

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE INVENTARIOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, EN
EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

SELVYN AROLD O ANCHEITA IBARRA

ASESORADO POR LA INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortíz de León
VOCAL V	Br. José Alfredo Ortíz Henrincx
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

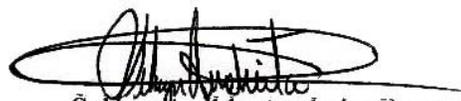
DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
EXAMINADOR	Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano
EXAMINADOR	Ing. Javier Mauricio Ramírez Reyes
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

CONTROL DE INVENTARIOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha de febrero de 2007.


Selyyn Aroldo Ancheita Ibarra.



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 12 de febrero de 2010.
Ref.EPS.DOC.127.02.10.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Selvyn Aroldo Ancheita Ibarra**, Carné No. **9330778** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"CONTROL DE INVENTARIOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



SACdL/ra



UNIDAD DE E.P.S.

Guatemala, 12 de febrero de 2010.
Ref.EPS.D.63.02.10

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"CONTROL DE INVENTARIOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Selvyn Aroldo Ancheita Ibarra** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

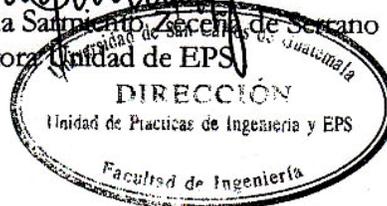
Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora - Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Norma Ileana Samartino, Zecena de Serrano
Directora Unidad de EPS



NISZ/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE INVENTARIOS Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR**, presentado por el estudiante universitario **Selvyn Aroldo Ancheita Ibarra**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

José Francisco Gómez Rivera
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 1665

Guatemala, enero de 2010.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DE INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO, EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR**, presentado por el estudiante universitario **Selvyn Aroldo Ancheita Ibarra**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquiza Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2010.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **CONTROL DE INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO, EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, DE LA EMPRESA PLANTACIONES DEL SUR**, presentado por el estudiante universitario **Selvyn Aroldo Ancheita Ibarra**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Glenda Patricia García Soria'.

Inga. Glenda Patricia García Soria
Decana en Funciones



Guatemala, abril de 2010.

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS NUESTRO PADRE CELESTIAL

Por haberme guiado, bendecido e iluminado para el cumplimiento de mi objetivo.

Mis padres:

Oscar Gustavo Ancheita Escobar
Margarita Ibarra Morán de Ancheita

Por su cariño, esfuerzo y apoyo en las diferentes etapas de mi vida.

Mis abuelitos:

Gustavo Ancheyta de León
Apolonio Ibarra Pisquí (D.E.P.)
Zoila Martha Morán Villatoro (D.E.P.)
Eva Escobar Castillo

Por sus sabios consejos y ejemplos

Mi esposa:

Yohana Brenely Cabrera Coronado de Ancheita

Por su gran amor, apoyo y comprensión

Mis angelitos:

Selvyn Gustavo Ancheita Cabrera
Kevin Aldair Ancheita Cabrera
Oscar Alejandro Ancheita Cabrera

Que son la razón de mi ser

Mis hermanas:

Mónica Fabiola Ancheita Ibarra de Morales
Rina Paola Ancheita Ibarra de Rodríguez

Por su apoyo incondicional.

Mis tíos:

Concepción Ibarra Morán Vda. de Cifuentes
Carmen Aída Ibarra Morán
Edgar Samuel Ancheyta Escobar
Vilda Elcira Ancheita Escobar

Dolores Anabelly Guzmán Escobar
Jorge Guzmán Escobar
Mis cuñados:

Juan Antonio Morales Castillo
Lic. Luis Armando Rodríguez Ovando
Elmer Antulio Cabrera Coronado
Italo Javier Cabrera Coronado
Elba Edith Cabrera Coronado
Celeste Esmeralda Cabrera Coronado
Violeta Cristina Cabrera Coronado
Wilfredo Wilson Coronado
Sandra Verónica Wilson Coronado
Edna Magaly Wilson Coronado
Olga Yolanda De León Coronado
Consuelo De León Coronado

Por su ayuda incondicional.

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Ing. Ricardo Antonio Morales Calderón
Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano
Ing. Rudy Egberto Chamo del Cid
Lic. Nelson Estuardo Cifuentes Pivaral
Ing. Alcir Avilio Calderón López
Lic. Nery Fernando Reyes López
Ing. Edwin Ruperto Morales Barillas

Por su ayuda y amistad.

Mis primas:

Karla Mariela Cifuentes Ibarra de Díaz
Sandra Karina Cifuentes Ibarra de Girón
Por su ayuda incondicional

Empresa Plantaciones del Sur

Por la oportunidad de realizar el Ejercicio Profesional Supervisado.

Señores:

Familia Peña Sandoval
Familia Salguero Calderón
Luis Pedro Font Eggleston
Leonel Hernández
Luis Ignacio Cuin Aguilón
Magaleno Rosendo Pérez Hernández
Dario Augusto Díaz Bonilla
Cristián Vinicio Girón Chique

Mis compañeros de Estudio.

Ing. Rudy Egberto Chamo del Cid.
Ing. Edwin Ruperto Chamo del Cid.
Hugo Leonel López
Nestor Arnaldo Hernández Navas
Danilo Francisco Monzón Marroquín
Por su apoyo incondicional y amistad.

La Facultad de Ingeniería
La Universidad de San Carlos de Guatemala.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.2 Ubicación geográfica	2
1.3 Visión y misión de la empresa.	3
1.4 Organigrama de la empresa.	4
1.5 Productos que brinda al mercado	7
1.6 Departamento de mantenimiento	8
1.6.1 Estructura del departamento de mantenimiento	8
1.6.2 Personal del departamento de mantenimiento	10

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Inventario	13
2.2 Generalidades	15
2.3 Tipos de inventarios	15
2.3.1 Inventario peps	15
2.3.2 Inventario ueps	17
2.4 Principales documentos que se utilizan en el manejo de inventarios	19
2.4.1 Requisición de material	19
2.4.2 Devolución de material	19
2.5 Inventario de maquinaria	20
2.6 Inventario de repuestos	20
2.7 Inventario de suministros	21
2.8 Costos de inventario	21
2.9 Rotación de inventarios	24
2.10 Mantenimiento de máquinas para elaborar alimento de animales	25
2.11 Generalidades	25
2.12 Tipos de mantenimiento	26
2.12.1 Mantenimiento correctivo	26

2.12.2	Mantenimiento preventivo	28
2.12.3	Mantenimiento curativo	30
2.13	División del mantenimiento preventivo	31
2.13.1	Programa de visitas	32
2.13.2	Programa de intervenciones preventivas	33
2.14	Impacto ambiental	34
2.15	Desechos sólidos	35
2.16	Reciclaje	36
3.	SITUACIÓN ACTUAL	
3.1	Requerimiento de la empresa	39
3.2	Análisis FODA de la empresa	40
3.3	Estrategias del análisis FODA	42
3.4	Aspectos técnicos de la maquinaria y equipo	45
3.5	Situación actual sobre manejo de inventarios	47
3.5.1	Inventario de maquinaria y equipo	47
3.5.2	Inventario de repuestos y accesorios	50
3.6	Situación actual sobre mantenimiento curativo	53
3.6.1	Análisis ISHIKAWA del departamento de mantenimiento	54

3.6.2 Interpretación del análisis ISHIKAWA del departamento de mantenimiento	58
3.7 Situación actual sobre programación y control	60
4. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	
4.1 Inventario de la maquinaria y equipo del proceso de producción	61
4.2 Inventario de repuestos, aceites, grasas, accesorios e insumos	64
4.3 Codificación de maquinaria y equipo	67
4.4 Creación de documentos para el manejo	69
4.4.1 Órdenes de trabajo servicio menor	69
4.4.2 Órdenes de trabajo servicio mayor	71
4.4.3 Programación de servicios a realizar	73
4.4.4 Reporte semanal	75
4.4.5 Solicitud de pedido	77
4.4.6 Solicitud de devolución	79
4.5 Creación de fichas técnicas	81
4.6 Programación anual de fechas para realizar el	84

mantenimiento preventivo	
4.7 Índice de Rotación de inventario de repuestos e insumos	85
4.8 Dar seguimiento a las órdenes de trabajo	86
4.9 Evaluar y controlar las órdenes de trabajo.	86
4.10 Análisis de rentabilidad de las máquinas	87
4.11 Presupuestos de repuestos e insumos	89
5. IMPACTO AMBIENTAL	
5.1 Identificación de los focos de contaminación	93
5.2 Desechos sólidos	94
5.3 Clasificación de los desechos sólidos	95
5.4 Diagrama Ishikawa de los desechos sólidos	96
5.5 Interpretación del diagrama Ishikawa de los desechos sólidos	97
5.6 Medidas de mitigación	98
5.7 Creación de manual para el manejo de desechos sólidos	99
5.8 Ubicación de los desechos sólidos	103
5.9 Venta de los desechos sólidos	104

CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	107
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXO I	111
ANEXO II	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Ubicación de la empresa	03
2. Organigrama de la empresa	05
3. Organigrama del departamento de mantenimiento	09
4. Fotografía de maquinaria y equipo	46
5. Fotografía de tolva de harina de soya	50
6. Fotografía de cojinete	53
7. Diagrama Ishikawa Depto. de mantenimiento	57
8. Esquema del proceso de producción	63
9. Orden de trabajo servicio mayor	70
10. Orden de trabajo servicio menor	72
11. Programación servicios a realizar	74
12. Reporte semanal	76
13. Solicitud de pedido	78
14. Solicitud de devolución	80
15. Ficha técnica reductor	82
16. Ficha técnica motor	83
17. Diagrama Ishikawa de desechos sólidos	96

TABLAS

I. Cuadro de análisis FODA de la empresa	42
II. Tabla de inventario de repuestos, accesorios e insumos	51
III. Programación anual mantenimiento preventivo 2008	84
IV. Presupuesto de mantenimiento bimensual y trimestral	90
V. Presupuesto de mantenimiento semestral y anual	91

GLOSARIO

- Bazzoka:** Se llama así a un transportador de harina de soya, con la particularidad, que tiene forma de un cañón, de ahí proviene el nombre.
- Brumos:** Son los residuos que gran tamaño, y que no deben de salir en el producto terminado.
- Ciclón:** Máquina que se encarga de limpiar las impurezas que lleva el maíz, después de ser molido, funciona como un ventilador.
- Granel:** Se le llama así a la forma del producto terminado, que no es ensacado.
- Macros:** Materias primas con la particularidad que se utilizan en cantidades mayores para la elaboración del alimento para animales, en este caso lo son el maíz y la harina de soya.
- Struggen:** Máquina que se encarga de cocer la harina de soya, a vapor.

RESUMEN

Plantaciones del Sur, S.A., es una empresa altamente competitiva en el área de producción de alimentos balanceados para animales, debido a ello siempre esta al pendiente de mejorar día a día, tanto en el trato con los clientes, así como también, como en el área administrativa y de producción. Para lograr manejar y erradicar estos problemas se ha planteado la Implementación de un Sistema de Control de Inventario y de Mantenimiento Preventivo, en el área de producción, para lograr ello se usaran, las herramientas de ingeniería para lograr minimizarlos y erradicarlos.

La transición podrá ser un poco difícil, pero por ello, el personal de mantenimiento deberá de acostumbrarse a este cambio y verán los grandes beneficios que obtendrán, ya que la diferencia se hará notar, con el paso del tiempo, pues se podrán anticipar las fallas y en los días de producción se reducirá los paros inesperados, tendrán como beneficio que el tiempo por avería, no sucederá, si los días sábados que aplican el mantenimiento se harán las correcciones que corresponden.

Al mismo tiempo se tendrá la serenidad ya que se estará al 100% de seguridad, de que en nuestro stock mínimo, siempre se contará con los repuestos necesarios para, responder ante una falla no prevista, ya que por el tiempo de funcionamiento de la maquinaria, es lógico de que existan esta clase de fallas.

OBJETIVOS

General:

- Implementar un sistema de control de inventarios y de mantenimiento preventivo en el área de producción, con el propósito de maximizar la operación y evitar paradas inesperadas en la producción.

Específicos:

1. Diagnosticar por medio de un análisis FODA, acerca de la empresa, especialmente en el área de producción y otro para el departamento de mantenimiento, para determinar la forma de trabajo y hallar la forma de mejorarlo.
2. Elaboración de fichas técnicas para cada estación de trabajo, para llevar toda la información necesaria de la maquinaria y equipo con el que se está trabajando.
3. Realizar una programación anual, con fechas específicas, para realizar el mantenimiento preventivo.
4. Desarrollar un inventario completo de la maquinaria y equipo así como de los repuestos, accesorios, insumos, grasas y aceites.
5. Elaborar un manual de uso de los desechos sólidos que se generan el proceso de producción, para coadyuvar en la conservación de nuestro medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación presenta un análisis de la Empresa Plantaciones del Sur, en el cual se enfoca algunos problemas y sus posibles soluciones, utilizando para ello las herramientas de ingeniería. En el capítulo I, se hace mención acerca de la ubicación, la misión y visión de esta organización, los productos que desarrolla y los distribuye al mercado de la costa sur. A la vez se realizó un estudio acerca del departamento de mantenimiento. En el capítulo II, se hace un resumen de los conceptos y herramientas de ingeniería, que podrán ser utilizados para enmendar o solucionar algunos problemas detectados. En el capítulo III, se presenta lo relacionado a la situación actual de la empresa, que se encontró en el momento de iniciar este trabajo y se detecta las posibles fallas y problemas que serán sometidas a estudio.

En el capítulo IV, se habla de las medidas, métodos, controles que se pueden utilizar para solucionarlas al máximo. Y que puedan estas tener una gran incidencia en la producción, departamento de mantenimiento, así como la disminución de costos. Así generará algún beneficio a la empresa. El capítulo V, habla acerca del impacto ambiental, ya que también se detecto algunos problemas que genera la planta de producción y tiene mucho que ver con lo

relacionado a desechos sólidos que se generan del proceso de producción y de vehículos. Se agradece a Plantaciones del Sur, ya que permitió que se realizara este trabajo.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En este capítulo se presentan las condiciones físicas y de ubicación de la empresa donde se realizan las diferentes actividades administrativas y productivas, su ubicación geográfica, las actividades comerciales a que se dedica y las unidades de mando o dependencia que refleja el organigrama de la empresa.

1.1 Antecedentes de la empresa

Plantaciones del Sur S.A., Plansur, con su marca líder NUTRAMIX, inicia sus operaciones en el mes de enero del 2006, siendo su principal actividad producir y distribuir alimentos balanceados para pollos, que son producidos en la planta de producción a mayor escala, y alimento para cerdos, gallinas ponedoras y ganado bovino en menor escala. Anteriormente esta empresa era conocida como Complejo Industrial Xnaj, Sociedad Anónima. (CIXSA). Xnaj, significa en idioma maya lugar donde se encuentra maíz. Esta empresa inicio sus operaciones maquilando el producto a Agribands Purina, según estándares de calidad de dicha empresa y abastecían los diferentes tipos de concentrado

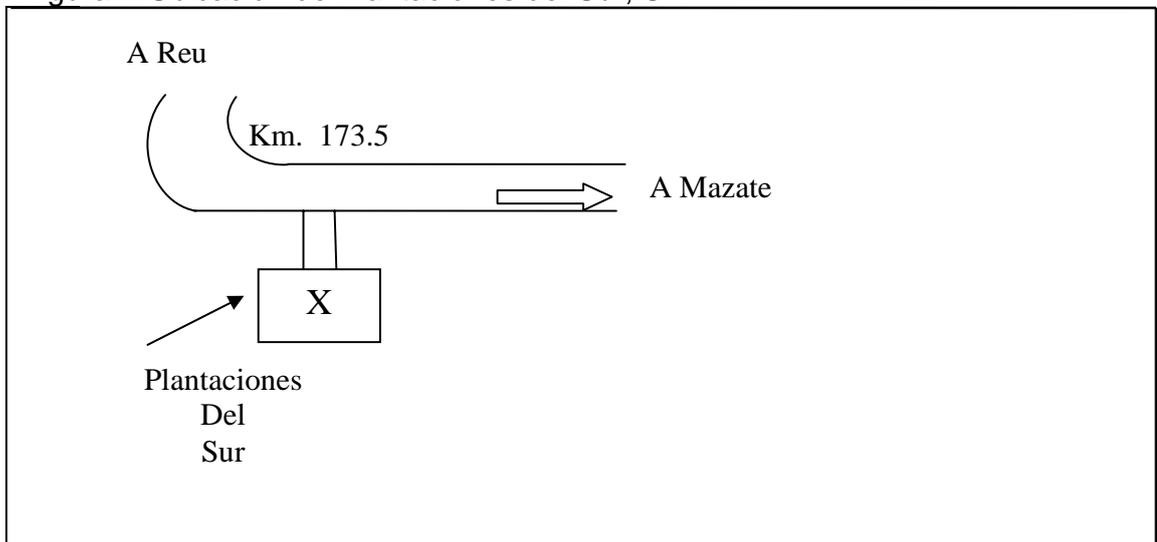
al sur-occidente del país. Al separarse de Agribands Purina la empresa se dedicó de lleno a realizar sus propios productos con su marca líder NUTRAMIX.

Se ha realizado un análisis detenido acerca de la empresa y se ha logrado determinar que lo que hace falta es un programa de mantenimiento preventivo, ya que la maquinaria con la que se cuenta, ya tiene varios años de uso, además que el número de horas de trabajo, con las cuales trabajaba la planta, era de 8 horas máximo, pero por el crecimiento en ventas, se está trabajando, el doble o más de horas. Por tal motivo, se han generado fallas en la maquinaria y por ende paros en la producción.

1.2 Ubicación geográfica

Plantaciones del Sur, posee su planta de producción y oficinas dentro de la misma área y están ubicadas en el Km. 173.5, carretera hacia el pacífico, jurisdicción del municipio de Santa Cruz Muluá, Retalhuleu. Colinda al norte con la finca Clavellinas, al sur con Finca Maricón, al este con Finca Maricón, río Maricón de por medio y al oeste con Cantón Siglo II.

Figura 1. Ubicación de Plantaciones del Sur, S.A.



Fuente: Croquis de ubicación de Plantaciones del Sur, Km. 173.5 carretera hacia el pacífico.

1.3 Visión y misión de la empresa

Para saber el rumbo que debe de seguir, cualquier empresa se debe de contar una visión y una misión, para saber qué imagen se quiere proyectar a nuestros clientes. Plantaciones del Sur no es la excepción y esta es la misión y visión.

Visión:

“Ser una corporación líder en la industria alimentaria con calidad, servicio, ética y excelencia.”

La visión describe en términos gráficos, en donde queremos estar en el futuro, describe como la organización o el equipo de trabajo, observa como se van desplegando los acontecimientos que en 15 ó 20 años, se van dando, como se espera, si todo funciona correctamente.

Misión:

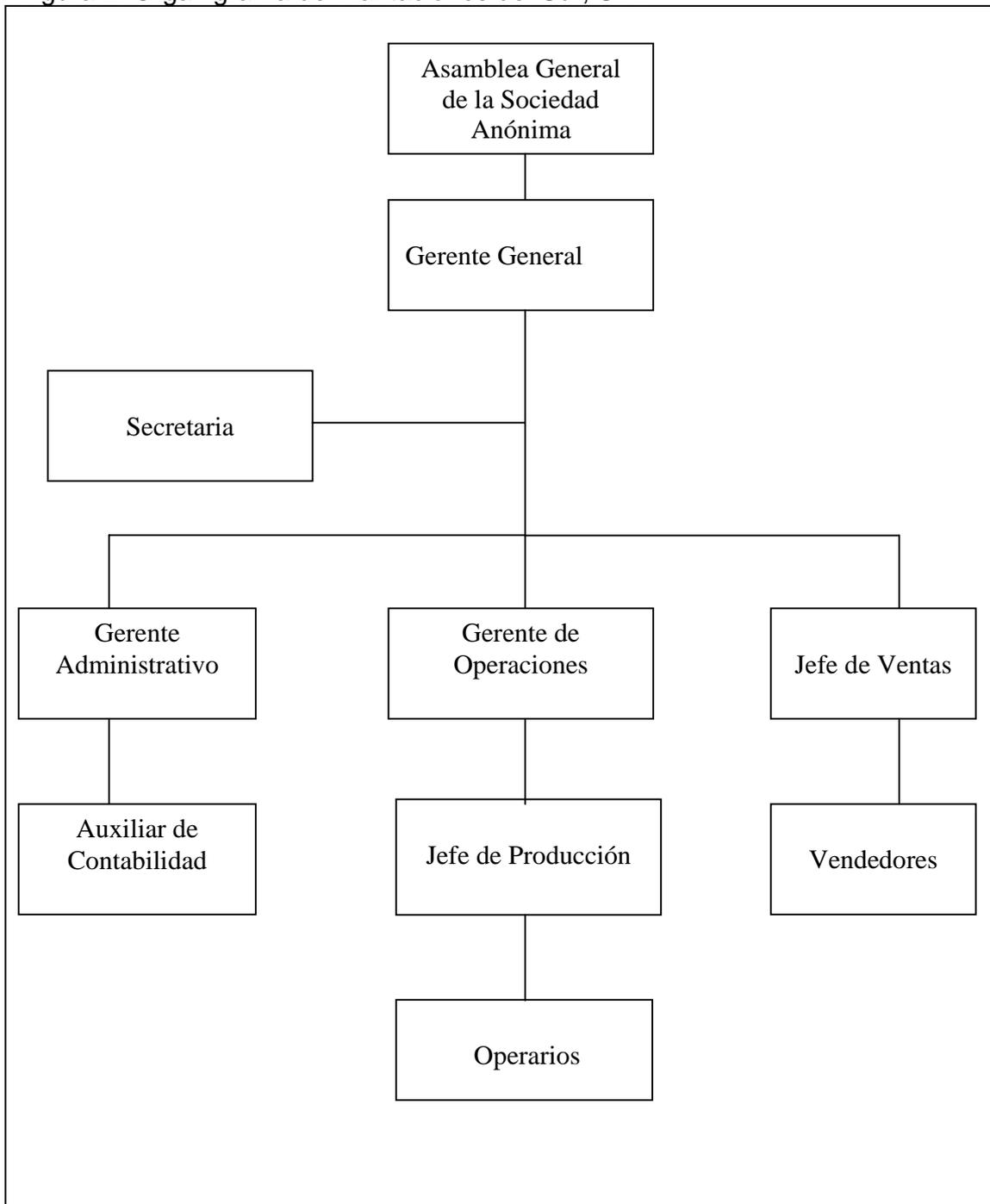
“Distinguirnos en un mercado de libre competencia a través de la excelencia en servicio al cliente, proporcionándoles productos de alta calidad; recibiendo a cambio su preferencia y fidelidad.”

Para poder llevarlo a cabo es necesario de la colaboración de todo el equipo de trabajo, ya que día a día, surgen problemas, la economía cambia, y es sumamente difícil mantenerse en el mercado nacional, por ello es necesario el máximo esfuerzo de todos.

1.4 Organigrama de la empresa

La empresa Plantaciones del Sur, tiene su organigrama de la siguiente manera:

Figura 2. Organigrama de Plantaciones del Sur, S.A.



Fuente: Fue proporcionada por la empresa.

- **Asamblea general de la sociedad anónima:** Está compuesta por los socios y dueños de la empresa.
- **Gerente general:** Es el responsable del buen funcionamiento de la empresa, es el que rinde cuentas a la asamblea general, acerca de problemas suscitados y de resultados alcanzados.
- **Secretaria:** Es la encargada de llevar la recepción, control y archivo de todos los documentos.
- **Gerente administrativo:** Es el encargado de llevar todo lo relacionado con la administración y toma de decisiones importantes, dentro de la empresa.
- **Auxiliar de contabilidad:** Encargado de llevar la contabilidad de la empresa, tanto en ventas y compras de productos, así como de insumos de oficina
- **Gerente de operaciones:** Se encarga del funcionamiento de la producción, en lo referente a pedidos, personal, mantenimiento, entrega de pedidos, etcétera.
- **Jefe de producción:** Encargado de la producción propiamente y del personal.
- **Operarios:** Encargado exclusivamente en todo el proceso de producción, en las diferentes estaciones de trabajo.

- **Jefe de ventas:** Su función principal supervisar a los vendedores, en las distintas rutas, chequear que la cartera de clientes, estén siendo tratados como se merecen. Tratar de abrir nuevos clientes.
- **Vendedores:** Su función principal es vender los distintos productos de la empresa, en todos los supermercados, mercados, veterinarias y tiendas de todo el país.

1.5 Productos que brinda al mercado

Los productos que proporciona la empresa Plantaciones del Sur, consisten en alimentos balanceados para animales, específicamente para pollos, gallinas ponedoras, bovinos, y cerdos, siendo estos conocidos comercialmente como:

a) Alimento para pollo de engorde

1. Preiniciamix: Pollo de engorde industrial de 1 a 7 días.
2. Iniciamix: Pollo de engorde industrial de 1 a 21 días
3. Engordamix: Pollo de engorde industrial de 21 días – Venta
4. Finalmix: Pollo de engorde industrial de 35 días – venta

b) Alimento para pollo Comercial

- a. Avi-inicio Plus: Pollo de engorde comercial de 1 a 21 días
- b. Avi-engorde: Pollo de engorde comercial de 21 días – venta
- c. Avi-corrал: Aves de patio domésticos.

c) Alimento para aves ponedoras

- a. Postumix Fase I: Aves de postura de 45 – 50 semanas
- b. Postumix Fase II: Aves de postura de 45 – 60 semanas
- c. Postumix Fase III: Aves de postura de 60 semanas en adelante.
- d. Postumix Inicio: Aves de postura en fase inicial
- e. Postumix desarrollo: Aves de postura en desarrollo

d) Alimento para Cerdos

- 1. Cerdamix Gestación: Porcinos en gestación
- 2. Cerdamix Lactancia: Porcinos en lactancia
- 3. Cerdamix Crecimiento: Porcinos de 50 a 90 libras
- 4. Cerdamix Desarrollo: Porcinos de 90 a 150 libras
- 5. Cerdamix Engorde: Porcinos de 150 libras en adelante.

e) Alimento para ganado vacuno

- 1. Premix Lechero: Ganado vacuno lechero
- 2. Lecheramix Plus: Ganado vacuno grande.

1.6 Departamento de mantenimiento

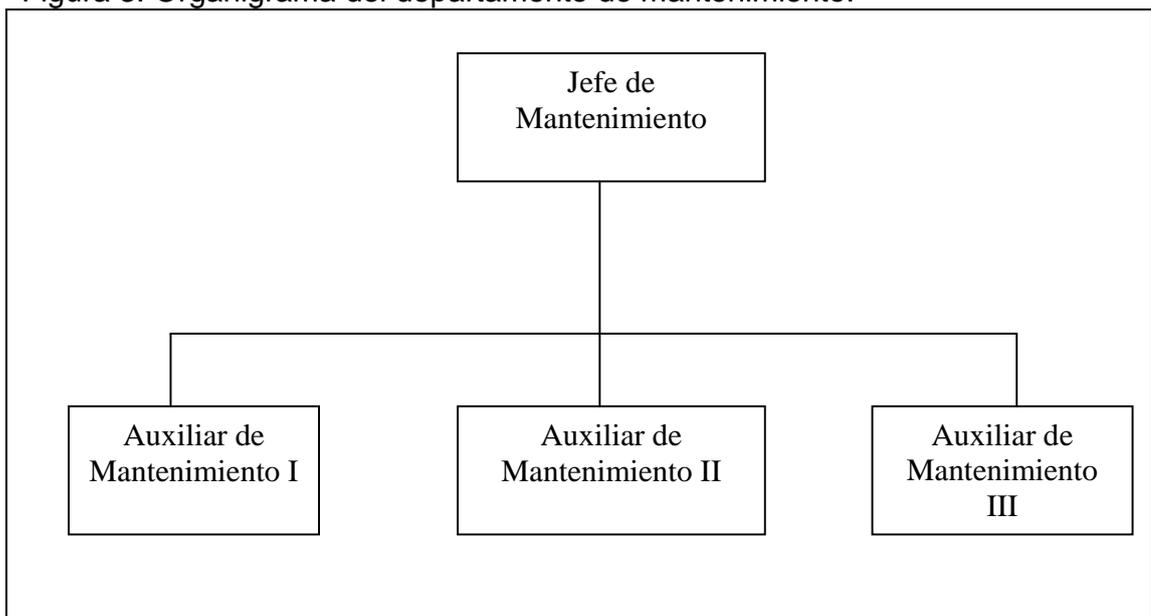
Como en toda empresa, se debe contar con un departamento de mantenimiento y en este caso no es la excepción, y el propósito con el que es creado es tener en buen estado la maquinaria y equipo, para tener seguridad en

su uso y manipulación cuando se esté utilizando. A manera de evitar posibles fallas y accidentes laborales que pueden ser resultados de malos manejos en la maquinaria o el uso de un equipo que esté funcionando mal.

1.6.1 Estructura del Departamento de Mantenimiento

Está estructurado en forma organizacional de la siguiente manera:

Figura 3. Organigrama del departamento de mantenimiento.



Fuente: Proporcionado por la empresa

- **Jefe de Mantenimiento:** Llevar a cabo la supervisión de su personal, al inicio, durante y al final de las labores de mantenimiento correctivo y preventivo.

- **Auxiliar de Mantenimiento I:** Realizar las labores concernientes al área de electricidad, velando por el buen funcionamiento de éstas, desarrollar el mantenimiento preventivo y correctivo si es necesario.
- **Auxiliar de Mantenimiento II:** Realizar las labores concernientes al área de mecánica, velando por el buen funcionamiento de la maquinaria, desarrollando el mantenimiento preventivo y correctivo si es necesario.
- **Auxiliar de Mantenimiento III:** Realizar las labores concernientes al área de mecánica, velando por el buen funcionamiento de la maquinaria, desarrollando el mantenimiento preventivo y correctivo si es necesario.

1.6.2 Personal del Departamento de Mantenimiento:

El departamento de mantenimiento cuenta con el siguiente personal:

1 Jefe de mantenimiento

1 Electricista

1 Mecánico

1 Mecánico

Se cuenta con 2 personas que ya tiene años de laborar para la empresa, y que es el jefe de mantenimiento y un electricista, lo cual facilita bastante el trabajo, ya que conocen perfectamente toda la maquinaria y equipo, además es necesario mencionar que la empresa presta los servicios de limpieza y ensacado de quintales de maíz amarillo, cuando así lo solicite el

Programa Mundial de Alimentos (P.M.A.), el cual es destinado para ser posteriormente donado a las familias más pobres del país.

Es por ello que es sumamente necesario que se cuente con personal altamente calificado para realizar el mantenimiento respectivo, para disminuir las paradas continuas, por averías mecánicas.

2. MARCO CONCEPTUAL

El fundamento teórico es parte importante para el desarrollo de estudio y análisis, para mejorar la eficiencia y rendimiento de la maquinaria y equipo que es utilizado para la elaboración de alimentos balanceados para animales, mediante la utilización del mantenimiento preventivo y control de inventarios, porque establecen los patrones y temas que son relevantes y fundamentales para llegar a tener un óptimo resultado.

2.1 Inventario*

Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en un lugar de negocio; pueden ser consumidos en producción de bienes o servicios para su posterior comercialización; también puede referirse a materias primas, en nuestro caso nos referiremos a los inventarios de repuestos y accesorios y el de maquinaria y equipo. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancía para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios: empaques, envases y los inventarios en tránsito.

* Definición propia, realizada a resumen de varios autores y enfocado en el caso del presente trabajo.

Los propósitos de las políticas de inventario deben ser:

1. Planificar el nivel óptimo de inversión en inventarios.
2. A través de control, mantener los niveles óptimos tan cerca como sea posible de lo planificado.

Los niveles de inventario tienen que mantenerse entre dos extremos: un nivel excesivo que causa costos de operación, riesgos e inversiones insostenibles, y un nivel inadecuado que tiene como resultado la imposibilidad de hacer frente rápidamente a las demandas de ventas y producción. Esto no debe perderse de vista, ya que uno genera muchos costos y el otro nos puede ocasionar pérdidas, por no entregar un pedido importante.

Hay dos decisiones básicas de inventario que los gerentes deben hacer cuando intentan llevar a cabo las funciones de inventario recién revisadas y estas son:

1. ¿Qué cantidad de un artículo debe ordenar cuando el inventario de ese ítem se va a reabastecer?
2. ¿Cuándo reabastecer el inventario de ese artículo?

Ambas son muy importantes y deben ser llevadas a cabo casi perfectamente para que no exista ningún tipo de problema en cuanto al abastecimiento del artículo, que se esté inventariando.

2.2 Generalidades

La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo de inventarios por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a empresas mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

2.3 Tipos de inventarios:

Existen dos sistemas de inventarios: El sistema periódico y el sistema permanente. Cuando la empresa utiliza el sistema permanente, debe recurrir a diferentes métodos de valuación de inventarios, entre los que tenemos el Método Peps, Método Ueps, Método del promedio ponderado y Método retail, siendo estos los más utilizados y más desarrollados, pero para este trabajo sólo se estará tratando los Inventarios Peps (primeras entradas – Primeras salidas) e inventario Ueps (últimas entradas y primeras salidas).

2.3.1 Inventario Peps*

Método de primeras en entrar primeras en salir (PEPS).

Este método consiste básicamente en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron primero, por lo que en los inventarios quedarán aquellos productos comprados más recientemente.

En cualquiera de los métodos las compras no tienen gran importancia, puesto que estas ingresan al inventario por el valor de compra y no requiere procedimiento especial alguno. En el caso de existir devolución de compras, esta se hace por el valor que se compró al momento de la operación, es decir se le da salida del inventario por el valor pagado en la compra.

Al utilizar este método de valuación de inventarios, se da un efecto sobre los resultados financieros de la empresa, tanto por el monto del costo de las ventas como por el valor del inventario final. Bien sabemos que al sacar las unidades que se compraron primero, significa que en el inventario final quedan las últimas unidades compradas, y estas unidades por lo general se adquirieron a un mayor costo. Ahora el costo de venta al ser determinado sacando las primeras unidades compradas, que por lo general fueron más económicas, se tiene un costo de venta relativamente más bajo, lo que significa que tendrá menor efecto sobre la utilidad, resultando como consecuencia que esta sea más elevada que si se utilizaran otros métodos de valuación de inventarios.

Como se puede ver en forma general, este método hace que la utilidad

* Definición propia, realizada de acuerdo a la recolección de varios autores.

sea menor y que el balance general se sobrevalore un poco al contener un inventario final de mercancías un tanto más costoso.

2.3.2 Inventario Ueps*

Método de últimas en entrar primeras en salir (UEPS).

En este método lo que se hace es darle salida a los productos que se compraron recientemente, con el objetivo de que en el inventario final queden aquellos productos que se compraron de primero. Este es un método muy útil cuando los precios de los productos aumentan constantemente, cosa que es muy común en los países con tendencias inflacionarias.

El tratamiento que se le da a las devoluciones en compras es el mismo que se le da en el método PEPS, es decir que se le da salida del inventario por el valor de adquisición, esto debido a que como es apenas lógico, el producto se devuelve por el valor que se pagó a la hora de adquirirlo. Debemos recordar además que los diferentes métodos de valuación tienen validez para costear las ventas o salidas, ya que las compras ya tienen un costo identificado que es el valor pagado por ellas. En el caso de la devolución en ventas, estas ingresan nuevamente al inventario por el valor o costo con que salieron al momento de hacer la venta.

* Definición propia, realizada de acuerdo a la recolección de criterio de varios autores.

En el caso de la devolución en ventas, estas ingresan nuevamente al inventario por el valor o costo con que salieron al momento de hacer la venta. Financieramente la utilización de este método, implica un mayor valor del costo de venta debido a que es determinado con base a las últimas unidades adquiridas que por lo general son más costosas; igualmente al costear con base a las últimas unidades compradas, significa que en el inventario final quedan las primeras unidades que en la mayoría de los casos son mas económicas, lo que con lleva a que sea de un menor valor.

En conclusión se puede decir que este método es utilizado por empresas en países donde la inflación es alta, con el objetivo de reconocer tales incrementos en el Estado de resultados, ya que con el UEPS la utilidad resulta menor al tener unos costos de ventas mas elevados, y otro efecto se ve en el Balance general al estar un tanto subvalorado por tener el inventario final con precios antiguos.

2.4 Principales documentos que se utilizan en el manejo de Inventarios

Se utilizan formularios especialmente diseñados para el control de las operaciones que se realizan entre los distintos departamentos que conforma la industria, entre estos se encuentran:

- Requisiciones de material (ver capítulo 4)
- Devoluciones de material (ver capítulo 4)

2.4.1 Requisición de material

Se utiliza cuando dentro de la planta de producción se requiere determinado material para ser utilizado en la elaboración de un producto. Este formulario debe llevar el nombre de la marca comercial a la cual pertenece y se anotan los datos del departamento al cual va destinado el material, la fecha, el código del material, medidas, cantidad, nombre de la persona que entrega y recibe el repuesto. (ver Anexo I)

2.4.2 Devolución de material

Se utiliza cuando en un proceso productivo quedan saldos de material. Este material se devuelve al almacén. En la parte de arriba debe llevar impreso el

nombre de la marca comercial a la cual pertenece. En este se anotan los datos del destino, fecha, código del material, descripción del material, unidad de medida, cantidad devuelta, motivo de la devolución, nombre de la persona que aprueba la devolución, nombre de la persona que entrega el material y nombre de quien recibe el material. (ver Anexo II)

2.5 Inventario de maquinaria

Es de suma importancia contar con un inventario detallado de toda la maquinaria y equipo, y se debe tener debidamente identificada o señalada cada estación de trabajo, para que sea fácil de ubicar.

Se realizó un inventario de toda la maquinaria que se utiliza para la elaboración de alimentos para animales, a la vez se codificó cada elemento de las diferentes estaciones de trabajo. En el capítulo tres se detalla.

2.6 Inventario de repuestos

Este inventario es muy importante, ya que se tiene que contar especialmente con cualquier tipo de repuestos, que puedan ser de utilidad en cualquier falla imprevista, aunque con anticipación, se debe definir, en que tiempo establecido se deben de pedir al departamento de compras. Estos pueden ser pedidos: Semanal, mensualmente, bimensualmente,

trimestralmente, semestralmente, anualmente, cada 2 años, cada 3 años y cada 5 años. Como se ha mencionado anteriormente, algunos repuestos deben ser comprados en el extranjero y por ello, se tiene que tener a mano, para cuando sea necesario el cambio.

2.7 Inventario de suministros:

De igual manera los suministros son muy importantes contar con ellos y tener un stock mínimo, ya que se corre el riesgo que de no contar por ejemplo con una clase de aceite, para lubricar una máquina, se detendrá la producción y se tendrá pérdida en el aspecto tiempo, producción, entrega de pedidos, etcétera.

2.8 Costo de inventario:

Los inventarios mas comunes son los de: materias primas, productos en proceso y productos terminados. La administración de los inventarios depende del tipo o naturaleza de la empresa, no es lo mismo el manejo en una empresa de servicios que en una empresa manufacturera.

También depende del tipo de proceso que se use: producción continua, órdenes específicas y montajes o ensambles. En procesos de producción continua las materias primas se adquieren con anticipación y el producto

terminado permanece poco tiempo en el inventario.

En procesos de órdenes específicas la materia prima se adquiere después de recibir el pedido o la orden y el producto terminada prácticamente se entrega inmediatamente después de fabricarlo.

En método de producción por proceso de montaje requiere, en general, mas inventarios de productos en proceso que los sistemas continuos pero menos que los procesos por órdenes.

Si embargo la administración del inventario, en general, se centra en 4 aspectos básicos: 1) ¿Cuántas unidades deberían ordenarse (o producirse) en un momento dado?, 2) ¿En qué momento debería ordenarse (o producirse) el inventario?, 3) ¿Qué artículos del inventario merecen una atención especial?, 4) ¿Puede uno protegerse contra los cambios en los costos de los artículos del inventarios?

II.- COSTOS DEL INVENTARIO

La meta de la administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener las operaciones al mas bajo costo posible.

Costos totales del inventario:

A. Costos de mantenimiento

Comprende los costos de almacenamiento de capital y de depreciación (mermas y desuso).

Para determinarlo se debe calcular primero el costo porcentual por año por el mantenimiento.

Para su cálculo debemos tomar en cuenta lo siguiente:

Inventario promedio = $A = \text{unidades por orden} / 2 = (S/N) / 2$

S= unidades que se van a comprar todo el año

N= el número de compras que se hacen

P= precio de compra

C= costo porcentual por año por el mantenimiento de inventario.

Para calcular C, se toman todos los costos como son: costos de financiamiento (costo de capital * inversión promedio en el inventario), almacenamientos, mermas. Esto se suman y se dividen entre la inversión promedio del inventario ($A * P$)

Ya calculando C, para determinar el costo total de mantenimiento sería:

CTM= costo total de mantenimiento = $C * P * A$

B. Costos de ordenamiento

Estos son los costos de colocar una orden y de recibirla (normalmente son costos fijos independientes del tamaño de la orden)

Costo total de ordenar= $CTO = F * N$

F= costo fijo por orden

N= número de órdenes colocadas en el año

N= puede ser calculada $N = S / 2^a$

Entonces, también se puede expresar el costo total de ordenar de la siguiente manera:

Costo total de ordenar= CTO= $F * (S / 2)$

C. Costos totales del inventario

CTI= CTM + CTO

Que es = $(C * P * A) + F (S / 2A)$

Y si $A = Q / 2$

Entonces:

CTI: $C * P (Q / 2) + F * (S / Q)$

2.9 Rotación de inventario:

La rotación del inventario es uno de los parámetros utilizados para el control de gestión en empresas dedicadas a la venta. Se obtiene al dividir la cifra de ventas, durante un periodo de tiempo, entre el valor del inventario medio, de ese mismo periodo de tiempo. Por ejemplo, si un vendedor de coches tiene de media 10 coches en exposición en su tienda y al año vende un total de 150 vehículos, su stock tiene una rotación de 15. La rotación se calcula dividiendo las ventas totales, en este caso 150, entre el inventario medio, en este caso 10. Es uno de los indicadores más importantes y utilizados en la

gestión de las grandes cadenas de tiendas.

La rotación del inventario, en realidad, está informando del número de veces que se recupera la inversión en ventas, durante un período. En el ejemplo anterior, el vendedor de coches ha recuperado 15 veces la inversión en coches que realizó durante el año, al vender 150 vehículos, manteniendo unas existencias medias de 10.

2.10 Mantenimiento de máquinas para elaborar alimento de animales

Este es tema controversial y debe de desempeñarse de la mejor manera, para que el buen funcionamiento, no sea interrumpido por las molestias que provocan las fallas previstas e imprevistas. Se debe de analizar si es indispensable desarrollar el mantenimiento correctivo, el cual es el que se está desarrollando. El mantenimiento preventivo, es un poco más caro, económicamente, pero los resultados de éste, pueden medirse y observarse en un par de meses, ya que previene las fallas y exige que los stocks de repuestos estén siempre al día.

2.11 Generalidades

Mantenimiento* es la constante atención que se le debe proporcionar a

todos y cada uno de los elementos integrantes de un sistema, con el objeto principal de su funcionalidad, teniendo menos tiempo por fallas ocasionadas y sobre todo que tenga el menor costo posible.

2.12 Tipos de mantenimiento

Existe varios tipos de mantenimiento, siendo los más conocidos y utilizados el mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Pero existen varias opiniones y divisiones acerca de este tema, otros autores los dividen como: mantenimiento predictivo, mantenimiento correctivo y mantenimiento curativo, pero en este trabajo sólo se hará mención de los últimos mencionados.

2.12.1 Mantenimiento correctivo:

Este tipo de mantenimiento se produce, cuando algún elemento del sistema productivo ha dejado de prestar el servicio a causa de la aparición de una falla fortuita, o por el mal manejo de la revisión periódica de los repuestos utilizados, haciendo que el personal que se encarga de mantenimiento entre

* Definiciones propias, realizadas en base de criterio de varios autores.

en acción en situaciones en algunos casos inesperados, haciendo que exista una pérdida en tiempo y producción.

La práctica de este tipo de mantenimiento tenderá a disminuir, conforme las empresas se den cuenta, que el costo de tener este tipo de mantenimiento es muy alto, debido a las pérdidas que ocasiona, además también que puede dañar la imagen de la empresa, ya que estos atrasos pueden hacer quedar mal en algún pedido de venta. La vida útil de todo accesorio o elemento que compone una máquina o equipo, se puede establecer por el tiempo que ha estado funcionando, ya que nada en este mundo es eterno y si se puede establecer o estimar, se puede planear con anticipación el cambio.

Como no está planeado este tipo de mantenimiento, en cualquier momento pueden ocurrir pequeños o grandes problemas y por ende no se conoce el tiempo estimado para solucionarlo. En algunos casos, por ejemplo, sucede que se arregla un retenedor, y se desarma completamente y se cambia por uno nuevo, pero por la urgencia de poner en funcionamiento la producción no se da cuenta el personal de mantenimiento, que se necesita cambiar los cojinetes y al poco tiempo vuelve a fallar la misma estación de trabajo, solo que ahora es por otro motivo. Por ende es una gran desventaja utilizar el mantenimiento correctivo, ya que puede ocasionar que el producto final sea entregado tarde, que la producción del día, la demora de entrega y puede ocasionar gastos si se tiene que pagar tiempo extra, la imagen que ocasiona

al nombre de la empresa, ya que esto puede ocasionar que prefieran a la competencia.

2.12.2 Mantenimiento preventivo:

La finalidad primordial de este tipo de mantenimiento, es conservar la continuidad del servicio de todas las partes que componen el sistema productivo, con el fin principal de tener una planificación, programación y control previo, para prever, cualquier tipo de falla mecánica, eléctrica o de cualquier tipo, que pueda detener o retrasar la producción y disminuir los costos que pueda ocasionar.

Este tipo de mantenimiento surge de la necesidad de rebajar el mantenimiento correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados, si la segunda y tercera no se realizan la tercera es inevitable.

Características: Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la máquina con base a la experiencia y las bases históricas obtenidas de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizarán las acciones necesarias, engrasar, cambio de fajas, montaje, desmontaje, limpieza, etcétera.

Ventajas: Se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los datos históricos que ayudará en gran medida a controlar a la maquinaria y equipo. El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los procesos continuos.

Reducción del mantenimiento correctivo representará una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad, esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o repuestos necesarios.

Desventajas:

Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.

Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad. Cabe mencionar que todos los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas imaginativos para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genera satisfacción en el momento de desarrollarlo, además la completa implicación del personal de mantenimiento preventivo es indispensable para el éxito del plan.

2.12.3 Mantenimiento curativo

Este se encarga de la reparación propiamente, pero eliminando las causas que han producido la falla. Suelen tener un almacén de recambio, sin control, de algunos repuestos hay demasiado y de otras quizá los más importantes, no hay existencias, por lo tanto es caro y con un alto riesgo de falla. Mientras se prioriza la reparación sobre la gestión, no se puede prever, analizar, planificar, controlar y rebajar los costos.

Entre las desventajas de aplicar este tipo de mantenimiento podemos mencionar las siguientes:

1. Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afecta a la planificación de manera incontrolada.
2. Se suele producir una baja calidad en las reparaciones, debido a la rapidez de la intervención y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, que genera un sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación, por lo tanto será muy difícil de romper con esta inercia.

2.13 División de mantenimiento preventivo:

El objetivo fundamental del mantenimiento preventivo, es conservar la continuidad del servicio de los elementos que integran el sistema productivo dentro de la empresa, para lo cual es indispensable planificar, programar y controlar la debida ejecución de tal manera que actúe antes de que ocurra algún tipo de falla, que ocasione cualquier tipo de pérdida, así mismo poder llevar un control exacto de materiales utilizados, tiempo y costos que es lo más importante.

El mantenimiento preventivo es beneficioso si se logra realizar en forma adecuada y disciplinada, es decir, que dentro de la programación de la producción de los bienes o servicios esté incorporado como parte del proceso. Lo que ganamos con esto, es el paro planificado de los elementos del sistema productivo, en que se va a conocer de antemano el tiempo que se llevará la debida acción del mantenimiento. Otra de las cosas muy importantes es que el personal de mantenimiento debe estar siempre motivado, para poder llevar a buen fin la labor cotidiana, ya que el estado de ánimo influye en el desarrollo de cada persona, además se debe de proveer la herramienta necesaria, para poder realizarla de buena manera, así como la calidad de la misma. Debe de contarse con los repuestos necesarios en un stock mínimo, para que en el momento que sea necesario se pueda realizar el cambio de dicho repuesto.

Para lograr un mantenimiento ordenado, se hace necesario subdividirlo, es decir en el momento de realizar una estación de trabajo se debe de anotar que problemas o situaciones se puede dar a largo, mediano y corto plazo. Por ejemplo se observa que una faja, ya esta demasiado lisa o esta desgarrándose, esto se debe de escribir en el reporte diario y será una medida de corto plazo. Otro caso es que el eje central de la mezcladora, ya esta torcido, pero funciona todavía, se debe anotar como una medida de mediano plazo y se debe planificar la compra de este eje, que únicamente lo venden en estados unidos y se debe de planificar en que semana se va a realizar el cambio, ya que requiere de tiempo para hacerlo.

2.13.1 Programas de visitas

El programa de visitas* consiste en realizar verificaciones periódicas en cada elemento del sistema productivo y determinar la situación en que se encuentra. Con las visitas lo que se persigue es detectar posibles focos de fallas para su futura programación de reparación (cambio de piezas o partes, ajustes mayores o menores, contactar con el fabricante o distribuidor (etcétera).

Observar si los métodos de operación de la maquinaria y equipo son los adecuados, es decir si el operario utiliza de buena manera la maquina o la está forzando. Realizar reparaciones de corta duración pero indispensables para el perfecto funcionamiento del sistema productivo, retroalimentar el programa de

visitas verificando métodos de trabajo, tiempo de ejecución, mano de obra calificada y herramienta utilizada para el propósito programado.

2.13.2 Programa de intervenciones preventivas:

Se tiene planificado un programa de intervenciones preventivas, para evitar fallas, y el cual consiste en que todos los días un técnico de mantenimiento, entrará a la planta de producción de 30 a 45 minutos antes de empezar con las labores de producción, con el fin de realizar una revisión diaria, la cual también será archivada, para llevar un control acerca de las averías continuas y establecer los motivos que la producen.

Entre las revisiones diarias el técnico de mantenimiento debe de revisar por cada estación de trabajo, la tensión de las fajas, el estado de las fajas, si ameritan cambio o no, escuchar si hay ruidos extraños, apretar seguros (castigadores), estado de las poleas y encender el equipo para verificar su funcionamiento. Debe de hacer las observaciones necesarias y hacerle del conocimiento del jefe de mantenimiento, para tomar las decisiones correspondientes, para resolver las situaciones que resulten urgentes, a corto y largo plazo.

2.14 Impacto ambiental:

Se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente) debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Clasificación de los impactos :

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales :

Impacto ambiental irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original.
Ejemplo: Minerales a cielo abierto.

Impacto ambiental temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.

Impacto ambiental reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.

Impacto ambiental persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo.

Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

2.15 Desechos sólidos:

Los desechos sólidos o semisólidos que son descartados de la naturaleza o por las actividades de la sociedad que no tienen una utilidad inmediata le llamamos basura, estos desechos, aparte de ser una fuente de contaminación atmosférica también se convierten muchas veces en un factor contaminante de los cuerpos de agua superficial y también subterránea, debido a que pueden incluir una gran variedad de sustancias químicas que frecuentemente se infiltran a través del suelo.

Otro problema que ocasionan los desechos sólidos cuando son depositados en las calles y canales de drenajes pluviales, es que con las lluvias y vientos, estos son arrastrados y acumulados en los desagües y tuberías, provocando su obstrucción y finalmente ocasionando inundaciones en las calles y demás vías públicas, durante las épocas lluviosas, en nuestro caso no es así, sino que se debe de velar de no contaminar un río cercano a la planta de producción.

2.16 Reciclaje

El reciclaje es la transformación de las formas y presentaciones habituales de los objetos de cartón, papel, lata, vidrio, algunos plásticos y residuos orgánicos, en materias primas que la industria de manufactura puede utilizar de nuevo.

También se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos.

El reciclar es una actividad necesaria para las personas, incluye salubridad y otras acciones. Es una buena forma de proteger el ambiente.

Al proceso (simple o complejo, dependiendo del material) necesario para disponer de estas partes o elementos, y prepararlos para su nueva utilización, se le conoce como reciclaje. La producción de mercancías y productos, que hace crecer el consumo y como consecuencia el aumento de desechos de diversos tipos, en algunos de los cuales no pueden simplemente acumularse o desecharse, pues ya que representan un alto peligro real o potencial para la salud, ha obligado a las sociedades modernas a desarrollar diferentes métodos de tratamiento de tales desechos, con lo que la aplicación del reciclaje encuentra justificación suficiente para ponerse en práctica.

En una visión "eco-lógica" del mundo, el reciclaje es la única medida en el objetivo de la disminución de residuos. Tanto el término como sus actividades se han vuelto de dominio público y se aplican en muchas áreas productivas, económicas, sociales e incluso políticas y humanas.

El reciclaje es el tercer paso de cuatro en un proceso de eliminación de residuos. En cuanto a su respeto ambiental se clasifican de mayor a menor en: El primero y más importante sería la reducción, es decir, producir la menor cantidad de desecho posible. El segundo sería la reutilización, o volver a usar un objeto para el fin con el que se creó. El mejor ejemplo serían las botellas de vidrio retornables. El tercero sería el reciclaje, como vemos no es el más importante, ni siquiera el más respetuoso con el medio, pero si el que más negocio genera a su alrededor. El cuarto sería la recuperación energética en plantas como las incineradoras.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Siempre se ha requerido realizar un mantenimiento preventivo, pero por razones de tiempo nunca se ha podido llevar a cabo, no se cuenta con datos históricos acerca de las fallas más comunes de la maquinaria y equipo, además no se tiene un stock mínimo de inventario en lo referente a repuestos, accesorios, insumos, aceites, grasas etcétera, para cada estación de trabajo, por lo cual es necesario la identificación de las fallas o carencias, de los inventarios con los que se cuenta, así como también evaluar la forma en que se esta manejando el mantenimiento de la maquinaria y equipo, y disponer que medidas se utilizarán para maximizar la producción y minimizar las fallas continuas y evitar las imprevistas.

3.1 Requerimiento de la empresa

La alta gerencia administrativa, tiene conocimiento del alto costo que representa no contar con la aplicación de un mantenimiento preventivo y no tener un control adecuado en el manejo de inventarios en lo referente a repuestos y accesorios. Ya que en la actualidad se tiene un control pleno de inventario en lo referente a materias primas y producto terminado. Pero en lo que refiere a inventario de repuestos accesorios, se carece de ello, ya que sólo

cuando es de urgencia se compran estos.

3.2 Análisis FODA de plantaciones del sur

Se realizó un análisis FODA, de la empresa, para ello se realizó una Observación detallada acerca de todo lo relacionado a la empresa, se realizó entrevista con el personal operativo y administrativo y se pregunto lo siguiente:

Entrevista al personal	
1, ¿Qué ventaja tiene la empresa, en comparación de la competencia?	
a) Productos de alta calidad	b) Mejor precio
2, ¿Cree que el producto que se vende, es reconocido a nivel nacional?	
a) Si	b) No
3. ¿Piensa que tiene futuro dentro de la empresa?	
a) Si	b) No
4, ¿Cree que es efectivo el tipo de mantenimiento que se realiza en la empresa?	
a) Si	b) No
5, ¿Existen controles efectivos, para saber si se esta desarrollando bien el mantenimiento?	
a) Si	b) No
6, ¿Cree que la empresa tiene crecimiento continuo en lo referente a personal?	
a) Si	b) No

7, ¿La empresa se mantiene innovando productos, o solamente los que produce?

a) Si

b) No

8, ¿El mercado actualmente, es solo el sur-occidente?

a) Si

b) No

9. ¿Se encuentra usted, informado de lo que pasa dentro de la empresa?

a) Si

b) No

10, ¿Cree que hay estabilidad laboral dentro de la empresa?

a) Si

b) No

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fácil acceso • Diversidad de productos • Garantía de estándares de calidad • Se cuenta con personal con experiencia • Reconocimiento del producto a nivel regional • Crecimiento de personal profesional. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento continuo en el proceso de producción • Creación de nuevos productos • Crecimiento de mercado, a través de los clientes actuales • Mayor cobertura en el Sur-Occidente del país • Expansión de mercado a nivel nacional.
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • No existe mantenimiento preventivo • Se cuenta con el mismo equipo y maquinaria de hace 10 años • No se cuenta con el inventario mínimo de repuestos, ni con toda la herramienta necesaria. • Falta de programación de mantenimiento. • Falta de documentación de averías • Poca información a los colaboradores. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de productoras extranjeras • Alta rotación de personal • Costo menor de producto terminado de la competencia. • Falta de repuestos en el mercado nacional.

3.3 Estrategias del análisis FODA

La empresa por su ubicación geográfica, tiene varias ventajas como lo son el fácil acceso, debido a que se encuentra a orilla de la carretera al pacífico, además que se encuentra en un punto intermedio del Sur – Occidente y es capaz de cubrir el mercado local. La empresa cuenta con clientes que

reconocen la calidad de sus productos, la que es medida en cada lote de producto que se vende, por lo que no ha existido reclamo alguno de la calidad que se ofrece, se cuenta con un banco de datos para verificarlo dentro de los 45 días siguientes de la venta. La gran variedad de productos que se ofrece cubre las necesidades del sector agrícola de la región a un precio competitivo. En cuanto al personal, se cuenta con personas que tienen más de 10 años de estar trabajando con la empresa, y por ende conocen de buena manera todo el funcionamiento de ésta. Debido al crecimiento de la empresa, se ha ido incorporando al equipo de trabajo, gente formada profesionalmente, en diversas ramas y se tiene planificado expandirse cada día más y tener entre sus empleados más profesionales.

Se tiene en proyecto la producción de alimentos balanceados para perros, ya que es el único producto que aún no se produce, además está en proyecto la creación de nuevas bodegas, para almacenaje de productos y una nueva línea de trabajo, ya que se va a comprar equipo nuevo, debido a que con el que se trabaja actualmente, no se da abasto la producción y ya cumplió con su vida útil. Además de cubrir todo el Sur – Occidente del país, la empresa distribuye a nivel nacional todos sus productos de alta calidad, y con la ayuda de los clientes se trata de crear nueva cartera de futuros compradores, ya que no hay nada mejor que la publicidad proporcionada por la satisfacción de los clientes.

Debido a que no se cuenta en la actualidad con un programa de mantenimiento preventivo en la empresa, esto ocasiona que se dé el mantenimiento correctivo, que es el que es utilizado cada vez que exista una avería, además que dicha maquinaria y equipo cuenta ya con más de 10 años de uso, es lógico que se ocasionen desperfectos, además que no se le ha proporcionado el mantenimiento requerido, además no se cuenta con historial de averías, para saber cuales son los problemas más comunes o frecuentes. La mayor carga de trabajo de mantenimiento correctivo es de forma irregular a lo largo de los días y esto imposibilita a que se realice el mantenimiento preventivo. Es por ello que es de suma importancia la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, para evitar las pérdidas de tiempo, producción y el costo elevado que esto ocasiona.

Por el tratado de libre comercio con Estados Unidos, se corre el riesgo de que ingresen al país, grandes empresas que se dediquen a la elaboración de alimentos balanceados para animales y que sean competencia para la empresa. Y que se pueda dar la competencia desleal, lo cual podría originar la baja en las ventas. Otra posible amenaza con la que se cuenta es la alta rotación del personal de producción debido a que el tipo de trabajo es muy agotador y pesado, algunas personas solo trabajan algunos días o meses y

luego se van de la empresa. El precio de los productos se cree que son altos para algunos sectores, pero se justifica mediante la calidad de estos productos.

En un resumen anticipado se puede hacer mención acerca de los problemas más comunes y que son de urgencia de solucionar y son los siguientes:

- Carencia de Inventarios, tanto de repuestos, accesorios e insumos, como de maquinaria.
- Carencia de una planeación en lo referente a fechas de mantenimiento preventivo
- Carencia de presupuesto.
- Carencia de fichas técnicas, sobre las diferentes estaciones de trabajo.
- Falta de control, en mantenimiento preventivo, ya que solo se utiliza el mantenimiento curativo.

3.4 Aspectos técnicos de la maquinaria y equipo

Como se ha mencionado con anterioridad la maquinaria y equipo con la que se cuenta en la empresa es considerado como antiguo por el continuo uso y por ende el deterioro del mismo. Además que debido a que no se le ha proporcionado el mantenimiento preventivo adecuado, ocurren fallas o averías

Figura 4. Ensacadora.



3.5 Situación actual sobre el manejo de inventarios

Actualmente, no se cuenta con un control de inventario en lo referente a repuestos, accesorios e insumos, para el departamento de mantenimiento, ya que se aplica el mantenimiento curativo y las compras de los debidos repuestos se hace cuando se tiene la muestra y la descripción del repuesto defectuoso. Por ello no se cuenta con un stock mínimo, solo se ha comprado en lo referente a fajas, que es lo que más se revientan por el constante uso de la maquinaria y por que a veces el equipo se ve forzado por el operario y esto hace que hallan paradas muy seguidas en la producción.

3.5.1 Inventario de maquinaria y equipo

En cuanto este tema la empresa cuenta con un inventario acerca de todas las estaciones de trabajo que existen y las tiene clasificados de la siguiente manera:

1 Motor transportador entrada a Molino
1 Reductor transportador entrada a molino
1 Motor molino
1 Reductor molino
1 Motor ciclón
1 Reductor ciclón
1 Motor transportador salida de molino
1 Reductor transportador salida de molino
1 Motor elevador materia prima
1 Reductor elevador materia prima
1 Motor elevador de macros
1 Reductor elevador de macros
1 Motor-reductor mezcladora
1 Motor transportador de producto terminado
1 Reductor transportador de producto terminado
1 Motor agitador de líquidos
1 Motor bomba de líquidos
1 Motor compuerta mezcladora
1 Motor elevador de producto terminado
1 Reductor elevador de producto terminado

- 1 Reductor elevador de producto terminado
- 1 Motor elevador de producto terminado a granel
- 1 Reductor elevador de producto terminado a granel
- 1 Motor bazzoka de soya
- 1 Reductor bazzoka de soya
- 1 Motor limpiadora de brumos
- 1 Reductor limpiadora de brumos.

Como nos podemos dar cuenta, esta clasificado únicamente con el nombre de cada componente de las distintas máquinas con las que se cuenta en el proceso de producción. Pero se carece de un código para identificarlos, así como para clasificar por cada una de ellas los distintos repuestos que son necesarios para su correcto funcionamiento. Por ejemplo es más fácil hacer mención de una máquina o equipo mediante un código, que llamarlo por su nombre, y esto hace que la identificación de un repuesto sea más fácil.

Figura 5. Tolva de harina de soya.



3.5.2 Inventario de repuestos y accesorios

A continuación se presenta una lista pequeña del inventario de repuestos accesorio e insumos que se necesitan para el mantenimiento de la maquinaria y equipo.

02 Canecas de Aceite Omala 320 grados alimenticio

10 Cojinetes 6204 NR

03 Cojinetes 6203 NR

12 Cojinetes 6205 NR

02 Cojinetes 6210 NR

04 Cojinetes 6208 NR

04 Cojinetes 6209 NR

09 Fajas B-50

08 Fajas B-52

06 Fajas B-54

04 Fajas B-58

04 Fajas B-60

04 Fajas B-48

08 Fajas B-63

07 Retenedores 2.556x3.937x0.375 marca NATIONAL

05 Retenedores CR 55x90x10 marca SKF

05 Retenedores CR 30x62x10 marca SKF

01 Sprocket 16 dientes

01 Sprocket 25 dientes

01 Sprocket 32 dientes

01 Sprocket 60 dientes

01 Sprocket 68 dientes

02 Cadenas de paso 60 tipo D

01 Cadena de paso 140 tipo D

Figura 6. Fotografía de un cojinete NR 6204.



Se puede concluir que el inventario con el que se cuenta actualmente, es sumamente pequeño y que de ocurrir el fallo de dos máquinas, simultáneamente, nuestra producción quedaría parada totalmente y ese sería un gran problema, pues se dejaría de cumplir con algunos pedidos.

3.6 Situación actual sobre mantenimiento preventivo

Existe el problema que se practica el mantenimiento correctivo, ya que no se cuenta con historial de fallas en las diferentes estaciones de trabajo y por ende se desconoce los distintos tiempos de trabajo que requiere realizar ciertas

tareas repetitivas y no repetitivas y que pueden ocurrir en la actividad diaria de producción. Por ejemplo, el cambio de una faja, que puede ocurrir una o dos veces por mes. Además como no se cuenta con un stock mínimo de repuestos e insumos, ocurren varias paradas en la producción, ocasiona grandes pérdidas de tiempo, en lo que se compran los repuestos en las ciudades de Retalhuleu o Mazatenango, pues no se cuenta con ventas cercanas al municipio donde se encuentra ubicada la planta de producción.

3.6.1 Análisis Ishikawa al departamento de mantenimiento

Se realizó un análisis ishikawa, del departamento de mantenimiento de la empresa Plantaciones del Sur, para ello se realizó una observación detallada acerca de todo lo relacionado al departamento, se realizó entrevistas con el personal operativo que practica el mantenimiento correctivo.

Para ello se desarrolló una entrevista con el personal de mantenimiento, con las siguientes preguntas:

Entrevista al personal

- 1, ¿Qué tiempo tiene de trabajar para la empresa?
a) menos de 1 año b) de 1 a 5 años c) de 1 a 10 años
- 2, ¿A cada cuánto tiempo reciben capacitaciones?
a) a menudo b) para nada c) a cada 3 meses
3. ¿Quién imparte las capacitaciones?
a) La empresa b) los proveedores
- 4, ¿Cuenta con la herramienta necesaria para desempeñar su trabajo?
a) Si b) No
- 5, ¿Realiza algún trabajo, que no forme parte de su profesión?
a) Si b) No
- 6, ¿Qué clase de mantenimiento se desarrolla en la empresa?
a) Curativo b) preventivo c) otra clase
- 7, En caso de una falla. ¿Cuentan con los repuestos necesarios?
a) Si b) No
- 8, ¿Se tiene una programación para realizar mantenimiento a la maquinaria y equipo?
a) Si b) No

9. ¿Cuentan con documentación acerca de las reparaciones que se han realizado antes?

a) Si

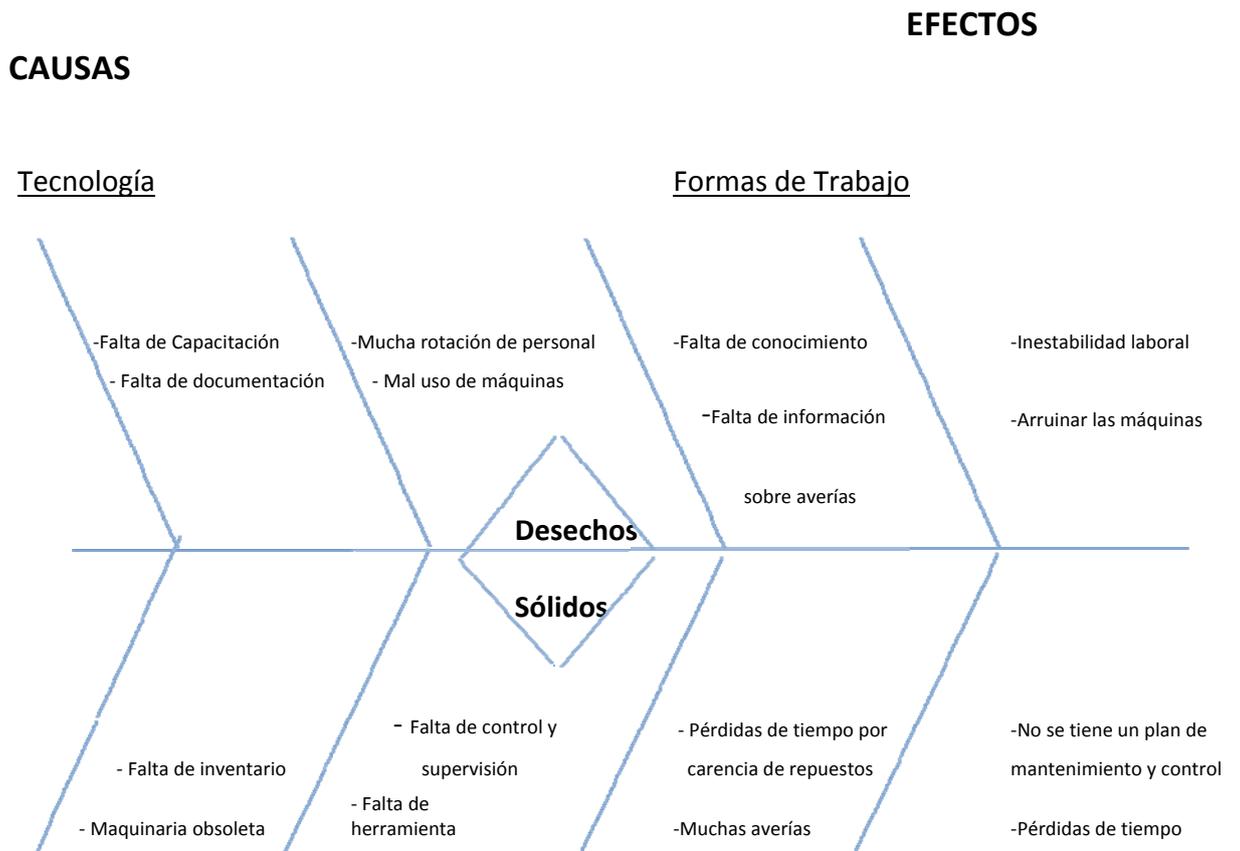
b) No

10. ¿Se puede encontrar todos los repuestos de la maquinaria y equipo en el mercado nacional?

a) Si

b) No

DIAGRAMA ISHIKAWA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO



3.6.2 Interpretación del análisis ISHIKAWA

El departamento de mantenimiento en la actualidad, aplica lo que es el mantenimiento curativo, ya que por muchos motivos, no se ha implementado el mantenimiento preventivo, que es el idóneo para el proceso de producción de alimentos balanceado para animales. Además del personal con mayor antigüedad, se está contratando técnicos, especializados en el área de mecánica y electricidad, para complementar las actividades a realizar. Como anteriormente se ha dicho, el departamento de mantenimiento se encuentra lleno de trabajo, ya que su área a cubrir es demasiado grande, por lo que los técnicos realizan diferentes tipos de trabajos, distintos a veces de su especialización.

Se tiene previsto realizar capacitaciones constantes, por parte de las empresas proveedoras de repuestos, con el fin de conocer más acerca de los repuestos, así como del avance de la tecnología, que día a día, da pasos agigantados. Los altos mandos de la empresa, conocen las necesidades del departamento y por ello comprarán herramientas nuevas y serán asignadas a cada técnico, quién será responsable de ella. Se tiene previsto hacer una programación de las diferentes etapas del mantenimiento preventivo, para ello, se desarmaran, motores, reductores y moto-reductores y se empezará a llenar las fichas técnicas de cada máquina, para tener los datos más importantes de

los repuestos, así como hacer un historial de fallas más comunes, que puedan tener éstas.

Se tiene que contar con un stock mínimo de repuestos, ya que actualmente es el problema principal, que no se cuenta con el repuesto, en el momento de una avería imprevista y esto no tiene que suceder, aunque la inversión tendrá que ser un poco elevada, se debe de pensar en los beneficios a posteriori, que nos dará la aplicación del mantenimiento preventivo, así como el mejor manejo del control de inventario, tanto de herramienta, como de repuestos, accesorios e insumos sumamente necesarios.

En un resumen anticipado se puede hacer mención acerca de los problemas más comunes y que son de urgencia de solucionar, y son los siguientes:

- Carencia de Inventarios, tanto de repuestos, accesorios e insumos, como de maquinaria.
- Carencia de una planeación en lo referente a fechas de mantenimiento preventivo
- Carencia de presupuesto.
- Carencia de fichas técnicas, sobre las diferentes estaciones de trabajo.
- Falta de control, en mantenimiento preventivo, ya que sólo se utiliza el mantenimiento curativo.

3.7 Situación actual sobre programación y control

Aquí nos encontramos, que existe un gran problema, ya que no se cuenta con la bitácora actualizada sobre el mantenimiento de cada estación de trabajo, y por ende, no se cuenta con documentación que ampare o nos afirme que es lo que se ha hecho o falta por hacer. Esto responde a que el mantenimiento curativo, no es el indispensable a seguir utilizando, ya que ha ayudado a resolver pequeños y graves problemas que se han suscitado durante el tiempo en que se ha trabajado, pero no soluciona completamente todas las expectativas en cuanto a producción se refiere.

No existe una planificación estipulada en lo referente a que fecha y hora se desarrollará el mantenimiento, no se cuenta con una ficha para cada maquinaria y equipo que muestre qué repuestos y qué cantidad de estos son necesarios, y en cuánto tiempo debemos de contar con el stock mínimo en nuestro inventario de repuestos e insumos. Como sabemos toda maquinaria, tiene componentes que se deterioran a determinado tiempo de servicio, por tal motivo debemos de tomarlo muy en cuenta, ya que por ejemplo la mezcladora, que es sumamente vital dentro del proceso de producción, la mayor parte de repuestos, no se encuentran en el mercado nacional y se deben de solicitar a Estados Unidos, con anticipación de por lo menos tres semanas.

4. IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO Y DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Para lograr el mejor funcionamiento de la maquinaria y equipo del proceso de producción, se propone cambiar la forma en que se realiza el mantenimiento y utilizar el mantenimiento preventivo como única forma de trabajo y de llevar un estricto control de inventario, para que vayan de la mano y se realicen de mejor manera dichos trabajos. Al desarrollarlo de buena manera se reflejará la disminución de fallas y la optimización de productos obviamente, y por ende se reducirán los costos de producción y se generará más ganancias.

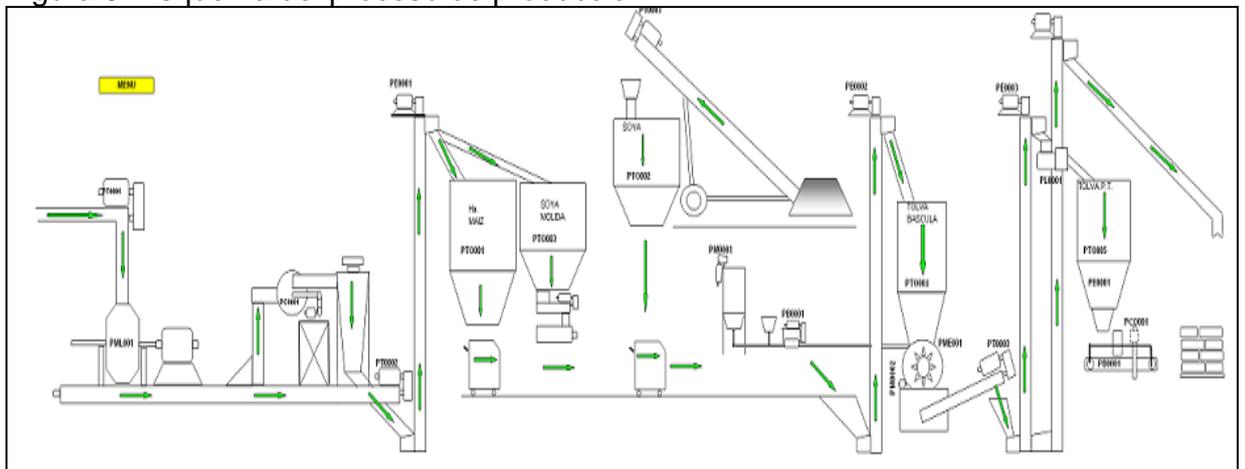
4.1 Inventario de la maquinaria y equipo del proceso de producción

Debido a la falta de un inventario, se procedió a realizarlo, detallando por cada estación de trabajo, los datos siguientes: Marca, modelo, # de serie, potencia, poleas, eje, tensión, intensidad, velocidad, # de faja, tipo de faja, # de ranuras, tipo de aceite, tipo de grasa, tipo de retenedores, # de retenedores, tipo de cojinete, # de cojinete. Esto se realizó detalladamente, para lograr así tener, un inventario completo de la maquinaria y equipo así como también de todos los componentes que conforman cada una de las estaciones de trabajo (toda la maquinaria y equipo y sus componentes) así como también todos los repuestos y accesorios que deben llevar cada estación de trabajo.

Se cuenta con un esquema del proceso de producción, en donde se señalan el ingreso de la materia prima y la salida del producto terminado. En cuanto a la salida del producto terminado, existen dos salidas, ya que una es para ensacar el producto final, el cual es vendido en el mercado y la otra forma es a granel, ya que la empresa cuenta con granja de pollo de engorde. Entonces el producto es transportado por un camión granelero a los silos de cada galera en donde se encuentran los pollos.

El esquema es el siguiente:

Figura 8. Esquema del proceso de producción.



- PT0001** Transportador entrada a molino
- PML001** Molino
- PC0001** Cíclon
- PT0002** Transportador salida de molino
- PE0001** Elevador Materia Prima (Maíz y Soya)
- PTO001** Tolva de Ha. Maiz
- PTO002** Tolva de Ha. Soya
- PTO003** Tolva de Strugen
- PE0002** Elevador de Macros
- PTO004** Tolva Bascula
- PME001** Mezcladora
- PT0003** Transportador salida Producto Terminado
- PM0001** Motor de agitador de líquidos
- PB0001** Bomba de Líquidos
- PM0002** Motor de compuertas de mezcladora
- PE0003** Elevador de Producto terminado
- PE0004** Elevador de Producto terminado A granel
- PTO005** Tolva Producto Terminado
- PEN001** Ensacadora
- PBA001** Banda Transportadora
- PCO001** Cosedora
- PT0004** Bazzoka o Transportador de Ha. Soya
- PL0001** Limpiador de Brumos

4.2 Inventario de repuestos, aceites, grasas, accesorios e insumos

Se realizó un inventario general de todo lo necesario e indispensable, (se realizo un inventario más completo del que existía en el Capítulo 3, página 45) que será utilizado, cuando sea requerido, donde se detalla la cantidad en existencia, la descripción y las unidades, así como en que tiempo debe ser proveído (mensual, bimensual, anual, etcétera), además para conocer en que área específica va a ser utilizado. A continuación se presenta un pequeño inventario de repuestos y accesorios indispensable o más utilizables. Lo más importante de esto es el tiempo estimado para la compra inmediata anticipada, para que siempre haya existencias.

DESCRIPCIÓN	Presentación	Utilidad	Existencia	Status
Apagadores Aguila de sobreponer	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Aceite 20W50	Caneca	Mantenimiento	2	Bimensual
Brocas de 1/8" para metal (marca tkiwi)	Unidad	Mantenimiento		
Cable # 14	Metros	mantenimiento	100	Bimensual
Cable #12	Metros	mantenimiento	100	Bimensual
Cable #10	Metros	Producción	40	Bimensual
Disco para cortar metal de 4"	Unidad	Mantenimiento	10	Bimensual
Disco para cortar metal de 9"	Unidad	Mantenimiento	10	Bimensual
Electrodo de 1/8 de punto café	Libras	Mantenimiento	10	Bimensual
Engrapadora	Unidad	Oficinas Prod		
Espigas aguila hule polarizada	Unidad	mantenimiento	10	Bimensual
Focos ahorrativos de 9 watts	Unidad	Mantenimiento		
Focos ahorrativos de 20 wats	Unidad	Mantenimiento	12	Bimensual
Focos ojos de buey 50 watts	Unidad	casa	12	Bimensual
Galones de thiner	Galón	mantenimiento	6	Bimensual
Grasa antioxidante	Libra	mantenimiento	1	Bimensual
Grasa para cadenas(grasa blanca grado alimenticio).	Caneca	Mantenimiento	2	Bimensual
Lampara ahorrativa de 105 Watts	Unidad	Manenimiento	6	Bimensual

Lampara ahorrativa de 105 Watts	Unidad	Manenimiento	6	Bimensual
Lamparas completas de 2X40 watts	unidad	Oficinas Prod	3	Bimensual
Lija # 100 de esmeril (lona)	Pliego	mantenimiento	5	Bimensual
Lija #80 de esmeril	Pliego	mantenimiento	10	Bimensual
Limpia contacto (presicion cleaner)	Caja de 24 uni.	paneles de cont.	1	Bimensual
Marcadores para pizarròn	Unidad	Mantenimiento		
Niples de 1/4" x 3"	Unidad	Mantenimiento		

Pachas de silicon claro	Unidad	Mantenimiento	3	Bimensual
Pachas Sikaflex	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Pachas silicon rojo	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Pegamento PVC Tangit de 1/4	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual
Poxilina	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual
Poxipol Claro	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual
Red grease	caja de 24 uni.	lubricar cojinete	1	Bimensual
Reflectores 75 wattstx	Unidad	casa	10	Bimensual
Rollos cinta scotch super33	Unidad	mantenimiento	24	Bimensual
Rollos cinta tapagoteras	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Rollos de Cinta Metálica	Rollo	Mantenimiento	12	Bimensual
Rollos de cinta scoth 23 (vulcanizar)	Unidad	mantenimiento	10	Bimensual
Rollos de maskin2"	Unidad	mantenimiento	6	Bimensual
Rollos de teflon de ¾	Unidad	mantenimiento	25	Bimensual
Rosetas para teléfono	Unidad	mantenimiento	6	Bimensual
Sierras diente ordinario	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Spray gras Aflojalotodo	Caja de 24 uni.	afloja lotodo	1	Bimensual
Super bonder	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual
Tapones hembra de 1/4"	Unidad	Mantenimiento		
Tarugos de 1/2 plasticos	Unidad	Mantenimiento	50	Bimensual
Tarugos de 1/4 plasticos	Unidad	Mantenimiento	50	Bimensual
Tarugos de 3/8 plasticos	Unidad	Mantenimiento	50	Bimensual
Thiner	Galón	Mantenimiento		
Tiza	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Tomacorriente aguila de sobreponer	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual
Tornillos para tarugos de 1/2"	Unidad	Mantenimiento	50	Bimensual
Tornillos para tarugos de 1/4"	Unidad	Mantenimiento	50	Bimensual
Tornillos para tarugo de 3/8"	Libras	limpieza	50	Bimensual
Tubo galvanizado de 1" (flauta p/liquidos)	Unidad	Mantenimiento		
Wippe	Libras	Mantenimiento	15	Bimensual
Aceite Omala 320	Caneca	Mantenimiento	2	Trimestral
Barniz rojo en Spray	Caja de 24 uni.	Mantenimiento	1	Trimestral

Castigadores 1/2 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 1/4 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/4 x 4	Unidad	Producción	10	Trimestral
Castigadores 3/8 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/8 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 5/16 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 5/16 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 7/16 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 1/4 (grueso) x 3/4 (largo)	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 7/16 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 09067 USA YC, cuna 09195AB YF TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 15101 USA YN, cuna 15245 YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 15113 USA YL, cuna 15245 YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 25580 USA YJ, cuna 25520 USA YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 2580 USA YF, cuna 2520 YJ TIMJEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6011 ZNR	Unidad	Producción	24	Trimestral
COJINETE 6015 NR	Unidad	Producción	8	Trimestral
COJINETE 6203 LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6204 ZNR	Unidad	Producción	16	Trimestral
COJINETE 6204LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6205 LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6205 ZNR	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6206 NR	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6206LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6207 LU	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6207 NR	Unidad	Producción	6	Trimestral
COJINETE 6208LU C3	Unidad	Producción	6	Trimestral

4.3 Codificación de maquinaria y equipo

Para la fácil identificación y control de la maquinaria y equipo de la planta de producción se procedió a realizar una codificación, pensando la forma adecuada, para que no fuera muy compleja, y que ayude a enmarcar en qué repuestos, accesorios utiliza cada máquina, y se pueda desarrollar fichas técnicas y así codificar los repuestos para dicha maquinaria. Y se asignó los siguientes códigos a cada estación de trabajo.

Transportador entrada a Molino	PT0001
Molino	PML001
Ciclón	PC0001
Transportador salida de molino	PT0002
Elevador materia prima (maíz soya)	PE0001
Tolva de harina de maíz	PTO001
Tolva de harina de soya	PTO002
Tolva de Struggen	PTO003
Elevador de macros	PE0002
Tolva báscula	PTO004
Mezcladora	PME001
Transportador producto terminado	PT0003
Motor agitador de líquidos	PM0001
Bomba de líquidos	PB0001
Motor compuerta de mezcladora	PM0002

Elevador producto terminado	PE0003
Elevador producto terminado a granel	PE0004
Tolva producto terminado	PTO005
Ensacadora	PME001
Banda transportadora	PBT001
Cosedora	PC0001
Bazzoka de soya	PBA001
Limpiadora de brumos	PLB001

(ver diagrama)

Siendo el significado de los códigos, de las primeras tres letras el siguiente:

P= planta	E= Elevador	M= Motor
T= Transportador	TO= Tolva	BT= Banda Transporte
ML= Molino	ME= Mezcladora	C= Ciclón
BA= Bazzoka	LB= Limpiadora Brumos	

El significado de los tres últimos números, de cada código, significa el orden en que aparecen en el esquema.

4.4 Creación de documentos para el manejo del mantenimiento

Se crearon diferentes documentos para llevar el control del mantenimiento preventivo (para resolver una debilidad que se menciona en el análisis FODA, del capítulo 3, página 48) que se le está proporcionando a cada estación de trabajo, para tener una base de datos de los repuestos que más se necesitan, cantidad, medidas, marcas, etcétera. Siendo estos los siguientes:

4.4.1 Órdenes de trabajo servicio mayor

Este documento fue creado con el fin de llevar un mejor control en el mantenimiento preventivo de las distintas estaciones de trabajo, en el cual va llevar la siguiente información: Fecha, estación de trabajo con su respectivo código, el nombre del técnico que lo realizó. A la vez están los componentes que se van a revisar, qué actividad se va a realizar o no, así como el tiempo que es de suma importancia, siendo tiempos reales (tiempo de inicio y tiempo de finalización del trabajo desarrollado). Esto será de gran ayuda, para conocer el tiempo en que lleva cada actividad, y así planificar con anticipación cuando se realice este trabajo. Nos aportará una lista de repuestos que fueron utilizados. También se informará de la fecha próxima que se hará nuevamente este trabajo, la firma del jefe de mantenimiento, por último fecha y hora de inicio y de finalización.

4.4.2 Órdenes de trabajo menor

Este documento de igual manera que el anterior se realiza el mantenimiento preventivo de la planta de producción, es por lo regular los días sábados, ya que ese día no trabaja el departamento de producción. Se debe de llenar una por cada estación de trabajo, esto nos ayuda para llevar el control y de bitácora por así decirlo, de cada maquinaria y equipo, ya que se va archivando, cada vez que se realiza. Un factor importante que se lleva en este documento es el tiempo cronometrado, por realizar cualquier actividad que se desarrolle en la estación de trabajo y se desempeña sin presión alguna, así se puede estimar un tiempo máximo o un tiempo mínimo por falla.

Además sirve para llevar el control de los repuestos que han sido reemplazados. Lleva la siguiente información: Fecha, estación de trabajo con su respectivo código, el nombre del técnico responsable que lo realizó, los componente que se van a revisar, que actividades se van a realizar o no, así como el tiempo en que se llevo a cabo el trabajo, un listado de repuestos utilizados y fecha en que se volverá a realizar, firma del jefe de mantenimiento, y por último fecha y hora de inicio y de finalización.

4.4.3 Programa de servicios a realizar

Este documento lo lleva a cabo un técnico de mantenimiento, con el fin de establecer que chequeos se han realizado, por cada estación de trabajo y por áreas, y tiene como fin principal detectar fallas o futuras fallas, es sumamente importante determinar con anticipación para programar en que fecha u hora, en que se podrá realizar el mantenimiento preventivo, como por ejemplo si alguna estación de trabajo, ya sea un motor o un reductor tiene en mal estado las fajas, entonces se avisa a producción que durante los quince minutos de refacción se hará el cambio de las fajas, para no atrasar la producción. Este documento es de vital importancia, porque podemos prevenir fallas o por lo menos anticiparlas y planificar con tiempo, para resolver los posibles problemas.

PLANTACIONES DEL SUR
KM-173.5 CARRETERA CA-2 PACIFICA
SANTA CRUZ MULUA, RETALHULEU

Fecha: _____

Molino							
	Aceite	Cojinete	Retenedor	Canjilon	Fajas	Engrase	Observaciones
Bazooka							
Reductor							
Transportador							
Ciclon							
Elevador							
Ejes							
Mayas							
Fajas							
Buguis							
Panel de control							
Tolvas 1-2							

Limpieza de Mescladora							
	Aceite	Cojinete	Retenedor	Canjilon	Fajas	Engrase	Observaciones
Bascula digital							
Elevador 2							
Elevador 3							
Elevador 4							
Transportador 2							
Reductores							
Tolva Bascula							
Eje Mescladora							
Motor							
Ensayadora							
Fajas							
Faja Transportadora							
Compuerta 1-2-3							
Motor Compuertas							
Cadena							
Sploquet							
Cojinete							
Tolva 1-2							
Bazooka de Soya							
Chomaceras							

Liquidos							
Bomba							
Llaves de paso							
Ajitador							
Motor							
Fajas							
Pipas							
Cubetas							
Flautas							
Polea							
Escaleras							
Carretias							

4.4.4 Reporte semanal

Este reporte será designado por el jefe de mantenimiento a los técnicos de mantenimiento, quienes tendrán diferentes tareas asignadas, en los distintos ambientes de trabajo. Y podrá ser evaluado según el desempeño y desarrollo de estas. Llevarán el visto bueno del gerente de operaciones. Se podrá saber con exactitud si una tarea asignada, ha tenido el tiempo suficiente para realizarla o caso contrario se encuentra en abandono. Se podrá exigir explicación al técnico acerca del motivo por el cual aún no termina el trabajo asignado, se escuchará y analizarán dichas explicaciones, y se tomarán las medidas disciplinarias necesarias si el caso lo amerite. Es de mucha ayuda y es muy eficaz tener a todo el personal ocupado, es decir que siempre tengan tareas asignadas.



Reporte Semanal

Jefe de Mantenimiento: _____

Semana: _____ Del: _____ Al: _____

Técnico:

Trabajos Asignados	Pendiente	Finalizado	Servicio	Revisado

Técnico:

Trabajos Asignados	Pendiente	Finalizado	Servicio	Revisado

Técnico:

Trabajos Asignados	Pendiente	Finalizado	Servicio	Revisado

4.4.5 Solicitud de pedido

Este documento es utilizado para hacer el respectivo pedido al departamento de compras, sobre los repuestos e insumos que serán utilizados para desarrollar el mantenimiento preventivo, lo realiza el personal técnico operativo, con el respectivo visto bueno del jefe de mantenimiento y el gerente de operaciones, debe ser llenado con previa anticipación, para que no ocurra ninguna clase de atraso.

4.4.6 Solicitud de devolución

Este documento es utilizado, cuando por alguna circunstancia, ya sea por cuestión de mal cálculo de material, se pidió más material, del que se iba a utilizar, o por error humano en el momento de solicitar algún repuesto, se solicita otro número o marca. Se debe de entregar al encargado de bodega, este documento, quién es el encargado de velar por todos los repuestos, herramientas e insumos, dentro del departamento de mantenimiento.

4.5 Creación de fichas técnicas

Se crearon fichas técnicas para cada una de las estaciones de trabajo, con el fin de extraer el listado total de repuestos y accesorios que lleva la maquinaria y equipo, éstas son tomadas al desarmar completamente los motores y reductores, y se debe de tomar en cuenta el tiempo en montaje, desmontaje, armado y desarmado, son de suma importancia para que en nuestro inventario existan lo necesario en lo referente a repuestos, ya que si se tiene por lo menos repuestos para dos elevadores de los cuatro que hay, tendremos la certeza, que podremos actuar en caso de alguna falla fortuita. Siempre y cuando utilicen los mismos repuestos.

Entre los datos que llevan las fichas técnicas podemos mencionar: El área específica donde se encuentra la maquinaria, el nombre de ésta y su respectivo código, algo muy importante como lo es la marca, modelo, No. de serie, potencia, kilowatts, así como el No. de ranuras, No. de fajas que utiliza y qué clase de tipo son, clase de aceite y grasa. Cuantos cojinetes y retenedores utiliza, con sus respectivos números. Además todos estos datos llevan sus respectivas especificaciones detalladas. Estas fichas van enfocadas a cada componente de la estación de trabajo, por ejemplo si es simplemente un motor, motoreductor o reductor.

PLANTACIONES DEL SUR
KM-173.5 CARRETERA CA-2 PACIFICA
SANTA CRUZ MULUA, RETALHULEU

AREA: Molienda
 MAQUINARIA-EQUIPO: Transportador
 DESCRIPCIÓN: Reductor
 CODIGO: PT0002

DATOS TECNICOS

No.	_____	EJE	_____
MARCA	<u>DODGE</u>	POLEA	_____
MODELO	_____	No. RANURAS	_____
SERIE	_____	TIPO FAJA	_____
POTENCIA	<u>3</u> HP/KW	No. FAJAS	_____
TENSION	<u>440</u> V	OTROS	_____
INTENSIDAD	<u>4,2</u> A	TIPO DE ACEITE	<u>OMALA 320</u>
VELOCIDAD	<u>1725</u> RPM	TIPO DE GRASA	_____
TIPO DE RETENEDOR	_____	TIPO DE COJINETES	<u>NR 6204/6205/6011</u>
No. DE RETENEDORES	<u>3</u>	No. DE COJINETES	<u>6</u>
OTROS:	_____		

DETALLE DE REPUESTOS

REPUESTO	CANTIDAD	VIDA UTIL	ESPECIFICACIONES
Cojintes	1		NR 6204
Cojintes	3		NR 6205
Cojintes	2		NR 6011 O EQUIVALENTE A 6207 NR - 43207
Retenedores	1		241210
Retenedores	1		242211
Retenedores	1		241457

REPUESTO	FECHA	CONCEPTO	CAUSA

**PLANTACIONES DEL SUR
KM-173.5 CARRETERA CA-2 PACIFICA
SANTA CRUZ MULUA, RETALHULEU**

AREA: Molienda
 MAQUINARIA-EQUIPO: Transportador
 DESCRIPCIÓN: Reductor
 CODIGO: PT0002

DATOS TECNICOS

No.		EJE	
MARCA	<u>DODGE</u>	POLEA	
MODELO		No. RANURAS	
SERIE		TIPO FAJA	
POTENCIA	<u>3</u> HP/KW	No. FAJAS	
TENSION	<u>440</u> V	OTROS	
INTENSIDAD	<u>4,2</u> A	TIPO DE ACEITE	<u>OMALA 320</u>
VELOCIDAD	<u>1725</u> RPM	TIPO DE GRASA	
TIPO DE RETENEDOR		TIPO DE COJINETES	<u>NR 6204/6205/6011</u>
No. DE RETENEDORES	<u>3</u>	No. DE COJINETES	<u>6</u>
OTROS:			

DETALLE DE REPUESTOS

REPUESTO	CANTIDAD	VIDA UTIL	ESPECIFICACIONES
Cojintes	1		NR 6204
Cojintes	3		NR 6205
Cojintes	2		NR 6011 O EQUIVALENTE A 6207 NR - 43207
Retenedores	1		241210
Retenedores	1		242211
Retenedores	1		241457

REPUESTO	FECHA	CONCEPTO	CAUSA

4.6 Programación anual de fechas para realizar el mantenimiento preventivo

Se realizó una programación semanal, siendo el día sábado cuando se realice el mantenimiento preventivo, a cada seis meses, se realiza el mantenimiento general, para ello se toma una semana completa para realizarlo. Para el descanso de semana santa, es aprovechado para cambiar piezas que ameritan su reemplazo y revisión detenida de las estaciones de trabajo, que han dado muchas fallas (esto resolverá una causa mencionada en el análisis Ishikawa del departamento de mantenimiento, que se encuentra en el capítulo 3.6.1).

**PROGRAMACIÓN
ANUAL
MANTENIMIENTO
PREVENTIVO
AÑO 2008**

Fecha	MES DE ENERO	Fecha	MES DE JULIO
05/01/2008	Orden de Servicio Menor	05/07/2008	Orden de Servicio Menor
12/01/2008	Orden de Servicio Menor	12/07/2008	Orden de Servicio Menor
19/01/2008	Orden de Servicio Menor	19/07/2008	Orden de Servicio Menor
26/01/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	26/07/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
	MES DE FEBERO		MES DE AGOSTO
02/02/2008	Orden de Servicio Menor	02/08/2008	Orden de Servicio Menor
09/02/2008	Orden de Servicio Menor	09/08/2008	Orden de Servicio Menor
16/02/2008	Orden de Servicio Menor	16/08/2008	Orden de Servicio Menor
23/02/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	23/08/2008	Ordeb de Servicio Menor
	MES DE MARZO	30/08/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
01/03/2008	Orden de Servicio Menor		MES DE SEPTIEMBRE
08/03/2008	Orden de Servicio Menor	06/09/2008	Orden de Servicio Menor
15/03/2008	Orden de Servicio Menor	13/09/2008	Orden de Servicio Menor
22/03/2008	Orden de Servicio Menor	20/09/2008	Orden de Servicio Menor
29/03/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	27/09/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
	MES DE ABRIL		MES DE OCTUBRE
05/04/2008	Orden de Servicio Menor	04/10/2008	Orden de Servicio Menor
12/04/2008	Orden de Servicio Menor	11/10/2008	Orden de Servicio Menor
19/04/2008	Orden de Servicio Menor	18/10/2008	Orden de Servicio Menor
26/04/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	25/10/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
	MES DE MAYO		MES DE NOVIEMBRE
03/05/2008	Orden de Servicio Menor	01/11/2008	Orden de Servicio Menor
10/05/2008	Orden de Servicio Menor	08/11/2008	Orden de Servicio Menor
17/05/2008	Orden de Servicio Menor	15/08/2008	Orden de Servicio Menor
24/05/2008	Orden de Servicio Menor	22/11/2008	Orden de Servicio Menor
31/05/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	29/11/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
	MES DE JUNIO		MES DE DICIEMBRE
07/06/2008	Orden de Servicio Menor	06/12/2008	Orden de Servicio Menor
14/06/2008	Orden de Servicio Menor	13/12/2008	Orden de Servicio Menor
21/06/2008	Orden de Servicio Menor	20/12/2008	Orden de Servicio Menor
28/06/2008	Orden de Servicio Menor y mayor	27/12/2008	Orden de Servicio Menor y mayor
01 al 08-Jul	Mantenimiento general	24 al 31-Dic	Mantenimiento General

4.7 Índice de Rotación del Departamento de Mantenimiento:

INDICE DE ROTACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO PERIODO 2007

Este índice considera tanto entradas como salidas de personal respecto a los recursos disponibles, la fórmula utilizada es la siguiente

$$R = \left(\frac{\frac{E + S}{2}}{E_m} \right) * 100$$

DONDE

E son las entradas de personal en el período,

S son las salidas de personal en el período,

Em son los efectivos medios durante el período (efectivos iniciales más efectivos finales, dividido por dos)

DATOS PARA EL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

E = 5

S = 4

E_i (Efectivos Iniciales) = 3

E_f (Efectivos Finales) = 4

CALCULANDO Em

$$E_m = \frac{E_i + E_f}{2} = \frac{3+4}{2} = 3,5$$

CALCULANDO R

$$R = \left(\frac{\frac{E + S}{2}}{E_m} \right) * 100 = \left(\frac{\frac{5+4}{2}}{3,5} \right) * 100 = 128,571$$

Por lo que el índice de Rotación del departamento de Mantenimiento para el Año 2007 fue de 129%

INTRODUZCA LOS DATOS QUE SE LE PIDEN PARA OBTENER EL ÍNDICE DE ROTACIÓN

E Entradas de personal	S Salidas de personal	E _i Efectivos Iniciales	E _f Efectivos Finales	R
5	4	3	4	129%

4.8 Dar seguimiento a las órdenes de trabajo

Para lograr que el programa de mantenimiento preventivo sea debidamente controlado, se hace indispensable elaborar controles que permitan registrar fuentes de datos útiles de los elementos del sistema productivo y realizar verificaciones periódicas de cada una de las estaciones de trabajo y cumplir a cabalidad con las fechas previstas para realizarla, además se debe de prever sobre posibles fallas no esperadas. Es por ello necesario que el jefe de mantenimiento esté presente cuando se desarrolla el mantenimiento los días sábados, para que el personal operativo de mantenimiento, deje de hacer algún trabajo o que lo hagan a medias, ya que esto se reflejará en los días de producción.

4.9 Evaluar y controlar las órdenes de trabajo:

El gerente de operaciones debe de exigir al jefe de mantenimiento tener reuniones semanales, acerca de cómo se esté manejando el mantenimiento y constatar personalmente en visitas inesperadas que se esté cumpliendo el trabajo programado y se realice completo el mantenimiento. Algo de suma importancia es que se registre el tiempo en que se tardan los encargados de mantenimiento en cambiar ciertos repuestos, y en realizar reparaciones, para que así el jefe de producción estime el tiempo de posible demora, en cualquier eventualidad no esperada.

Es indispensable que se tenga y se pueda llevar una bitácora exacta del cambio de repuestos y saber cuando se llevará a cabo el siguiente mantenimiento o cambio de algún accesorio. Adjunto a esto se debe de llevar un archivo en computadora, por si existiera algún accidente o extravío de estos documentos, es necesario contar con un respaldo electrónico.

4.10 Análisis de rentabilidad de las máquinas

Por el tiempo que esta maquinaria y equipo ha estado trabajando, se propone que debería de hacerse cambio en el equipo, y se tiene planificada la compra de equipo nuevo, ya que se pretende implementar una nueva línea de producción para elaborar alimento balanceado para perros y con la maquinaria actual sería insuficiente para cubrir la demanda, pero el factor económico se debe de considerar pues es una fuerte inversión. Además la empresa tiene en mente varios proyectos como lo son la construcción de nuevas galeras para la crianza de pollos de engorde, así como también galeras para gallinas ponedoras y quedará en manos de la asamblea general de la sociedad anónima la que determine que proyecto se llevará a cabo primero.

4.11 Presupuestos de repuestos e insumos

Para ello se ha elaborado una tabla que contiene los siguientes datos de cada estación de trabajo, para que se pueda estimar un presupuesto por motor, reductor, y sus repuestos correspondiente. El cual se podrá realizar mensualmente, con todos los repuestos y accesorios necesarios, para llevarlo a cabo perfectamente. Abajo se presenta una pequeña muestra del presupuesto general, en el cual se detallan la descripción exacta de cada repuesto o accesorio necesario, en que presentación se necesita, el departamento en el cual va a ser utilizado, la cantidad necesaria que se utilizará, a la vez se menciona el status, es decir si va a ser utilizado mensualmente, bimensualmente, semestralmente o anualmente. También se detalla el nombre del proveedor, que abastecerá el producto, previamente este se ha sido sometido a un proceso de cotización previa, para obtener los mejores precios en el mercado. Y por último el precio de cada uno de éstos. Con toda esta información se podrá saber con anticipación cuanto se gastará en concepto de mantenimiento preventivo, para todas las estaciones de trabajo en el proceso de producción

INSUMOS BIMENSUALES:

DESCRIPCIÓN	Presentación	Utilidad	Pedido	Status	Proveedor
Apagadores Aguila de sobreponer	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual	Celaza
Aceite 20W50	Caneca	Mantenimiento	2	Bimensual	Ferroretalteca
Cable # 14	metros	Mantenimiento	100	Bimensual	Celaza
Cable #12	metros	Mantenimiento	100	Bimensual	Celaza
Cable #10	metros	Producción	40	Bimensual	Celaza
Disco para cortar metal de 4"	Unidad	Mantenimiento	10	Bimensual	Campesino
Disco para cortar metal de 9"	Unidad	Mantenimiento	10	Bimensual	Campesino
Eletrodo de 1/8 de punto café	libras	Mantenimiento	10	Bimensual	Penki
Espigas aguila hule polarizada	unidad	Mantenimiento	10	Bimensual	Celaza
Focos ahorrativos de 20 wats	Unidad	Mantenimiento,prod.	12	Bimensual	Ferreteria las Palmas
Focos ojos de buey 50 watts	unidad	Casa	12	Bimensual	Celaza
Galones de thiner	Galón	mantenimiento	6	Bimensual	Campesino
Grasa antiocidante	Libra	mantenimiento	1	Bimensual	Cts Solutions
Grasa para cadenas(blanca grado alimenticio).	Caneca	Mantenimiento	2	Bimensual	CTS y RCQUIMICA
Lampara ahorrativa de 105 Watts	Unidad	Manenimiento	6	Bimensual	Celaza
Lamparas completas de 2X40 watts	unidad	Oficinas Prod	3	Bimensual	Celaza
Lija # 100 de esmeril (lona)	Pliego	mantenimiento	5	Bimensual	Macora
Lija #80 de esmeril	Pliego	mantenimiento	10	Bimensual	Campesino
Limpia contacto (presicion cleaner)	Caj de 24 uni.	paneles de cont.	1	Bimensual	DaisoChem
Numeradores de cable 0-9	paquetes	Mantenimiento	8	Bimensual	Celaza
Pachas de silicon claro	Unidad	Mantenimiento	3	Bimensual	Campesino
Pachas Sikaflex	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual	Idima
Pachas silicon rojo	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual	Campesino
Pegamento PVC Tangit de ¼	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual	San Sebastian
Poxilina	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual	San Sebastian
Poxipol Claro	Unidad	Mantenimiento	1	Bimensual	San Sebastian
Red grease	caja de 24 uni.	lubricar cojinete	1	Bimensual	Cts Solutions
Reflectores 75 watts	unidad	Casa	10	Bimensual	Celaza
Rollos cinta scotch super33	Unidad	mantenimiento	24	Bimensual	Celaza
Rollos cinta tapagoteras	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual	Macora
Rollos de Cinta Metálica	Rollo	Mantenimiento	12	Bimensual	Comercial Pacifico
Rollos de cinta scoth 23 (vulcanizar)	Unidad	mantenimiento	10	Bimensual	Celaza
Rollos de maskin2"	Unidad	mantenimiento	6	Bimensual	Campesino
Rollos de teflon de ¾	Unidad	mantenimiento	25	Bimensual	Campesino
Rosetas para teléfono	unidad	mantenimiento	6	Bimensual	Celaza
Sierras diente ordinario	Unidad	Mantenimiento	6	Bimensual	Ferreteria IDIMA

INSUMOS TRIMENSUALES:

DESCRIPCIÓN	Presentación	Utilidad	Pedido	Status
Aceite Omala 320	Caneca	Mantenimiento	2	Trimestral
Barniz rojo en Spray	Caja de 24 uni.	Mantenimiento	1	trimestral
Caneca de pintura azul	Caneca	Mantenimiento	2	Trimestral
Castigadores 1/2 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 1/2 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 1/4 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/16 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/16 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/4 x 3	Unidad	Producción	10	Trimestral
Castigadores 3/4 x 4	Unidad	Producción	10	Trimestral
Castigadores 3/8 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 3/8 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 5/16 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 5/16 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 7/16 x 1	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 1/4 (grosso) x 3/4 (largo)	Unidad	Producción	12	Trimestral
Castigadores 7/16 x 3/4	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 09067 USA YC, cuna 09195AB YF TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 15101 USA YN, cuna 15245 YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 15113 USA YL, cuna 15245 YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 25580 USA YJ, cuna 25520 USA YL TIMKEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 2580 USA YF, cuna 2520 YJ TIMJEN	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6011 ZNR	Unidad	Producción	24	Trimestral
COJINETE 6015 NR	Unidad	Producción	8	Trimestral
COJINETE 6203 LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6204 ZNR	Unidad	Producción	16	Trimestral
COJINETE 6204LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6205 LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6205 ZNR	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6206 NR	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6206LU	Unidad	Producción	12	Trimestral
COJINETE 6207 LU	Unidad	Producción	1	Trimestral
COJINETE 6207 NR	Unidad	Producción	6	Trimestral
COJINETE 6208LU C3	Unidad	Producción	6	Trimestral
COJINETE 6304 ZNR	Unidad	Producción	24	Trimestral
COJINETE 6305 NR	Unidad	Producción	8	Trimestral

INSUMOS ANUALES:

DESCRIPCIÓN	Presentación	Utilidad	Pedido	Status	Proveedor	Precio x Unid.
Acoples Falk de rejillas 1070 T10B	Unidad	Mantenimiento	2	Anual	Prosain	Q1.890,40
Mantenimiento de Banco de Transformadores	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Pedro Quiaj	Q16.000,00
Pintura blanco hueso de agua	Galón	Oficinas Prod	5	Anual	Volcan	Q92,45
Pintura negra de aceite	Galón	Oficinas Prod	5	Anual	Volcan	Q92,45
Pintura Roja de aciete	Galón	Oficinas Prod	5	Anual	Volcan	Q92,45
Pintura Roja rojo oxido	Galón	Oficinas Prod	5	Anual	Volcan	Q92,45
Polea 9" V 1 ranura	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q181,00
Polea 2" V 1 ranura	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q38,00
Polea 11" V 1 ranura	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q207,00
Polea 7" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q269,80
Polea 8" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q287,35
Polea 10" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q412,02
Polea 12" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q470,00
Polea 13" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q654,15
Polea 14" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q608,13
Polea 15" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q1.063,50
Polea 3" V 1 ranura	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q57,00
Polea 3" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q95,48
Polea 4" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	6	Anual	Prosain	Q148,00
Polea 4" V 3 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q375,00
Polea 5" V 2 ranura	Unidad	Mantenimiento	8	Anual	Prosain	Q257,00
Polea 6" V 2 ranuras	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q186,00
Sproquet 40B30	Unidad	Mantenimiento	1	Anual	Prosain	Q61,35

5. IMPACTO AMBIENTAL.

El tema de impacto ambiental es de suma importancia a nivel mundial, ya que cualquier acción en contra de nuestro ambiente repercute a todo el planeta, por lo cual como profesionales debemos de minimizar al máximo que se incurran en estas acciones y tomar las medidas correspondientes para disminuirlas y anularlas.

5.1 Identificación de los focos de contaminación

Se ha identificado claramente, que la bodega de mantenimiento se encuentra llena de desechos, que son los sobrantes de la producción, y como es un lugar retirado de la planta, es el lugar propicio donde se van a dejar tanto costales que ya no son utilizados, los repuestos que se han cambiado, tornillos, bushings, retenedores y un sin fin de desechos, que en algunas ocasiones se guardan para tenerlos como referencia de los repuestos que han sido cambiados, pero como no se lleva un control adecuado, después no se sabe con exactitud, a que máquina corresponde.

En el área verde se han acumulado toneles, que transportan materia prima, como lo son grasas animales y minerales, además se cuenta con aceites vegetales que se utilizan en la elaboración del producto terminado y llantas

usadas, que son las que han sido cambiada de los vehículos de la empresa.

5.2 Desechos sólidos

Estos se van generando del uso de ciertos materiales que ya no son utilizables, y por ello ocasiona que se vayan acumulando como por ejemplo: llantas desgastadas de vehículos y camiones, como también los repuestos tales como: cojinetes, chumaceras, ejes, tornillos, tuercas, fajas, cangilones, martillos del molino, etcétera. Todo esto se considera como chatarra, lo que se refiere a hierro, por lo cual podría clasificarse y se podría vender a las personas o empresas que se dedican a la compra de chatarra. Se podría sacar provecho económico, aunque no sea tan grande, pero generaría un pequeño ingreso.

En lo referente a las llantas usadas, se pueden utilizar como tope, en la rampa o muelle de carga y descarga, ya que actualmente, no cuenta con ningún tipo de protección y algunos camiones chocan en el momento de retroceder y podrían ocasionar algún tipo de daño a la infraestructura. Por tal motivo ya se tiene contemplado realizarlo de esta forma para proteger la rampa y así se utilizarán las llantas que no están en uso.

5.3 Clasificación de los desechos sólidos

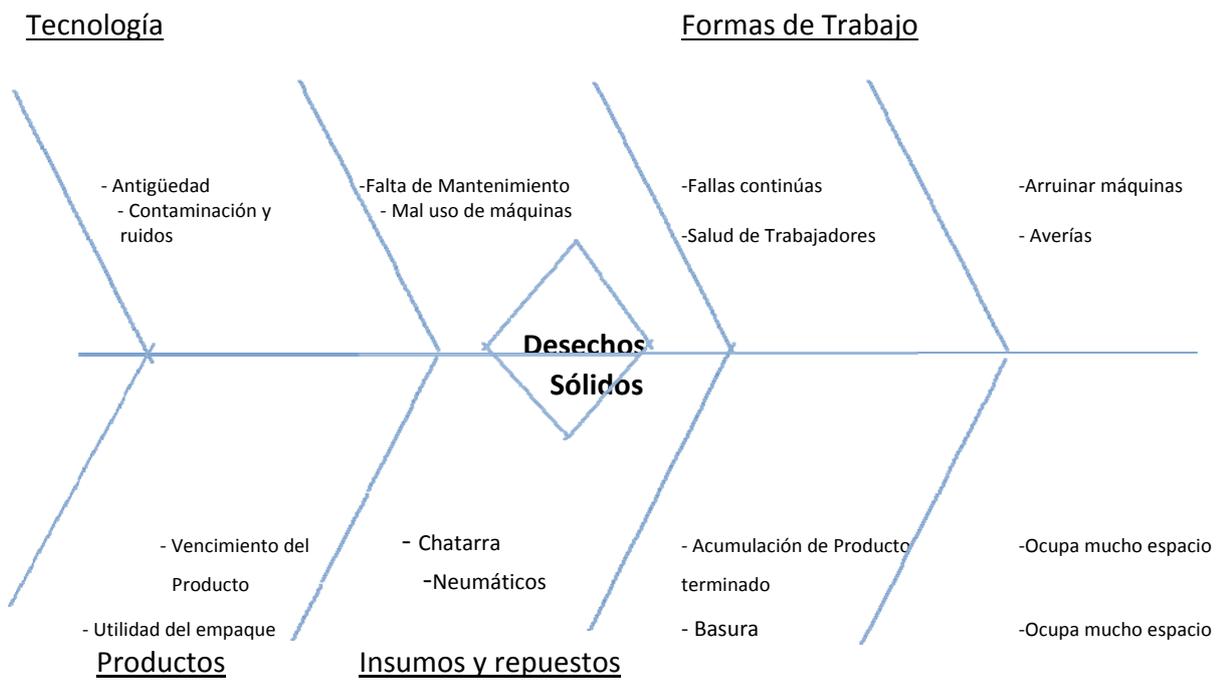
Podemos clasificar los desechos sólidos obtenidos en la empresa de la siguiente manera:

- Desechos sólidos de aluminio: por ejemplo poleas
- Desechos sólidos plásticos: por ejemplo toneles, piezas de máquinas.
- Desechos sólidos de hierro: tornillos, tuercas, cojinetes, etcétera.
- Desechos sólidos de nylon: costales, bolsas.
- Desechos sólidos de hule: Llantas de vehículos de diferentes medidas.

DIAGRAMA ISHIKAWA DE DESECHOS SÓLIDOS

CAUSAS

EFFECTOS



5.5 Interpretación del diagrama Ishikawa de los desechos

sólidos

Según el diagrama, podemos observar que en el proceso de producción de la empresa, se producen ciertos desechos que son los siguientes: producto terminado, ocasionado por devoluciones, costales (donde viene materia prima), toneles plásticos (que transportan materia prima). También hay desechos que son originados por los repuestos de la maquinaria y equipo y de los vehículos de la empresa como lo son: tornillos, tuercas, cojinetes, chumaceras, ejes, bushings, tornillos sin fin, mallas, martillos del molino, llantas usadas por los vehículos.

Las causas se enmarcaron basado en los siguientes criterios: Tecnología, producto, formas de trabajo, insumos y repuestos, teniendo una de ellas dos sub-causas y teniendo sus respectivos efectos que producen.

En lo referente a tecnología por contar con equipo con varios años de antigüedad, lógicamente nos da por resultado tener fallas continuas, debido a que no se le ha dado el mantenimiento correspondiente. Nos ocasiona contaminación debido al polvo que se produce en el momento de la producción y el ruido que provoca, esto incide en la salud de los trabajadores.

Si hablamos del producto, debido a que el producto tiene **un tiempo** de vida útil y al no poderse vender, ocasiona que se acumule dicho producto,

además el empaque como lo son los costales de materia prima, quedaba como basura, pero en la actualidad la empresa ha decidido vender los costales y toneles a personas interesadas en éstos.

En las formas de trabajo se ha detectado que a veces el operario fuerza el equipo y este ocasiona desperfectos en su funcionamiento y ocasiona pérdidas de tiempo, además la falta de mantenimiento preventivo ocasiona estas averías.

Los repuestos e insumos ocasionan la acumulación, provocando que ocupen lugar en la bodega, es por ello que urge que estos materiales sean reciclados lo más pronto posible, ya que darían como resultado un beneficio económico, además que los neumáticos pueden ser utilizados en la rampa o muelles de carga y descarga. Y ya que estos no se pueden tirar a la basura, porque estaríamos contaminando gravemente el ambiente, es por ello que es de suma importancia poner manos a la obra, para ello podemos empezar clasificando los desechos, como hierro, cobre, aluminio, bronce, etcétera.

5.6 Medidas de mitigación

Entre las medidas de mitigación que se pueden implementar están las siguientes: Enseñar a los trabajadores, mediante pláticas, lo que son los desechos sólidos, los daños que ocasionan al medio ambiente, la clasificación de estos, que es el reciclaje. Y seleccionar las distintas áreas específicas,

para que ellos pongan en práctica el almacenaje, así como la debida clasificación de estos.

Se puede enseñar a que prefieran utilizar el reciclaje, como un medio de cómo obtener algún pequeño beneficio económico. Como por ejemplo que reciclen las latas de aguas gaseosas, que es la forma en que se vende dichas bebidas, y que almacenándolas, podrán venderlas y sacar provecho.

5.7 Creación de manual para el manejo de desechos sólidos

Para la creación de un pequeño manual de desechos sólidos, se debe de mencionar la siguiente información:

1. Información General acerca de los desechos sólidos.
2. Daños que ocasionan a nuestro medio ambiente.
3. Focos de contaminación dentro de la planta de producción
4. Clasificación de desechos sólidos
5. Áreas de almacenaje y su ubicación
6. Reciclaje



Calidad que se demuestra sola

MANUAL DE DESECHOS SÓLIDOS.

INFORMACIÓN GENERAL:

Una de las grandes preocupaciones a nivel mundial, es la contaminación de nuestro mundo, que debido a la poca responsabilidad de todo habitante de este planeta, diariamente la contaminamos y así lo destruimos, poco a poco, por ello debemos colaborar, para no arruinarlo y claro que todos podemos colaborar para lograrlo.

Desecho sólido:

Le podemos conocer como comúnmente le llamamos basura, es decir, es todo aquello que se presenta en forma sólida y que se considera que ya no es de gran utilidad.

En nuestra empresa se van generando del uso de ciertos materiales que utilizamos

Diariamente, como por ejemplo, llantas en mal estado, tornillos, tuercas, costales, etcétera.

Estos contaminan en cierta forma nuestro suelo y nuestro ambiente de trabajo, ya que por la acumulación o la dispersión, ocasiona un mal aspecto, en el lugar donde se encuentre.

Daños que ocasionan a nuestro medio ambiente:

Son varios los daños que ocasionan esta clase de desechos a nuestro ambiente, y es por ello que es de gran ayuda a que conjuntamente, tratemos de erradicarlos de nuestra empresa

Foco de contaminación:

Lo que podemos mencionar que el lugar principal donde se encuentra la mayor contaminación de desechos sólidos es la bodega de mantenimiento y las áreas aledañas, ya que se encuentran dispersas y no están ordenadas.

Clasificación de desechos sólidos:

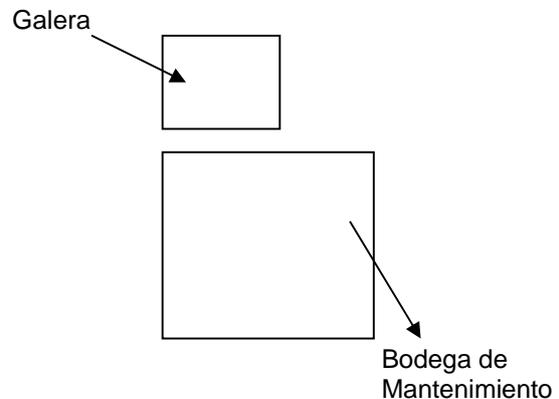
Los podemos clasificar de la siguiente forma:

- Desechos Sólidos de Aluminio.
- Desechos Sólidos de Plástico.
- Desechos Sólidos de Nylon.
- Desechos Sólidos de Hule.

Área de almacenaje:

Para este fin se ha definido que el área para almacenar los desechos sólidos de hule, sea detrás de la bodega de mantenimiento, para los desechos de plástico y aluminio, será dentro de la bodega de mantenimiento, en donde los técnicos de mantenimiento ya tienen cajas debidamente designadas e ilustradas para depositarla y finalmente los desechos de nylon, serán almacenados en la galera que está detrás de la bodega de mantenimiento.

Ubicación:



RECICLAJE:

Es la transformación de las formas y presentaciones habituales de los objetos de cartón, papel, latas, vidrio, algunos plásticos y residuos orgánicos, en materias primas que la industria de manufactura puede utilizar de nuevo.

En la actualidad, conocemos que en nuestro país, existe empresas que se dedican a comprar los desechos sólidos de estos materiales y pagan por la obtención de éstos.

5.8 Ubicación de los desechos sólidos:

Para darle solución a este problema, se van a asignar lugares específicos a cada desecho sólido, para que la clasificación y ubicación sea rápida. Por ejemplo en lo que se refiere a costales que resultan de la materia prima, se estibarán en una bodega, atrás de la bodega de mantenimiento. De igual manera las llantas, se tienen que guardar en un lugar seco, ya que cuando llueve, se pueden convertir en criadero de zancudos y se utilizarán las necesarias para las rampas del camión granelero y para la rampa de carga y descarga de producto terminado, la cual es utilizada también para la recepción de materias primas. En cuanto a los toneles que transportan materia prima, estos se acumularán en un patio especial, para que una persona se encargue de lavarlos y sean puestos a la venta.

El personal de mantenimiento se encargará de clasificar todos los repuestos que sean cambiados, es decir clasificar los repuestos por el material de que estén compuestos, bronce, estaño, hierro, hierro colado, aluminio, plástico, etcétera. También deberá de revisar si por ejemplo los tornillos que son cambiados ya no sirven se irán a este lugar, pero si se le puede seguir dando un uso, se guardarán en otro lugar, para su posterior uso, en caso de emergencia, por que a veces son necesarios y mientras se compran.

5.9 Venta de los desechos sólidos

Para este fin se contactarán con las empresas o personas que estén interesadas en estos productos, por ejemplo Chatarreras y personas que se dedican a la reventa de costales y toneles, Ya que por la cantidad que se obtienen de estos productos, podría generar cierta ganancia a la empresa y a los compradores.

CONCLUSIONES

1. Durante la implementación del sistema de control de inventarios se puede observar que se tiene mejor manejo y conocimiento acerca de todos los repuestos que son de mayor y menor utilización.
2. Conforme va transcurriendo el tiempo y con la aplicación correcta en primer término de las medidas preventivas, así como el cumplimiento de la programación de las fechas para llevar cada una de las actividades de mantenimiento. Se puede notar la diferencia en cuanto a paros en la producción y reducción de costos.
3. Se obtiene una base de datos actualizada acerca de todos los repuestos, accesorios e insumos, así como el listado de proveedores, precios cotizados previamente.
4. Con el manual de manejo de desechos sólidos, y con el cumplimiento de dejar los desechos sólidos en las áreas especificadas para su almacenaje, se reduce grandemente el desorden y aglomeración de éstos en la bodega de mantenimiento. Quedando apartados los materiales que pueden ser vendidos para su reciclaje respectivo, obteniendo una pequeña remuneración a cambio.

RECOMENDACIONES

1. Verificar constantemente que se esté realizando el mantenimiento preventivo, de la forma previamente planificada, llenando cada documento necesario (fichas técnicas) y archivándolo debidamente, para tener un historial de fallas.
2. Supervisar que el manejo de inventario, se lleve a cabo, a fin de contar con el stock mínimo de repuestos, accesorios, grasas, aceites y suministros, para que siempre exista lo necesario.
3. Velar para que el personal de mantenimiento y de producción, asuman una mentalidad para proteger y cuidar el medio ambiente y depositen en los lugares indicados los desechos sólidos.
4. Mantener reuniones periódicas con el jefe de mantenimiento, para evaluar como se esta cumpliendo con el mantenimiento preventivo.
5. Archivar correctamente las fichas técnicas, de cada estación de trabajo y mantenerlas al día, ya que nos servirán para observar el buen funcionamiento e historial de fallas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cerezo Guillermo, Carlos Roberto. Implementación de un sistema completo de control de inventarios en la Industria Alimenticia, Trabajo de graduación. Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1999. Página 124.
2. Escobedo González, Otto Giovanni. Diseño de un programa de mantenimiento preventivo, en la Industria de Artes Gráficas de Impresión Off-Sett y su relación con la calidad del producto final. Trabajo de graduación. Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1999. Páginas 118.
3. Hidalgo Batista, Ana Miriam. Reorganización administrativa de la Dirección General de Previsión Social. Trabajo de Graduación. Ingeniería Industrial. Guatemala. Facultad de Ingeniería. 1999. Pág. 125.
4. Tumax Ayapan, Jorge Antonio. Estudio y propuesta para instalar un taller de mantenimiento de cilindros de gas propano en la planta de la zona 18, empresa Gas Metropolitano, S.A. Guatemala. Trabajo de graduación. Ingeniería Mecánica Industrial. Guatemala. 199. Página 73.
5. Referencias electrónicas: www.monografias.com 02-2009, www.investigaciondeoperaciones.com 02-2009, www.emagister.com 03-2009, www.wikipedia.com 03-2009, www.desechossolidos.com 03-2009.

ANEXO I



VISIÓN

Ser una corporación líder en la industria alimentaría con calidad, servicio, ética y excelencia

Fuente: Visión de la Empresa Plantaciones del Sur.

ANEXO II



MISIÓN

Distinguirnos en un mercado de libre competencia a través de la excelencia en servicio al cliente, proporcionándoles productos de alta calidad, recibiendo a cambio su preferencia y fidelidad.

Fuente: Misión de la Empresa Plantaciones del Sur.