
3
A almacén materia en proceso
2
Almacén materia en proceso
1
Espera por orden de corte
4
A zona de corte
4
Inspección
7
Desenrolladas
8
Tensionadas
9
Cortadas
Scrap (viruta)
10
Enrolladas
5
Inspección
2




| TABLA RESUMEN | | |
|---|---|---|
| **Nombre** | **Símbolo** | **Cantidad** |
| Operación | | 11 |
| Inspección | | 6 |
| Transporte | | 5 |
| Almacenaje | | 3 |
| Demora | | 1 |

**Diagrama n° 1**
Proceso del corte longitudinal en la PERFILADORA GUAYANA, C.A
FUENTE: elaboración propia

**Funcionamiento de la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero y sus componentes.**

Para lograr determinar cuáles son las acciones preventivas que se deben tomar para que la maquinaria de la línea de corte longitudinal no presente fallas disminuyendo su producción, debemos conocer primero cual es su forma de operar y cuáles son sus distintos componentes. A continuación, se explicara cada uno de estos.

**Métodos de cortado (halar y empujar)**

Hay dos métodos básicos de corte, EL METODO DE HALAR Y EL METODO EMPUJAR. La diferencia fundamental es que en corte de halar, el ENRROLLADOR hala el metal a través de las cuchillas cortadoras; la propia cortadora no es impulsada, salvo con fines de enroscado. En el corte del tipo drive o empujado, se utiliza generalmente para un calibre ligero de material, donde tanto en la cortadora y rebobinadora son impulsados. El enrollador está sincronizada eléctricamente con el cortador para mantener la velocidad igual tira en ambas unidades.

**Línea de corte longitudinal (slitting line)**

LA LINEA DE CORTE Yoder consta de cuatro componentes básicos:

- Desbobinador o desenrollador
- Cortadora
- Recolector de Scrap (chatarra)
- Enrollador

Estas unidades trabajan juntas devanando una bobina de metal, lo cortan en varios anchos pre-determinadas y rebobinar el material en bobinas separadas individuales.

El desenrollador soporta la bobina de metal para ser cortadas y mantiene suficiente tensión de frenado para cortar adecuadamente y rebobinar el material. El cortador corta el metal en varios anchos como determinados por la configuración de las cuchillas y los espaciadores.

Un recolector enrollador de chatarra (fleje) y desechos proporciona un método eficiente para la eliminación de los dos bordes recortados de la bobina como salen de la cortadora. El enrollador proporciona el poder de halado del metal del desenrollador a través de la cortadora durante el rebobinado las tiras cortadas.

**Instalación y adecuación**

Su línea de corte de la slitter debe ser cuidadosamente instalada según a las recomendaciones de la Yoder donde un desalineamiento menor puede causar problemas graves de corte. El desenrollador, cortadora, unidad de eliminación de chatarra y enrollador deben estar en relación correcta entre sí, para asegurar las mejores condiciones posible para cortar los materiales utilizados normalmente en su planta.

**El desenrollador**

El propósito del desenrollador es mantener el rollo de material en la posición correcta, ya que se tira a través de la cortadora por la rebobinadora. La unidad Desenrolladora Yoder es hidráulicamente expansible, de tipo tambor de tres o cuatro soportes. Los segmentos del tambor se expanden y se contraen por un cilindro hidráulico operado por un émbolo. El tambor se contrae para que la bobina pueda ser fácilmente deslizada y se expande con presión hidráulica de (400-650 psi) para mantener la bobina firmemente en su lugar.

Una válvula hidráulica de accionamiento manual opera el tambor. Empuje la palanca hacia adelante para expandir las hojas del tambor de soporte, tire de él para contraer el tambor. En general, una grúa y una guaya, tenaza de carga o un carro de bobina se utiliza para cargar la bobina. Después de posicionar la bobina, el tambor desenrollador es parcialmente expandido, el mecanismo de carga se retira y el tambor es completamente expandido para sostener la bobina.

El desenrollador está equipado con un tipo de banda ajustable, freno de arrastre por fricción. Un freno de arrastre con suficiente tensión de retroceso durante la operación de corte para permitir el rebobinado relativamente estrechos, entre los cortes de la bobina y el enrollador. El freno evita que se suelte la bobina mientras se está cortando. También evita que el exceso de sobregiro en el caso de que la línea se detenga antes de que la bobina se corte por completo. La palanca de accionamiento es empujado hacia abajo para más poder de frenado y se libera cuando está en la posición hacia arriba para permitir la rotación libre de la bobina para soltar el extremo delantero en la cortadora. El freno está equipado con un ajuste del muelle para aumentar o disminuir la acción de frenado. Después de que el freno está correctamente ajustado, la palanca de mando debe colocarse sólo en la posición "on" u "off".

**La cortadora**

El trabajo de la cortadora es cortar la bobina en pre-determinados anchos de precisión. El corte actual se realiza por pares de cuchillas que se montan en dos mandriles horizontales paralelas. El mandril superior es ajustable de modo que la cantidad de penetración de cuchillo se puede ajustar con precisión.

La tira de metal se hala a través de las cuchillas cortadoras y la acción de corte longitudinal del metal se lleva a cabo. Los ejes de las cuchillas son cortadores de rodadura libre, salvo en el caso de un tipo de cortadora PULL. En las cortadoras del tipo Empuje, la cortadora está equipada con un motor que acciona los ejes cortadores superior e inferior. Los cuchillos en los ejes impulsan y cortan el metal al mismo tiempo
Con el tipo de cortadora PULL o de halar, las cuchillas giran por la fricción de la bobina siendo halada a través de la SLITER. Las cuchillas están ligeramente desplazados o desniveladas (el espacio que debe haber normal es de 8-10% del grosor del material) por lo que la bobina se corta a medida que pasa entre las cuchillas superior e inferior.

**La unidad de eliminación de chatarra, recolector de fleje**

La chatarra de la línea de corte longitudinal, que consiste en dos y estrechas tiras de ajuste de los laterales de la bobina que se cortan de la acción y puede ser recogido y eliminados por varios métodos. Los más comunes son o bien un carrete de chatarra o un helicóptero chatarra. El carrete de chatarra es impulsado a través de un embrague de deslizamiento para asegurar la tensión de rebobinado adecuada. El helicóptero está equipado con cuchillas dobles giratorias, que cortan las tiras de acabado en piezas cortas y caen en un recipiente extraíble.

**El enrollador**

Su Enrollador Yoder proporciona el poder de HALAR PARA EL CORTE DE LA bobina a través de la cortadora y al mismo tiempo, enrolla el metal en bobinas individuales. El enrollador está equipado con engranajes reductores, cruceta y una placa extractora accionada hidráulicamente. El tambor enrollador expande y se contrae por medio de una manivela. Un excéntrico abrazadera sujeta los extremos delanteros de las tiras cortadas y las mantiene en su lugar constantemente durante la operación de corte. La cruceta mantiene las bobinas de hendidura y discos separadores de bobinas en posición y evita que su funcionamiento de la batería, mientras que el enrollador está en movimiento. La placa separadora hidráulica se utiliza para empujar las bobinas cortadas fuera del tambor enrollador proporcionando así un método rápido de descarga.

**Piezas de configuración**

Además de las unidades básicas de la maquinaria descrita anteriormente, se trata de piezas de configuración que son necesarios para el funcionamiento de la LINEA DE CORTE YODER.

**Cuchillos (KNIVES)**

Las Cuchillas cortadoras hacen el trabajo de cortar la bobina grande en varias bobinas. Por lo general son de alto contenido de carbono y cromo o Acero para herramientas de alta velocidad. Los cuchillos con el que se va a trabajar han sido seleccionados como los mejores para su aplicación particular. El cuidado extremo se debe utilizar con los cuchillos, para que puedan realizar su trabajo de precisión. Los Cuchillos Nunca se deben permitir a chocar entre sí, ni se les debe poner en un lugar donde puedan resultar dañados por la caída o abrasión.
Los cuchillos vienen en conjuntos; el número que varía con el tamaño de la cortadora y el uso a que se destina. Cada juego está igualado en Espesor

por el fabricante. Cada conjunto debe mandarse a afilar igualmente al mismo tiempo. Cuando las cuchillas pierdan el filo todo el conjunto se debe afilar.

**Espaciadores (spacers)**

Con el fin de que las cuchillas se pueden separar la distancia adecuada para cortar varias anchuras, es necesario insertar espaciadores y cuñas entre las cuchillas. Los espaciadores vienen en diferentes anchos por lo que cualquier tira de tamaño puede ser cortada cuando la correcta combinación de espaciadores y cuñas son usadas. Los espacios entre cuchillos, para el calibre particular de metal para ser cortado, son usualmente de 8 a 10% de espesor del metal.

**Cuñas (shims)**

Cuando se corta una bobina, la distancia horizontal adecuada debe permitir entre la parte superior e inferior de los cuchillos un borde limpio, con un mínimo de rebabas, se obtiene. Las cuñas se colocan en la configuración ALTERNADAS en los ejes superior e inferior, para dar la distancia exacta que se necesita para un correcto corte (del 8 al 10% del espesor del metal). Las *Cuñas deben ser utilizadas para el espaciado de cuchillo solamente.* Todos los demás espacios se deben llenar con espaciadores.

**Dedos (fingers)**

La bobina debe mantenerse plana al entrar en los cuchillos y despojado de los cuchillos a medida que sale. Esto se logra con el uso de los dedos de madera o anillos de goma. Dedos en forma adecuada, los aros de goma evitan que el metal se distorsione o se marque.

**Separadores de bobina (coil separators)**

Discos circulares grandes o separadores sobre brazo se utilizan en el enrollador para separar las tiras individuales a medida que se enrollan en el tambor enrollador. Los discos suelen ser de 1/16 de pulgada de espesor. En una configuración, los cortes se distribuyen de manera uniforme a cada lado del centro de junio de la cortadora para asegurar que las tensiones de tira están centralizadas y para evitar que la tire de gatear a un lado.

## Suplementos

En corte en fleje, la distancia horizontal adecuada debe permitir entre cuchillas superior e inferior por lo que un borde limpio, pizca mínima rebaba, se obtiene las cuñas, se colocan en la configuración, alternativamente en los cenadores superior e inferior, para dar la holgura exacta que se necesita para el correcto corte longitudinal (8 a 10% del espesor del metal). Las cuñas deben ser utilizadas sólo para despacho cuchillo. El resto de espacio se debe tomar a la pizca espaciadores.

## Un ajuste actual

Ahora está familiarizado con los componentes básicos de una cortadora Yoder. Mientras que la cortadora Yoder es una gran máquina que se hace para Operaciones de precisión. La calidad del trabajo depende de la atención y la habilidad del operador.

Siga el procedimiento paso a paso se describe en este manual y usted será capaz de convertir a un trabajo de calidad desde el principio. Una cortadora Yoder hará sólo lo que se haya configurado para hacer. Si la configuración es correcta resultara un trabajo con precisión. Asegúrese que cada paso que se indica se complete antes de ir a la siguiente etapa.

Una configuración comienza con los cálculos necesarios. En primer lugar, medir la anchura de del fleje, así como el espesor. A continuación, averiguar el entumecido y anchura de las tiras a ser cortada de la bobina Al calcular el número de tiras es necesario mantener que al menos tenga ½" de desecho (scrap) *(1/4"en* cada lado) debe ser permitido. Ver Cálculos de ejemplo siguientes. También comprobar la capacidad de la máquina para el número admisible de tiras para el guaje particular que se corta.

## Paso Uno-Configuración de la Slitter

Sus cálculos están completos, siga estas instrucciones paso a paso:

1. Levante la parte superior del mandril para que haya espacio suficiente para la colocación de cuchillos. Elevar cajas de cojinete delantero y trasero al mismo tiempo el uso de llaves o la rueda de mano para máquinas que tienen ajuste paralelo.

2. retire la carcasa exterior mediante la eliminación de las tuercas de husillo y mantenga pulsado tornillos. Proteja las roscas del mandril.
3. Limpie la grasa protectora y la suciedad de todos los cuchillos, separadores y ejes. Limpie con un trapo sin pelusa.

4. Para fines de ilustración, suponga que usted va a hacer diez bandas, **31,4 "**de ancho, de 0.060 perfiles de acero suave con 1,4" cuchillos de espesor. Coloque primero el cuchillo en el eje superior y deslice al otro extremo en el hombro. Ver 4 en la figura 4.

5. Coloque un "espaciador de 31/2 al lado del cuchillo. Siendo esta la anchura de corte a realizar. (Si se utilizan anillos de separador de goma, inserte tamaño adecuado sobre cada separador, que se añaden al configurar. Consulte la página 12.)

6. Un subsidio se debe hacer para la tolerancia de las cuchillas. Esta holgura debe ser de 8 a 10% del espesor de la acción tal como se muestra en la figura 3, página 11. Diez por ciento de los 0,060 "es 0.006" por par de cuchillos. Coloque las calzas igual a 0.012 "en contra de los 3 ½" espaciador para dejar espacio para el primer par de cuchillos.

7. Coloque un "espaciador ½ contra el hombro en la glorieta inferior. Este espaciador se compensa con el grosor de la cuchilla sobre el árbol superior.

8. Coloque una cuña de 0.006” de espacio contra una de ½” de espacio.

9. Ponga un "cuchillo de ½ en la glorieta inferior.

10. Coloque un "espaciador 21,4 contra el cuchillo. (2 ½ "de espesor, más de dos cuchillos opuesto es igual a 3 ½")

11. Coloque un cuchillo contra el "espaciador 21,4.

12. Coloque un espaciador de 31,4” contra el cuchillo.

13. Coloque las calzas igual a 0.012” en contra del espaciador de

14. Coloque un cuchillo en la glorieta superior.

15. Coloque un "espaciador 21,4 contra el cuchillo

16. Coloque el cuchillo en la parte superior del mandril.

17. Coloque el cuchillo en la glorieta inferior.
18. Llenar cualquier espacio restante en pérgolas con separadores, permite el último espaciador para extender sobre el eje aproximadamente 1/8 "para asegurar el casquillo del cojinete encierra la instalación cuando se aprieta la tuerca del eje.

19. Reemplazar alojamiento exterior y bloqueo de ajuste del cuchillo y alojamiento exterior con tuercas del mandril. Asegure el alojamiento exterior a la base.

20. La cantidad de proyección de los manguitos de cojinete debe ser igual en cada lado de ambas cajas de cojinete superior e inferior fuera de borda. Si no lo son, se debe añadir o eliminar espaciadores para proteger los cojinetes.

21. Reducir la parte superior y comprobar visualmente holgura lateral entre cuchillas superior e inferior. Consulte con un calibrador, si es necesario.

22. Levante la parte superior del mandril hasta que haya espacio para facilitar la inserción de los dedos del separador de madera. (No es necesario que se hayan utilizado los anillos extractor de caucho).

Siga los pasos 10 a 17 hasta que se complete la instalación para cortar 10 hebras.

**Dedos stripper**

Después de que los cuchillos se han establecido correctamente, es necesario para insertar los dedos del separador. Stripper dedos se utilizan como su nombre lo indica, para despojar a los a partir de material entre las cuchillas al resistir la tendencia del material a unir y llevar alrededor de los mandriles.

Ah el espacio entre cada conjunto de cuchillas debe estar completamente lleno con los dedos del separador, lo que permite un despeje sobre el lado 1/32”espacio lateral con los cuchillos cortadores para la facilidad en la posición. Si se deja demasiado libre, el filo de la acción tenderá a colgar a los cuchillos y rotar con ellos. Varias piezas de los dedos del separador pueden, si lo desea, puede utilizar entre cada par de cuchillos.

Una cantidad de dedos separador se suministra con cada cortadora Yoder. Se pueden cortar con una sierra a la anchura adecuada para un trabajo concreto.

Los dedos se insertan a continuación:

1. Coloque los dedos en la posición inferior.

2. Ajuste la barra de dedo abajo para que los dedos del separador una distancia por debajo de la línea de corte de las cuchillas igual al espesor de la acción.

3. Coloque los dedos en la posición superior.

4 ajustar la barra superior para que los dedos del separador generen una acción de espesor por encima de la línea de cuchillas de corte inferiores. En indicadores muy ligeros, los mejores dedos deben estar simplemente bien ajustada contra el material para permitir que la tira se mueva libremente.

5. Bloquear la barra superior de sujeción para evitar que los dedos de fondos.

6. Mandril bajo la posición de corte. Tener la certeza de los mejores separadores del mandril no obliga a los dedos lo que resultara en pellizcar las acciones.

**Anillos de goma stripper**

Si se usan anillos de separador de goma en lugar de los dedos del separador de madera, deben ser insertados a través de los espaciadores y posicionados en los cenadores al tiempo que la configuración del cuchillo. Anillo de goma y Relación cuchillo - 0,025-0,060 calibre, anillo OD deben ser aproximadamente 1/64 "menos que el cuchillo OD; ,070-,120 calibre, anillo OD debe ser aproximadamente 1/32" a menos de un cuchillo OD Anillo nunca exceda de 1/16 "menos de cuchillo OD En cualquier calibre *No lleve anillos estrechos en la glorieta.* Deje algo de espacio entre el anillo y el cuchillo para tomar compresión. La experiencia será su guía para juzgar cuánto se necesita vacío.

Especificaciones del anillo - Número de aproximadamente 1/32 "en el marco del espaciador nominal OD El tolerancia OD ± 0,000 Anillo de OD deben ser todos del mismo 0.010 diámetro y concéntrica con respecto a la ID

Flotador Molienda - Deje el anillo de goma en el espaciador para la molienda. Velocidad de molienda- 1750 rpm; alimenta - 0,010 hasta 0,015 por pasada a baja velocidad de desplazamiento; Utilice C-2OJMB Ruedas tipo resinoide. Moler sólo acciones suficientes para mantener el anillo y la relación cuchillo como se ha dicho.

**Paso dos: carga del desenrollador**

1. Contraer el tambor desenrollador completo.

2. Al poner la bobina en el desenrollador, mantener el tambor centrado en el I.D. de la bobina con un carro cargador de bobinas o mediante el uso de otro equipo de manipulación de bobinas empleando un cabestrillo o tipo de soporte de ascensor. Puesto el fleje en el desenrollador dejando alrededor de 1 ½" de la brecha entre la bobina y la placa de respaldo del tambor.

3. Ampliar tambor desenrollador parcialmente a la acción mantenido en su lugar.

4. Retire el carro carga bobina u otro dispositivo de manejo y amplíe plenamente el tambor. Cortar las bandas de la bobina. Compruebe el borde de ataque de acción a escuadra. Recorte cuadrado, si es necesario. Bobina de avance hasta que llega a las guías laterales cortadoras y rodillos de alimentación.

5. Ajuste las guías laterales a la anchura de bobina ejerciendo una ligera presión sobre la tira. Deje por lo menos 1/4 "viruta (scrap) en cada lado. La guía lateral interior, una vez establecida, normalmente necesita una cantidad mínima de ajuste. La guía de motor fuera de borda se ajusta a diferentes anchos de banda. Deflectores de chatarra están de amoblados con su cortadora Yoder, si usted tiene un helicóptero chatarra, y se puede configurar en este momento. Si usted tiene chatarra carretes de rebobinado, tira de recortar a carretes. Ajustar los rodillos de alimentación de grosor de acción.
6. Enganche el embrague mandíbula cuadrada con la perilla de la palanca de cambios situada en el lado del operador de la base de la cortadora.
7. Usando cortadora de avance lento, las acciones de avanzar más allá de las guías laterales, a través de los rodillos de alimentación, entre los dedos del separador y hasta los cuchillos.

**Paso tres: penetración del cuchillo**

Con las dos llaves en el eje superior, gradualmente aliado bajar las cuchillas hasta que las piezas de metal. Después de que el metal se ha separado, bajar las cuchillas de un 0,005" adicionales a 0.008" con el fin de obtener la penetración adecuada. Con un poco de experiencia, será posible determinar exactamente la cantidad correcta de superposición requerida para cada tipo de metal. Superponen regulaciones legales pueden variar ligeramente con dureza. Recuerde que el corte es de aproximadamente 40% corte y 60% ruptura del material. Cuanto más pesado sea el calibre del material a ser

cortado, más separación que tendrá entre las cuchillas en las glorietas superior e inferior.

**Paso cuatro: colocación del enrollador**

1. Después de ajustar los cuchillos para la penetración, correr las acciones a través de la guía de salida rollos asegurándose de que las dos tiras de desecho se alimentan correctamente a la unidad de eliminación de desechos. Los rodillos de guía de salida son ajustables verticalmente y se deben establecer para mantener la tira en una posición de nivel a medida que se raja.

2. Si su ENRROLLADOR tiene una placa separadora, para retraer el tope positivo predeterminado, calculado, por el ancho y el número de hendiduras y la cantidad de conductores de salida. La placa separadora debe ser situada a distancia. Desde el borde de la primera hendidura tira una distancia igual a la mitad del espesor total de los discos separadores helicoidales utilizados en la configuración de su enrollador.

Por ejemplo: Si usted tiene 10 discos de separación en su configuración, cada una de 1/16 ", que tendrá un total de 10/16". A continuación, mover la placa extractora la mitad de este total, 5/16 ", distancia desde el borde interior de la tira.

3. Expandir el tambor enrollador y la ranura de pinza abierta manualmente.
4. Gire el tambor enrollador para ranura de agarre hacia arriba o un poco lejos de la cortadora.

5. En fleje Avance hasta el borde de ataque de las tiras cortadas son lo suficientemente más allá del tambor enrollador de:

A. permitir la inserción fácil y permanente de cada hebra hendidura en la ranura de agarre. Utilice este método con medidores pesados o sobre brazos separadores.
B. Dar juego suficiente para hacer un bucle sencillo en el tambor. (Sólo medidores de luz) Véase el siguiente dibujo.
6. Engrasar la placa extractora y sude en un disco separador.

7. Tomar la primera banda cortada en el lado placa separadora y la inserta en la ranura de agarre por lo que se pueda y ras contra el separador. En los medidores de luz, lazo de la tira alrededor del enrollador tambor y coloque el borde de ataque en la ranura de agarre. Doblar la tira sobre el tambor para mantener en su lugar.

8. Sude otro disco 1/16 "en su lugar sobre el tambor, a ras con la primera tira;

insertar la segunda tira y así sucesivamente hasta que todas las tiras y separador o discos están en su lugar en el tambor.
9. Apriete barra de sujeción mediante manivela proporcionada.

10**.** Coloque la araña en el tambor y el bloqueo en su lugar contra los discos de separación para impedir su trabajo fuera del tambor enrollador mientras está girando.

NOTA: Asegúrese de que la rosca cuadrada unidad cortadora mandíbula de embrague está desacoplado del motor antes de iniciar la enrolladora. Utilice la palanca de cambios se encuentra en el lado del operador de la base de cortadora fije para este propósito.

Ahora, la cortadora está completamente configurada y lista para la operación de corte para comenzar. Antes de empezar, asegúrese de medir la anchura de las tiras cortadas como un examen final sobre la configuración de su cuchillo. También vea Corrección Funcionamiento, página 18.

Desplazar el motor enrollador para reducir el juego en las bandas entre la cortadora y rebobinadora. No correr demasiado rápido.

Presione el botón de ejecución para iniciar la unidad .Mira las dos cintas de desecho procedentes de la cortadora para asegurarse de que el desecho no se agota. A medida que el extremo de la bobina deja el tambor desenrollador, presione el botón de parada del enrollador y luego correr las existencias restantes a través de la cortadora.

**Paso cinco: quitar las bobinas**

Cuando las bobinas de hendidura se enrollan por completo en la rebobinadora, que se pueden fijar temporalmente por mediante la ejecución de una correa alrededor de la circunferencia de la bobina o mediante el uso de una de las cintas comerciales. Suelte la barra de sujeción y contraer el tambor para que las bobinas se pueden quitar fácilmente.
Operar la válvula que permitirá a la placa separadora para avanzar y empujar las bobinas de hendidura del tambor enrollador en un automóvil de bobina, descargador giratorio u otro dispositivo de manipulación.

Devuelva la placa extractora de la parada preestablecida y la línea de corte longitudinal está listo para la siguiente bobina.

## Equipo auxiliar

El corte une descritas en la primera parte de este manual es una une básica. Se compone de un des bobinador estándar, cortadora y rebobinadora. Muchos archivos adjuntos auxiliar y unidades de accesorios son construidos por Yoder para operaciones cortadoras especializadas. Líneas de corte longitudinal varían en muchas plantas debido a los requisitos particulares. Algunos de los tipos más comunes de los equipos auxiliares se describen en las siguientes páginas.

Un coche de la bobina y una rampa de carga de la bobina son instalados para el ahorro de tiempo en el acondicionamiento de la bobina en la devanadora. Yoder construye un coche de bobina operada hidráulicamente que se instala como un el piso de abajo, unidad de mando de tipo fosa.

Los Rodillos del coche de bobina en un pequeño tramo de pista y es impulsado por un motor eléctrico o un cilindro hidráulico. La cuna se sube y baja hidráulicamente. A los efectos de carga, el carro baja a nivel del suelo y en fleje se coloca sobre el carro. La cuna se eleva a continuación hasta la altura del tambor desenrollador y el coche bobina es atravesada a la devanadora. El material en fleje se monta entonces en el tambor desenrollador. La cuna se baja y el coche vacío es devuelto por la siguiente bobina. Una rampa de carga de la bobina instalada con su línea de corte longitudinal llevará a cabo varias bobinas en reserva, mientras que uno está siendo rendija y de este modo, retrasos en las cargas se reducen al mínimo.
Un coche de bobina también se utiliza para descargar las bobinas de la rebobinadora.

## Helicóptero de chatarra rotativo (scrap chopper rotary)

El helicóptero chatarra rotativa proporciona un método seguro y conveniente para disponer de stock ajuste, ya que proviene de la cortadora. Guarnición de borde chatarra se corta en pequeños trozos que se caen en un cuadro de eliminación extraíble. Dos rampas cuadrados móviles se unen a las cuchillas cortadoras para alimentar los filamentos de acabado de borde de las cuchillas.
Carretes de chatarra se pueden instalar al lado de la cortadora. Los carretes pueden emplear una plegable o habló tambor tipo y un embrague de accionamiento superior. Las bobinas también pueden estar equipadas con un dispositivo de arrollamiento nivel sencillo.

**Carga de chatarra en los carros de bobina**

**Enrollador: cuatro medidas básicas**

Se hicieron cuatro tamaños básicos de enrolladores Yoder. Los tambores están disponibles en diferentes longitudes y diámetros. Las clasificaciones de capacidad de los enrolladores se rigen por el Diámetro y tamaño de motor del eje. Estas máquinas están equipadas con rodamientos de rodillos de gran tamaño, de gran tamaño reductores de engranaje de punto espigado y ejes de aleación de acero que se extiende la longitud del tambor para asegurar una larga vida útil y bajo mantenimiento.

**Enrolladores tándem**

Cuando los hilos de hendidura son muy estrechos o el número total de hebras muy grandes, o ambos, se puede usar una rebobinadora tándem. Los hilos de hendidura están unidos alternativamente a los dos enrolladores que se colocan en junio con la cortadora; una media de las hebras a una rebobinadora; un medio al otro. Un tambor se coloca sobre y / o más allá de el otro tambor.

**Tambor tipo devanadora**

Cortar exige el uso de un tipo de desenrollador de tambor expansible. La Ampliación del tambor es manual o hidráulica. Frenos de resistencia del aire o manual prevenir el exceso de correr o relajarse a un ritmo más rápido que la velocidad de corte. Los frenos también proporcionan la tensión necesaria para un ajuste apretado el rebobinado de los hilos de hendidura.

**Segunda picadura corte**

Líneas de corte hasta se utilizan cuando la bobina cortar hojas Hito. El une generalmente incluye un desenrollador Yoder y nivelador de tiras.

**Recortador**

Las unidades de Yoder se hacen en diferentes tamaños para acción continua de molino de última banda en rollo de anchura exacta.

**Ajuste del paralelo**

La precisión exigida en corte longitudinal hace que sea necesario tener ajustes precisos. Las pérgolas superiores e inferiores siempre perfectamente paralelos. Para ahorrar tiempo, evitar cuchillos mellados y simplificar la configuración en paralelo, algunas cortadoras, en particular las máquinas más anchas y más grandes, están equipadas con un dispositivo de Top paralelo Ajuste Arbor. En vez de levantar o al final lowering.one de la glorieta a la vez, el ajuste paralelo, operado por una rueda de mano, eleva ambos extremos de la glorieta en el momento. Con esta unión, las glorietas son siempre paralelas y permanecerán así sin importar la distancia entre ellos.

**Descargadores giratorios**

Fácil y rápida manipulación de bobinas de hendidura es accionada mediante la adición de un descargador de giro con uno, dos o tres brazos. La unidad, colocada adyacente a la rebobinadora, permite la operación para descargar las bobinas cortadas directamente desde el tambor enrollador de uno de los brazos. La unidad se gira manualmente.

**Separador overarm**

El accesorio separador sobrebrazo un engrasador se utiliza para reducir el tiempo de inactividad cuando las mismas bandas de ancho se ejecutan constantemente y para realizarse como sujeción, confinando la bobina termina después de salir de la cortadora. El conjunto de árbol y el disco se mantiene contra las bobinas de bobinado por medio de un cilindro hidráulico que se aplica la tensión suficiente para guiar las tiras cortadas de manera uniforme en bobinas de la herida

**Corrección de funcionamiento**

- Bordes irregulares Cuchillos demasiado separadas.
- Bordes arrugados Cuchillos demasiado separadas.
- Cuchillos rebabas EXCESIVAS demasiado distantes o demasiado dual.
- CORONA EXCESIVA - Cuchillos superponen demasiado o excesivo espacio entre los dedos arriba y abajo.

**Determinación de las posibles causas por las cuales la PERFILADORA GUAYANA, C.A carece de un programa de mantenimiento preventivo**

Una vez conociendo tanto la problemática afrontada en la investigación, como aspectos fundamentales de la población estudiada (proceso productivo de corte longitudinal y funcionamiento de la maquinaria) los cuales nos ayudan a cumplir con la meta establecida, podemos llegar a cumplir otro objetivo el cual da un panorama más claro de lo que queremos buscar al finalizar el proyecto, este es determinar las posibles causas por las cuales la PERFILADORA GUAYANA, C.A carece de un programa de mantenimiento preventivo.

Para mostrarlo de una manera más clara, se emplea una herramienta muy conocida a la hora de investigar, el cual es el diagrama de causa y efecto. Este se presenta en forma de pez, en su parte principal se escribe el problema estudiado y en sus ramas se escriben las causas que afectan en cada uno de los factores los cuales son: mano de obra, materiales, método, medio ambiente, mediciones.

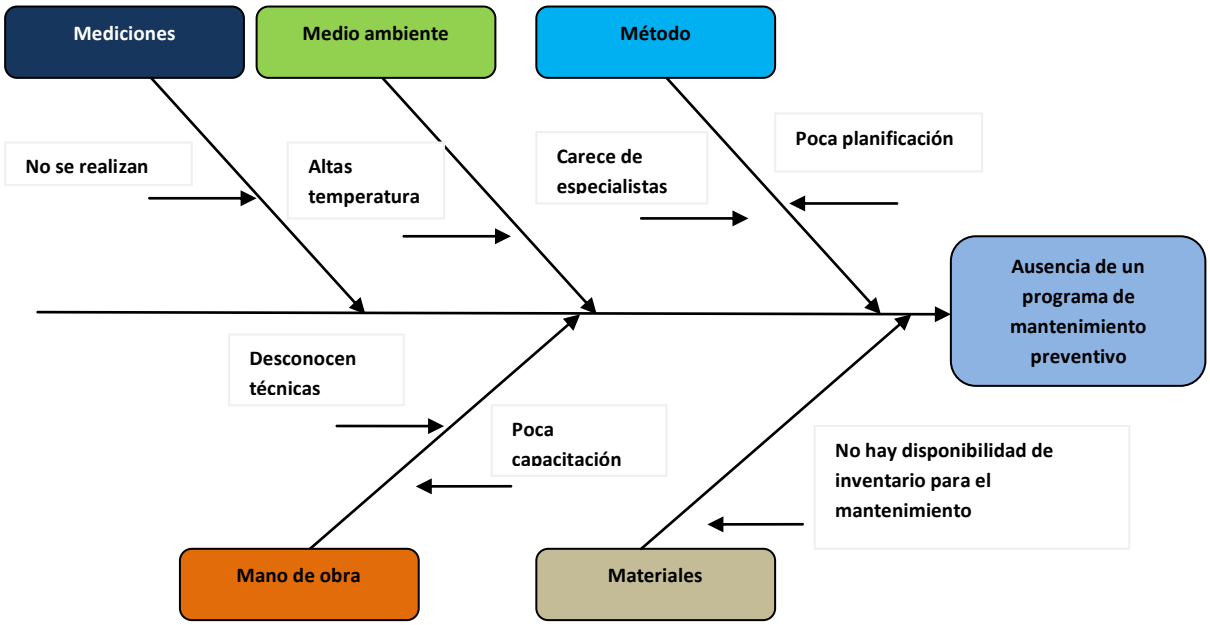



**Diagrama 2**
Causa y efecto para el problema de la investigación
FUENTE: Elaboración propia

## Alternativas de solución a partir de la determinación de causas

En el diagrama presentado anteriormente (ver diagrama n°2), se establecieron las causas por las cuales la PERFILADORA GUAYANA, C.A carece de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero, a partir de estas causas se presentan las alternativas de solución. Estas consisten en acciones que pueden ser tomadas por parte de la gerencia de planta para contrarrestar o eliminar los efectos que trae el problema, dándole a la empresa beneficios tanto económicos como de salud y bienestar para el personal que allí labora. A continuación, se presenta como propuesta las siguientes alternativas (ver tabla n°1)

**Tabla n°1**
Alternativas de solución para la problemática de investigación
FUENTE: elaboración propia

| CAUSA | ALTERNATIVA DE SOLUCION |
|---|---|
| No se realizan mediciones | Iniciar un control y registro del funcionamiento de la maquinaria para observar el comportamiento de sus partes y así estar claros en que actividades preventivas son necesarias. |
| Altas temperaturas | Instalar fuentes de ventilación adyacentes a la maquinaria para que el personal que opera soporte las altas temperaturas presentes en la planta. |
| Carece de especialistas en mantenimiento | Contratar alguna persona que tenga conocimientos técnicos en planificación del mantenimiento para que lleve a cabo las actividades que mejoran la planta. |
| Poca planificación del mantenimiento | Diseñar un sistema de gestión del mantenimiento donde se establezcan todas las actividades para mantener en óptimas condiciones la maquinaria y la planta en general. |
| El personal desconoce técnicas de mantenimiento | Dar a conocer mediante charlas las actividades planificadas al personal de la planta para que conozcan las técnicas de mantenimiento. |
| Poca capacitación del personal | Capacitar al personal involucrado en la maquinaria y cuidado de la planta mediante cursos, charlas etc. sobre la importancia del mantenimiento y sus métodos de aplicación. |
| no hay disponibilidad de inventario para el mantenimiento | Crear un inventario de herramientas, materiales y herramientas las cuales serán utilizadas para las actividades de mantenimiento, para determinar cuales se necesitan se debe basar del programa de mantenimiento preventivo. |

**Programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero en la PERFILADORA GUAYANA, C.A**

Después de tener toda la información para lograr el cumplimiento de la meta dentro de la investigación, se ha llegado al punto clave de este proyecto el cual es diseñar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero en la PERFILADORA GUAYANA, C.A. las dos maquinas involucradas son:

- Maquina 1: línea de corte longitudinal, marca Yoder, capacidad 10 TON, Loopco Industries.

- Maquina 2: línea de corte longitudinal, marca Yoder, capacidad 20 TON, Loopco Industries

Este programa, se clasificaran las actividades preventivas en cuatro categorías las cuales son:

- Limpieza
- Inspección
- Lubricación
- Ajuste

Para construir cada uno de los formatos de mantenimiento preventivo, dividimos cada actividad en los siguientes aspectos:

- Categoría de la actividad
- Nombre de la actividad
- Parte o pieza involucrada
- Materiales utilizados
- Herramientas utilizadas
- Tiempo de ejecución
- Frecuencia de ejecución
- Persona encargada de la actividad

Las categorías de las actividades de mantenimiento preventivo en las cuales están clasificadas son las siguientes:

- Rutina o revisión: incluye actividades diarias y semanales

- Pequeña o ligera: incluye actividades quincenales o mensuales
- Mediana: incluye actividades trimestrales y semestrales
- Grande: incluye actividades específicamente anuales

A continuación, se muestra el formato de mantenimiento preventivo para las maquinas 1 y 2 objeto de investigación (ver tablas de 2 a 15)

# Maquina 1: línea de corte longitudinal, Marca Yoder, capacidad 10 TON Loopco Industries

**Tabla 2**
Actividades de limpieza MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 |
|---|---|

| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LIMPIEZA | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Limpieza general de maquina | Maquina en su totalidad | Agua | Paño balde | 3 | Trimestral | Operador Ayudante |
| P | Limpieza cabezal de corte | Cabezal de corte (cortadora) | Ninguno | Paño Balde | 1 | Mensual | Operador Ayudante |
| P | Limpieza exterior del motor electrico | Motor electrico | Ninguno | Paño Balde | 0.5 | Quincenal | Operador Ayudante |
| G | Limpieza general del motor electrico | Motor electrico | Ninguno | Paño Balde | 0.5 | Anual | Operador Ayudante |
| R | Limpieza cuchillas de corte | Cuchillas de corte | Aceite hidralub | Paño | 0.5 | Diaria | Operador Ayudante |
| R | Limpieza de las piezas de configuracion | Espaciadores, cuñas, Dedos, Separadores de Bobina | Ninguno | Paño | 0.5 | Diaria | Operador Ayudante |
| M | Limpieza general de la central hidraulica | Central hidraulica | Aceite hidralub | Paño Balde Cepillo | 1 | Semestral | Operador Ayudante |
| P | Limpieza de la suciedad del vastago | Cilindros hidraulicos (enrollador y desenrollador) | Aceite hidralub | Paño Cepillo | 0.5 | Mensual | Operador Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 3**
Actividades de inspección MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Inspeccion del estado mangueras | Maquina en su totalidad | Ninguno | Formato inspeccion, Boligrafo | 0.25 | Semestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion estado del cilindro hidraulico | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion cadenas | Desenrollador Enrollador Recolector de chatarra | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion engranajes Reductores | Desenrollador Enrollador Recolector de chatarra | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion mandril | Cortadora | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Correas | Recolector de chatarra | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion ejes cortadores | Cortadora | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion tablero electrico | Tablero electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo Tester | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 4**
Actividades de Limpieza MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LIMPIEZA | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Limpieza de rodamientos | Rodamientos (cortadora) | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 0.5 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de cadenas | Desenrollador, unidad recolectora de chatarra, enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de engranajes reductores | Desenrollador, Enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de mangueras | Maquina en general | Ninguno | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de filtros de aceite | Central Hidraulica | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 5**
Actividades de inspección MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION

| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Inspeccion Sistema Seguridad | Sistema de seguridad maquina | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo Tester | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| P | inspeccion Vibracion | Motor electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Mensual | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion rodamiento | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | 4 meses | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Roses cadenas y poleas | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | 4 meses | Supervisor de mantenimiento |
| G | Inspeccion Conexiones | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Anual | Supervisor de mantenimiento |
| G | Inspeccion de humedad | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Anual | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion de carga | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | semestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion resistencias aislamiento | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | semestral | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 6**
Actividades de inspección MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 |
|---|---|

TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION

| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M | Inspeccion niveles de aceite en el tanque | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion eficiencia | Intercambiador De calor (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Fugas | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Temp. de Aceite | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion caudal Aceite | Bombas hidraulicas (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Limpieza Fluido | Central Hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion estado de filtros | Filtros (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion de ruido | Central Hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 7**
Actividades de lubricación MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION: ENERO DE 2014**

TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LUBRICACION

| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Lubricacion Rodamientos Antifriccion | Cortadora | Grasa Industrial EP- 00 | Accesorio de presion Llaves mecanicas | 1.5 | Quincenal | Tecnico mecanico Ayudante |
| P | Lubricacion Casquillos Friccion | Cortadora | Grasa Industrial EP- 00 | Accesorio de presion Llaves mecanicas | 1.5 | Quincenal | Tecnico mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Central hidraulica | Central Hidraulica | Aceite Hidralub HP | Bomba Hidraulica | 1.5 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion cajas de engranajes | Maquina en su totalidad | Aceite Engralub EP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Espolon | Maquina en su totalidad | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Engranajes Abiertos | Desenrollador Enrollador | Aceite Engralub EP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Reductores Velocidad | Maquina en su totalidad | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Cadenas | Desenrollador Enrollador Recolector de chatarra | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 8**
Actividades de lubricación MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LUBRICACION | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| P | Lubricacion Acoplamiento Tipo cadena | Cortadora Desenrollador Enrollador | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Mensual | Tecnico Mecanico Ayudante |
| G | Lubricacion Acoplamiento Tipo cerrado | Cortadora Desenrollador Enrollador | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Anual | Tecnico Mecanico Ayudante |
| P | Lubricacion Conectores Cilindro hidraulico | Desenrollador Enrollador | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Mensual | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Cuchillas de corte | Cuchillas de corte | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños | 1 | Diaria | Operador Ayudante |
| R | Lubricacion Piezas de configuracion | Cuñas Dedos Separadores de bobina espacidores | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños | 1 | Diaria | Operador Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 9**
Actividades de ajuste MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: AJUSTE | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| P | Cambio Relee electrico | Relee electrico (tablero electrico) | Relee Electrico | Destornillador Tester | 0.25 | Mensual | Tecnico Electricista |
| G | Sustitucion filtros | Central Hidraulica | Filtros | Destornillador Pinzas | 0.5 | Anual | Tecnico Mecanico |
| R | Ajuste eje de corte | Cortadora | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.5 | Diario | Operador Ayudante |
| M | Ajuste de Presiones | Central Hidraulica | Ninguno | Llaves Mecanicas Barometro | 0.5 | trimestral | Tecnico Mecanico |
| M | Ajuste de pisabobinas | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.5 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste de Mandril | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.25 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste de Embrague deslizamiento | Recolector de Chatarra | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.25 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste Placa Extractora | Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.5 | Mensual | Tecnico Mecanico |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

# Maquina 2: línea de corte longitudinal, Marca Yoder, capacidad 20 TON Loopco Industries

**Tabla 10**
Actividades de limpieza MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LIMPIEZA | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Limpieza general de maquina | Maquina en su totalidad | Agua | Paño<br>balde | 3 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| P | Limpieza exterior del motor electrico | Motor electrico | Ninguno | Paño<br>Balde | 0.5 | Quincenal | Operador<br>Ayudante |
| G | Limpieza general del motor electrico | Motor electrico | Ninguno | Paño<br>Balde | 0.5 | Anual | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza general de la central hidraulica | Central hidraulica | Aceite hidralub | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Semestral | Operador<br>Ayudante |
| P | Limpieza de la suciedad del vastago | Cilindros hidraulicos (enrollador y desenrollador) | Aceite hidralub | Paño<br>Cepillo | 0.5 | Mensual | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de cadenas | Desenrollador, unidad recolectora de chatarra, enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de engranajes reductores | Desenrollador, Enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de mangueras | Maquina en general | Ninguno | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 11**
Actividades de limpieza MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LIMPIEZA | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Limpieza de cadenas | Desenrollador, unidad recolectora de chatarra, enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de engranajes reductores | Desenrollador, Enrollador | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de mangueras | Maquina en general | Ninguno | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |
| M | Limpieza de filtros de aceite | Central Hidraulica | Llaves Mecanicas | Paño<br>Balde<br>Cepillo | 1 | Trimestral | Operador<br>Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 12**
Actividades de Inspección MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Inspeccion del estado mangueras | Maquina en su totalidad | Ninguno | Formato inspeccion, Boligrafo | 0.25 | Semestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion estado del cilindro hidraulico | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion cadenas | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion engranajes Reductores | Desenrollador Enrollador Recolector de chatarra | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion tablero electrico | Tablero electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo Tester | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Sistema Seguridad | Sistema de seguridad maquina | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo Tester | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| P | inspeccion Vibracion | Motor electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Mensual | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion rodamiento | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | 4 meses | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 13**
Actividades de inspección MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Inspeccion Roses cadenas y poleas | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | 4 meses | Supervisor de mantenimiento |
| G | Inspeccion Conexiones | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Anual | Supervisor de mantenimiento |
| G | Inspeccion de humedad | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Anual | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion de carga | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | semestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion resistencias aislamiento | Motor Electrico | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | semestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion niveles de aceite en el tanque | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion eficiencia | Intercambiador De calor (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Fugas | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 14**
Actividades de Inspeccion MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: INSPECCION | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| M | Inspeccion Temp. de Aceite | Central hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion caudal Aceite | Bombas hidraulicas (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion Limpieza Fluido | Central Hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion estado de filtros | Filtros (central hidraulica) | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |
| M | Inspeccion de ruido | Central Hidraulica | Ninguno | Formato inspeccion Boligrafo | 0.25 | Trimestral | Supervisor de mantenimiento |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 15**
Actividades de lubricación MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LUBRICACION

| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R | Lubricacion Central hidraulica | Central Hidraulica | Aceite Hidralub HP | Bomba Hidraulica | 1.5 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion cajas de engranajes | Maquina en su totalidad | Aceite Engralub EP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Espolon | Maquina en su totalidad | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Engranajes Abiertos | Desenrollador Enrollador | Aceite Engralub EP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Reductores Velocidad | Maquina en su totalidad | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| R | Lubricacion Cadenas | Desenrollador Enrollador Recolector de chatarra | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Semanal | Tecnico Mecanico Ayudante |
| P | Lubricacion Conectores Cilindro hidraulico | Desenrollador Enrollador | Aceite Hidralub HP | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Mensual | Tecnico Mecanico Ayudante |
| G | Lubricacion Acoplamiento Tipo cerrado | Cortadora Desenrollador Enrollador | Grasa Industrial EP-00 | Engrasador Paños Llaves mecanicas | 1 | Anual | Tecnico Mecanico Ayudante |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

**Tabla 16**
Actividades de Ajuste MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

| PERFILADORA GUAYANA, C.A<br>GERENCIA DE MANTENIMIENTO<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO | | | | | | FECHA DE ELABORACION:<br>ENERO DE 2014 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE ACTIVIDAD PREVENTIVA: LIMPIEZA | | | | | | | |
| CATEGORIA | NOMBRE | PARTE O PIEZA INVOLUCRADA | MATERIALES | HERRAMIENTAS | TIEMPO (H) | FRECUENCIA | ENCARGADO |
| P | Cambio Relee electrico | Relee electrico (tablero electrico) | Relee Electrico | Destornillador Tester | 0.25 | Mensual | Tecnico Electricista |
| G | Sustitucion filtros | Central Hidraulica | Filtros | Destornillador Pinzas | 0.5 | Anual | Tecnico Mecanico |
| M | Ajuste de Presiones | Central Hidraulica | Ninguno | Llaves Mecanicas Barometro | 0.5 | trimestral | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste de pisabobinas | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.5 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste de Mandril | Desenrollador Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.25 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste de Embrague deslizamiento | Recolector de Chatarra | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.25 | Mensual | Tecnico Mecanico |
| P | Ajuste Placa Extractora | Enrollador | Ninguno | Llaves Mecanicas | 0.5 | Mensual | Tecnico Mecanico |

**R:** Revisión **P:** Pequeña **M:** Mediana **G:** Grande

## Cronograma de mantenimiento preventivo

Una vez elaborado el formato de mantenimiento preventivo para las dos maquinas involucradas en el proceso de corte longitudinal de bobinas de acero, debemos definir en qué momentos serán aplicadas cada una de las actividades planificadas anteriormente, para esto utilizamos una herramienta denominada cronograma de mantenimiento preventivo. La cual es una tabla en la que los meses del año están expresados en semanas, y se va marcando en que semana se realizan las actividades clasificadas en las categorías expresadas anteriormente (ver tabla 2 a 15).

Al aplicarse un cronograma de mantenimiento preventivo, trae consigo unos beneficios, los cuales serán detallados a continuación:

- Organización en los planes de trabajo de mantenimiento
- Disminución en los costos de mantenimiento
- Planificación de la producción de forma más eficaz
- Mejora en el trabajo continuo entre los encargados del mantenimiento y los de producción.

A continuación, se presenta el cronograma de mantenimiento preventivo para el año 2014 (ver tabla 16 a 19)

**Tabla 17**
Cronograma de mantenimiento preventivo para el 2014, Enero- Junio
MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

| CATEGORIA | MES | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

| CATEGORIA | MES | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

## LEYENDA

**RUTINA O REVISION, incluye actividades diarias y semanales**

**PEQUEÑA O LIGERA, incluye actividades quincenales y mensuales**

**MEDIANA, incluye actividades trimestrales y semestrales**

**GRANDE, incluye actividades solamente anuales**

**Tabla 18**
Cronograma de mantenimiento preventivo para el 2014, Julio- Diciembre
MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

| **CATEGORIA** | MES | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **R** | | | | | | | | | | | | | |
| **P** | | | | | | | | | | | | | |
| **M** | | | | | | | | | | | | | |
| **G** | | | | | | | | | | | | | |

| **CATEGORIA** | MES | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **R** | | | | | | | | | | | | | |
| **P** | | | | | | | | | | | | | |
| **M** | | | | | | | | | | | | | |
| **G** | | | | | | | | | | | | | |

## LEYENDA

- **RUTINA O REVISION, incluye actividades diarias y semanales**
- **PEQUEÑA O LIGERA, incluye actividades quincenales y mensuales**
- **MEDIANA, incluye actividades trimestrales y semestrales**
- **GRANDE, incluye actividades solamente anuales**

**Tabla 19**
Cronograma de mantenimiento preventivo para el 2014, Enero- Junio
MAQUINA 2
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

| CATEGORIA | MES | ENERO | | | | FEBRERO | | | | MARZO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

| CATEGORIA | MES | ABRIL | | | | MAYO | | | | JUNIO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

## LEYENDA

**RUTINA O REVISION, incluye actividades diarias y semanales**

**PEQUEÑA O LIGERA, incluye actividades quincenales y mensuales**

**MEDIANA, incluye actividades trimestrales y semestrales**

**GRANDE, incluye actividades solamente anuales**

**Tabla 20**
Cronograma de mantenimiento preventivo para el 2014, Julio- Diciembre
MAQUINA 1
FUENTE: elaboración propia

**PERFILADORA GUAYANA, C.A**
**GERENCIA DE MANTENIMIENTO**
**CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**FECHA DE ELABORACION:**
**ENERO DE 2014**

| CATEGORIA | MES | JULIO | | | | AGOSTO | | | | SEPTIEMBRE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

| CATEGORIA | MES | OCTUBRE | | | | NOVIEMBRE | | | | DICIEMBRE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SEMANA | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| R | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | |

## LEYENDA

- **RUTINA O REVISION, incluye actividades diarias y semanales**
- **PEQUEÑA O LIGERA, incluye actividades quincenales y mensuales**
- **MEDIANA, incluye actividades trimestrales y semestrales**
- **GRANDE, incluye actividades solamente anuales**

## CONCLUSIONES

Una vez culminado el presente trabajo, conduce a enunciar las siguientes conclusiones del proyecto:

1. Con respecto al objetivo general que se refiere a diseñar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero de la PERFILADORA GUAYANA, C.A, se planteo con el fin de detectar las fallas existentes y para plantear las posibles medidas preventivas.

2. Se realizo, mediante las técnicas de investigación explicadas en este proyecto, la descripción del proceso productivo de corte longitudinal de bobinas de acero junto con su diagrama, con la finalidad de observar de una manera más clara la importancia del proyecto.

3. Se detallo el funcionamiento de la maquinaria y cada uno de sus componentes los cuales son objeto de la investigación, de esta manera se observo que componentes de la maquinaria necesitan acciones preventivas.

4. Se determinaron las posibles causas por las cuales la PERFILADORA GUAYANA, C.A no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, generando a su vez, posibles soluciones a ser consideradas por la gerencia de la planta.

5. Se elaboraron los formatos de mantenimiento preventivo y cronograma para su aplicación, permitiendo obtener una visión más profunda en referencia a los factores denominados mantenimiento dentro de la planta.

6. Al diseñar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la línea de corte longitudinal de bobinas de acero, demuestra que la empresa se preocupa por conservar en óptimo estado su maquinaria de producción tomando esta investigación como una herramienta para disminuir las fallas de las mismas.

7. Este proyecto trae consigo beneficios tanto a la gerencia de la planta como al personal que allí labora. Por que las perdidas en la producción se minimizan y la productividad aumenta.

## RECOMENDACIONES

Los resultados del presente estudio tienen importantes implicaciones para el mejoramiento del desarrollo seguro en el área de corte longitudinal de bobinas de acero, por ello se recomienda:

1. considerar este proyecto como punto de iniciación y apoyo para diseñar e implementar normas y procedimientos de la empresa en el área de mantenimiento industrial.

2. crear un grupo que sea el encargado de planificar y controlar las actividades de mantenimiento industrial dentro de las instalaciones del centro de corte, con el fin de mejorar el desarrollo diario de las actividades.

3. publicar los formatos y cronograma de mantenimiento elaborados en el proyecto, con el fin de que los trabajadores conozcan como pueden involucrarse en la optimización de la maquinaria de producción.

4. implementar estudios y proyectos dentro de las instalaciones de la empresa acerca de otras rama de la ingeniería industrial como por ejemplo higiene y seguridad industrial, calidad, mejoramiento de los procesos productivos, diseño de planta y manejo de materiales entre otros.

5. tener disponible un inventario de materiales, herramientas y piezas en los casos de ser necesario, todo esto con su respectivo control, con el fin de cumplir las actividades presentadas en este proyecto así como en proyectos futuros referentes al mantenimiento industrial.

6. a la hora de poner el programa de mantenimiento preventivo en marcha, registrar los datos en cuanto a la eficiencia y efectividad del proceso, y a la vez actualizarlos constantemente para, así, facilitar el análisis de cualquier modalidad que se quiera implementar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

NAVA, J. domingo (2012) **“aplicación práctica de la teoría de mantenimiento”**. Universidad de los andes, Mérida.

LEAL, Sandra & Zambrano Sony (2005) **“fundamentos básicos del mantenimiento”** . FEUNET, San Cristóbal

# ANEXOS

**Anexo 1: instalaciones de la planta centro de corte PERFILADORA GUAYANA, C.A**

**Anexo 2: maquina 1, línea de corte longitudinal, marca YODER, capacidad 10 TON, Loopco industries**

**DESENROLLADOR**

**TENSOR DE LÁMINA**

**CORTADORA**

**RECOLECTOR DE CHATARRA**

**TABLERO ELECTRICO**

**CUCHILLAS DE CORTE**

**ENROLLADOR**

Anexo 3: **maquina 2, línea de corte longitudinal, marca YODER, capacidad 20 TON, Loopco industries**

**DESENROLLADOR**

**TENSOR DE LÁMINA**

**ENROLLADOR**

**TABLERO ELECTRICO**

**CENTRAL HIDRAULICA**