

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD,
ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO
DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEÓN,
CONCEPCIÓN Y TALLERES SATÉLITES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

FRANCISCO SALVADOR VIDES NAVARRO
ASESORADO POR EL ING. LUIS FELIPE BANCES RECINOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2006



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD,
ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO
DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEÓN,
CONCEPCIÓN Y TALLERES SATÉLITES**

Francisco Salvador Vides Navarro
Asesorado por: Inga. Sigrid Calderón de León

Guatemala, noviembre de 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Ing. Sigrid Alitza Calderón de De León
EXAMINADORA	Msc. Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

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:

IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEÓN, CONCEPCIÓN Y TALLERES SATÉLITES,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en septiembre de 2004.

Francisco Salvador Vides Navarro



Guatemala, 18 de octubre de 2006
REF.EPS.G.676.06

Ing. Ángel Roberto Sic García
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Respetable Ingeniero Sic García.

Por medio de la presente informo a usted, que como asesora y supervisora de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **FRANCISCO SALVADOR VIDES NAVARRO**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **"IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEON, CONCEPCION Y TALLERES SATELITES"**, el cual encuentro satisfactorio.


Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico a las empresas privadas, en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final, beneficiarán a la sociedad en general.

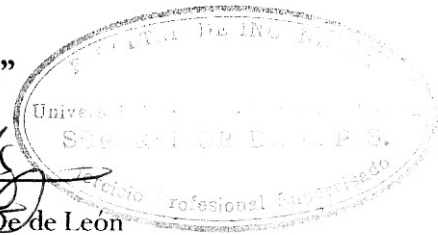
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Inga. Sigrid Alitza Calderón De León De León
Asesora-supervisora de E.P.S.
Área de Ingeniería Mecánica-Industrial





Guatemala, 18 de octubre de 2006
REF. EPS. C.570.2006

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Respetable Ingeniero Gómez Rivera.

Por medio de la presente, envío a usted el Informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEON, CONCEPCION Y TALLERES SATELITES"**. Este trabajo lo desarrolló el estudiante universitario **FRANCISCO SALVADOR VIDES NAVARRO**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Ingeniera Sigrid Alitza Calderón de León De de León.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación por parte de la asesora-supervisora, esta Dirección también **aprueba** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Angel Roberto Sic García
Director Unidad de EPS



Adjunto informe final

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO EN EL DEPARTAMENTO DE TALLER-MAQUINARIA DEL INGENIO PANTALEÓN, INGENIO CONCEPCIÓN Y TALLERES SATELITES**, presentado por el estudiante universitario **Francisco Salvador Vides Navarro**, 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

Guatemala, noviembre de 2006.

/mgp

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS Y LA VIRGEN MARÍA

Por ser la luz y la fuerza que desde un inicio han guiado mis pasos

MIS PADRES

Susy, gracias mami por su incondicional amor, apoyo, esfuerzo y comprensión. ¡Mami no sería nada sin usted!

Salvador †, que desde el cielo ha guiado mis pasos.

MI HERMANA

Marta, que desde el principio ha compartido conmigo, gracias por ser un ángel en mi vida.

MIS ABUELITOS

Paco †, que desde el cielo celebra conmigo, Martita, por todos sus consejos e incondicional apoyo y Victoria por su amor.

A MI FAMILIA

Por su apoyo y amor.

Papá Rubén, por ser mi padre y mi amigo.

Byron y Susy que son mis hermanos

MI NOVIA

Evelyn, por su amor, apoyo y paciencia. ¡Gracias por compartir esto conmigo!

MIS AMIGOS

Jose Carlos Luna, Pedro Cordon, Mauricio Castillo, Jorge Carranza, Sergio Perez, Carlos Rizzo, Andres Diaz, Mariano Hernandez, Byron y Edwin Ixpata, Axel Palma, Alfonso Alburez Daniel Lemus, Gustavo Gonzales, Jose Emilio Zaparolli, Edgar Barrientos, Alexander Cabrera y en especial a Selvin Arriaga y Gary Monroy. Por su amistad, apoyo y todos los momentos compartidos.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San Carlos
de Guatemala Facultad de
Ingeniería**

Por contribuir a mi desarrollo profesional

Asesora

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León, por su valiosa asesoría y apoyo en el trabajo de graduación.

Corporación Pantaleón S.A.

Por permitirme realizar mi trabajo de graduación y por su colaboración para el desarrollo del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SIMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1 Antecedentes históricos de la empresa	1
1.2 Descripción de la gerencia de Taller-Maquinaria	3
1.3 Descripción de las actividades del departamento	3
1.4 Estructura organizacional	9
1.5 Visión y Misión	9
1.6 Ubicación	10
1.7 Recurso humano	12
1.8 Condiciones de Infraestructura	12
1.9 Tecnología e Informática	13
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 Seguridad e higiene industrial	15
2.1.1 Historia de la seguridad e higiene industrial en Guatemala	15

2.1.2	Legislación Guatemalteca sobre seguridad e higiene industrial	18
2.1.3	Normas que regulan la seguridad industrial en Guatemala	20
2.1.3.1	Clasificación de las normas	20
2.1.4	Conceptos seguridad e higiene industrial	22
2.1.4.1	Seguridad industrial	22
2.1.4.1.1	Objetivos básicos de la seguridad industrial	23
2.1.4.2	Higiene industrial	24
2.1.4.2.1	Objetivo básico de la higiene industrial	24
2.1.4.3	Orden	24
2.1.4.3.1	Objetivo básico del orden	24
2.1.4.4	Limpieza	25
2.1.4.4.1	Objetivo básico de la limpieza	25
2.1.4.5	Ornato	25
2.1.4.5.1	Objetivo básico del ornato	25
2.1.4.6	Accidentes	26
2.1.4.6.1	Condición insegura	27
2.1.4.6.2	Acto inseguro	27
2.1.4.6.3	Elementos de accidentes	27
2.1.4.6.4	Estadísticas sobre accidentes en Guatemala	31
2.1.4.7	Riesgos de trabajo	33
2.1.4.7.1	Mapeo de riesgos	34
2.1.4.8	Enfermedades ocupacionales	34
2.1.4.9	Señalización	35
2.1.4.10	Las 5 “S”	40
2.2	Programa de seguridad, orden, limpieza y ornato	46
2.2.1	Etapas de un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato	47
2.2.1.1	Diagnóstico situacional	47
2.2.1.2	Planeación	47
2.2.1.3	Organización	48
2.2.1.4	Integración	48

2.2.1.5	Dirección	48
2.2.1.6	Control	48
2.3	Conceptos generales de mantenimiento	49
2.3.1	Definición de mantenimiento	49
2.3.1.1	Mantenimiento preventivo	49
2.3.1.2	Mantenimiento correctivo	51
2.3.1.3	Mantenimiento predictivo	52
3.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL DEPARTAMENTO	53
3.1	Descripción del departamento	53
3.1.1	Maquinaria y tecnología	55
3.1.2	Distribución del departamento	56
3.1.3	Diagnóstico del departamento de Taller-maquinaria	57
3.1.3.1	Análisis de seguridad en el departamento	60
3.1.3.1.1	Equipo de protección personal	62
3.1.3.1.2	Equipo contra incendios	63
3.1.3.1.3	Mapeo de los riesgos	66
3.1.3.2	Análisis de orden en el departamento	74
3.1.3.3	Análisis de limpieza en el departamento	77
3.1.3.4	Análisis de ornato en el departamento	81
3.1.3.4.1	Análisis de áreas verdes	84
3.1.3.5	Integración del diagnóstico	89
3.1.3.6	Enfermedades ocupacionales	89
3.1.4	Programa de seguridad vigente	90
3.1.4.1	Normas y reglamentos existentes	92
3.1.4.2	Identificación de accidentes	92
3.1.4.3	Costo de los accidentes	94

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO DEL DEPARTAMENTO DE TALLER- MAQUINARIA	97
4.1 Formulación de objetivos	97
4.2 Actividades generales	98
4.2.1 Normativos	98
4.2.1.1 Elaboración de normas	98
4.2.1.2 Implementación	99
4.3 Comisiones	102
4.3.1 Responsabilidades	102
4.3.2 Auditorías externas	103
4.4 Seguridad industrial	103
4.4.1 Formación de brigadas	104
4.4.2 Nombramiento de brigadas	104
4.4.3 Capacitación y entrenamiento	105
4.5 Orden	106
4.5.1 Señalización	108
4.5.2 Manejo de basura y desechos	113
4.5.3 Establecer separación de basura y chatarra	113
4.6 Limpieza	114
4.6.1 Programa de limpieza	114
4.6.2 Establecer tipos de limpieza	115
4.6.3 Establecer línea de mantenimiento	119
4.6.4 Disponibilidad mensual de equipo y herramienta de limpieza	119
4.6.5 Desarrollo de limpieza según programa	120
4.6.6 Preauditoría semanal por unidad	120
4.7 Ornato	122
4.7.1 Mantenimiento de áreas verdes	122
4.8 Condiciones ambientales	124
4.8.1 Físicas	124
4.8.1.1 Iluminación	128

4.8.1.2 Ventilación	136
4.8.1.3 Ruido	138
4.9 Código de colores	142
4.10 Plan de evacuación	144
4.10.1 Reglas de evacuación	144
4.11 Inspección de seguridad	146
4.12 Equipo contra incendio	147
4.13 Revisión de equipo contra incendio	148
4.14 Formato verificación de extintores	149
4.15 Equipo de protección personal	150
4.15.1 Tipos	151
4.15.2 Mantenimiento	156
4.15.3 Inspección	156
4.16 Método de investigación de accidentes	157
4.16.1 Proceso investigativo	157
4.16.2 Formato de investigación de accidentes	161
4.17 Costos de implementación	164
5. INSTRUMENTOS DE CONTROL	167
5.1 índices de seguridad	167
5.1.1 Tasa de severidad	167
5.1.2 Tasa de incidencia	168
5.1.3 Tasa de frecuencia	168
5.2 Control de accidentes	169
5.3 Informe de inspección	169
5.4 Seguimiento	179
5.4.1 Análisis de las medidas disponibles	179
5.4.2 Comparación de los índices entre períodos	180

5.4.3 Revisión de los costos de los accidentes	180
5.4.4 Programa de verificación de extintores y de condiciones físicas	181
CONCLUSIONES	183
RECOMENDACIONES	187
BIBLIOGRAFÍA	191

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Foto aérea del Departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón	8
2. Estructura organizacional	9
3. Ubicación de el Ingenio Pantaleón y Concepción	10
4. Gráfica de accidentes durante el período 1994 – 1998	33
5. Mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón	57
6. Resultados inspección áreas	59
7. Diagrama causa- efecto seguridad	61
8. Personal cuando no utiliza Equipo de protección personal	63
9. Mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón	68
10. Diagrama causa-efecto de orden	75
11. Muestra de condiciones de orden del departamento	76
12. Diagrama causa-efecto de limpieza	78
13. Muestra de condiciones de limpieza del departamento	79
14. Diagrama causa-efecto de ornato	82
15. Láminas, costaneras y vigas del departamento	83
16. Objetos ajenos a las áreas verdes	87
17. Señalización mejorada	108
18. Condiciones físicas	125
19. Condiciones ambientales del departamento de Taller – maquinaria	127

20. Vista lateral para la distribución de las luminarias	134
21. Vista aérea para la distribución de las luminarias	135
22. Extintores ABC	148

TABLAS

I. Prestaciones en dinero	32
II. Perfil de riesgo por actividad económica, año 1998	32
III. Escala de calificación de auditorías	58
IV. Resultados inspección áreas	59
V. Mapeo de riesgo empresarial	67
VI. Mapeo de riesgos	69
VII. Cláusulas y normas del reglamento	100
VIII. Boleta de preauditoría de orden	107
IX. Distribución de señalización	110
X. Boleta de preauditoría de limpieza	121
XI. Luz reflejada	126
XII. Niveles de exposición de ruido	141
XIII. Código de colores	143
XIV. Inspección de seguridad	147
XV. Etiqueta revisión de extintores	150
XVI. Matriz de equipo de protección personal	153
XVII. Asignación de equipo de protección personal	155
XVIII. Investigación de accidentes	162
XIX. Costos de implementación	165
XX. Formato de auditoría S.O.L.O.	171
XXI. Reporte a detalle de la auditoría S.O.L.O.	177
XXII. Formato de inspección de extintores	182

LISTA DE SÍMBOLOS

1. Señales de prohibición	111
2. Señales de obligación	111
3. Señales de salvamento o socorro	112
4. Señales de advertencia	112
5. Señales de equipo de lucha contra incendios	113

GLOSARIO

Accidente	Es una combinación de riesgo físico (condición insegura) y error humano (acto inseguro).
Acto inseguro	Violación de un procedimiento de seguridad.
condición insegura	La condición física que permitió u ocasiono el accidente.
Decibeles (db)	Unidad de medida para determinar la cantidad de ruido.
Sonómetro	Instrumento utilizado para medir la cantidad de ruido.
Enfermedad ocupacional	Es la que surge como consecuencia a la exposición a los agentes de un ambiente laboral, debido al proceso mismo de trabajo.
Higiene industrial	Es el conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensiones.
Incidente	Un suceso no deseado.

Incendio	Situación en la que a un material combustible le es suministrado calor llegando a su punto de ignición.
Lesión	Afección resultante de una amenaza de carácter mecánico que puede afectar la vida de un operario.
S.O.L.O.	Programa de Seguridad, Orden, Limpieza y Ornato.
Riesgo	Actividad que representa un peligro para la seguridad del personal.
Seguridad industrial	Es el conjunto de conocimientos técnicos, que se ocupa de eliminar condiciones y actos inseguros.

RESUMEN

En la época moderna toda empresa se ve en la difícil tarea de proporcionarle a los trabajadores un ambiente seguro y agradable de trabajo, para que ellos, con eficacia, puedan desarrollar las tareas que se les han asignado. De allí surge la necesidad de tomar ciertas medidas de seguridad que su objetivo primordial será la eliminación de los actos inseguros, también los accidentes y por último las enfermedades ocupacionales, a través de la creación de una cultura de seguridad, orden, limpieza y ornato.

En el trabajo de graduación presente se trata de mezclar los fundamentos teóricos y técnicos para dar a entender, con claridad los fundamentos básicos de la implementación de un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato.

En el departamento de Taller – maquinaria de la corporación Pantaleón S.A., se realizó un diagnóstico situacional, para poder conocer las condiciones de las áreas de trabajo, abarcando los aspectos de riesgos, la salud ocupacional y todo lo relacionado con la Seguridad Industrial.

Una vez realizado el diagnóstico situacional, salio a relucir las áreas que necesitan mejora, para ello se diseña un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato (S.O.L.O.) que abarca los temas de : equipo de protección

personal para la realización de cada tarea, emergencias en el área de trabajo para tener en buenas condiciones, los aparatos para combatir incendios inesperados, condiciones ambientales, orden en el departamento, limpieza en general y el ornato en el departamento que se refiere a la condición de la infraestructura del departamento o área de trabajo. También se recomiendan algunas reglas básicas para un plan de evacuación, diferentes tipos de formatos que servirán para realizar inspecciones de las áreas.

Se plantean medidas de control que aplican al programa S.O.L.O. que permitirán evaluar horizontal y verticalmente cualquier anomalía en la implementación del programa y así al mismo tiempo se podrá trazar el rumbo que se desea seguir y / o proponer cualquier acción correctiva; por ultimo se proponen y recomiendan algunas medidas de seguimiento, como formatos y graficas, para que el programa S.O.L.O. funcione como se espera.

OBJETIVOS

➤ GENERAL

Diseñar e implementar un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato (S.O.L.O.) en el departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón, Ingenio Concepción y los talleres satélites, que sea viable y auto sostenible e implante una cultura de mejora continua en el departamento en mención para disminuir de forma significativa los accidentes y lesiones, así como enfermedades ocupacionales.

➤ ESPECÍFICOS

1. Llevar a cabo un diagnóstico situacional, para determinar las condiciones del departamento de Taller – Maquinaria.
2. Llevar el proyecto S.O.L.O. a todo nivel en el departamento, para que todos, ya sean los mecánicos, supervisores, jefaturas y gerencia estén concientes de la importancia que tiene la implementación del proyecto.

3. Determinar a través de un mapeo de condiciones y actos inseguros, los riesgos existentes y las posibles causas que los ocasionan para así proponer las medidas correctivas adecuadas.
4. Elaborar normativos operativos y administrativos para encausar el comportamiento de los trabajadores y así evitar accidentes.
5. Capacitar al operario en la implementación del programa S.O.L.O. como una cultura de mejoramiento continuo para el departamento.
6. Determinar el equipo de protección personal, equipo contra incendios y la señalización, adecuada y necesaria para cada área del departamento.
7. Dar a conocer a todos los empleados del departamento de Taller – Maquinaria los planes de manejo de desperdicios y de la función del drenaje de aceites lubricantes.
8. Eliminar los factores que impidan las condiciones adecuadas para poder realizar una mejora significativa y así aumentar el nivel de productividad en el servicio de mantenimiento del departamento.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, es necesario que se tome conciencia por la salud del trabajador en el departamento, ya que éste es uno de los recursos más importantes con el que se puede contar.

En la actualidad, el tema de seguridad, orden, limpieza y ornato (S.O.L.O.) ha tomado mucho auge, ya que este esta basado en la teoría de las 5S', que fue implementada por primera vez en las industrias automovilísticas del Japón. Dada esta nueva teoría y después de ver los excelentes resultados que había generado, empresas a través de todo el mundo se vieron en la necesidad de desarrollar e implementar programas S.O.L.O. con base en las 5 "S" que fueran adecuadas para su empresa.

Actualmente, las condiciones de las diferentes unidades de los talleres carecen de la cultura S.O.L.O; estos factores representan significativamente las condiciones apropiadas para lograr una mejor productividad en los servicios de mantenimiento; se pretende contar con un programa sostenible por el personal técnico, administrativo y operativo que garantice la viabilidad del proyecto

Este trabajo de graduación propone un diseño de programa S.O.L.O. basado en las 5S" japonesas, que se adapta a las necesidades del departamento, haciendo énfasis en temas como la seguridad, el equipo de protección personal, la eliminación de condiciones y actos inseguros, etc. El contenido de este trabajo presenta los conceptos básicos de lo que es el programa S.O.L.O. y sus aplicaciones al departamento de Taller – Maquinaria del Ingenio Pantaleón.

La realización de esta investigación se hizo de una manera práctica y con el apoyo de la gerencia y todos los involucrados en la realización del programa, cumpliendo los objetivos trazados, y utilizando conocimientos de ingeniería, según fueron requeridos en el transcurso de la implementación del programa.

En el primer capítulo se habla de las generalidades de la empresa, se busca tener antecedentes históricos de la misma, descripción de la gerencia administrativa y también su visión y misión para así, prever el enfoque del proyecto. En el capítulo dos se trató de recavar toda la información necesaria con respecto al tema que obedece el proyecto y temas relacionados con el mismo, así como por ejemplo, la seguridad industrial, las 5 "S" y el *Kaizen* que es la filosofía japonesa de mejora continua.

En el tercer capítulo se realiza un diagnóstico situacional del departamento de Taller – maquinaria, que pone en evidencia la problemática por la cual esta atravesando el departamento. Ahora en el cuarto capítulo se colocan las mejoras en el departamento que obedecen a un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato del departamento de Taller – maquinaria. En el capítulo cinco se mencionan los instrumentos de control que apoyaran a la implementación de el proyecto S.O.L.O. En el sexto capítulo se hace énfasis en el seguimiento, ya que una vez alcanzada la implementación del proyecto se tienen que dar herramientas para el mantenimiento del mismo y así no se desmorone el esfuerzo de tantas personas que ayudaron a su implementación.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Antecedentes históricos de la empresa

Manuel Maria Herrera adquirió la propiedad de Pantaleón el 20 de Agosto de 1849. A través de los años la propiedad fue diversificada y transformada de una gran finca de ganado a una finca productora de caña de azúcar y panela, luego en un molino de azúcar. Cuando Manuel Maria Herrera falleció en 1883 sus herederos establecieron Herrera y Compañía.

Carlos Herrera Luna tomo a cargo la compañía e invirtió todos los fondos obtenidos de la venta de propiedades, en la expansión de la planta productora de azúcar, para convertirse en el productor más grande de azúcar que hubiese en Guatemala.

En 1973 la compañía cambio su nombre de Herrera y Compañía Limitada a Pantaleón Sociedad Anónima.

En los últimos 30 años la compañía ha sufrido un avance continuo a paso acelerado. La organización ha construido plantas modernas y ha invertido en el sector agrícola guatemalteco, y con tecnología de punta, que los ha llevado a

ser acreedores de la reputación como uno de los principales productores de azúcar más eficientes y con costos de operación extremadamente bajos en la región de Centro América.

La Responsabilidad Social Corporativa de los socios es parte de la filosofía de la organización y es puesta en práctica en la relación que existe entre la empresa y los empleados, proveedores, clientes, comunidades aledañas y la protección ambiental.

Como un productor de azúcar Pantaleón retomo el liderato en la producción de azúcar en la industria guatemalteca en 1976, convirtiéndose en el ingenio de mayor producción en Centro América. En 1984 tomo el control de otro ingenio importante en Guatemala, que fue el Ingenio Concepción. En Junio de 1998, continuando con el crecimiento, el grupo azucarero adquirió el Ingenio Monte Rosa, que se encuentra en Nicaragua. A finales del año 2000 los tres ingenios decidieron participar como subsidiarias de la compañía conocida como Pantaleón.

Durante la zafra 2003 – 2004 los tres ingenios combinados produjeron 650,000 toneladas métricas de azúcar, contribuyendo así al crecimiento económico de la región.

Para la zafra 2004 – 2005 se estima una producción de 770,000 toneladas métricas de azúcar, después de haber sido cosechada 56,400 hectáreas de caña de azúcar.

1.2 Descripción de la gerencia de Taller-Maquinaria

La gerencia de Taller-Maquinaria esta conformada por un jefe de recursos humanos, que vela por que las tareas que se realicen en el taller siempre contando con el recurso humano mejor calificado para la tarea a realizar. Además se cuenta con un jefe de maquinaria, que vela por que las maquinas que están en la operación de adecuación y preparación de tierras, así como también la cosecha mecanizada cumpla con su objetivo. Se cuenta con un jefe de taller que vela por el mantenimiento de toda clase de vehículo liviano o pesado que se encuentra en la empresa.

1.3 Descripción de las actividades del departamento de Taller-Maquinaria del Ingenio Pantaleón

En el departamento de Taller – Maquinaria del Ingenio Pantaleón S.A. se vela por el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todo tipo de vehículo y motor pequeño del ingenio, ya sea esto maquinaria pesada, tractores para operación agrícola o bien vehículos de transporte.

Las actividades que se llevan a cabo en estas máquinas son:

A) Electricidad

- ◆ Ayudante: Encargado de trabajos simples, repara desperfectos en las carretas, limpieza de terminales, chequeo de baterías, conectar luces y limpieza de piezas, requiere supervisión.
- **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable de desmontar y montar baterías, alternadores, motores de arranque y la fabricación de baterías, requiere de supervisión
- **Mecánico de segunda :** Mecánico responsable de la reparación general de buses, cabezales, arneses, motores de arranque y alternador, realiza pruebas técnicas y nociones de electrónica básica, requiere de escasa supervisión
- ◆ Mecánico de primera: Mecánico responsable de coordinar actividades, reparación de todo tipo de maquinaria, aplicación de conocimientos electrónicos, programar tunos de trabajo, no requiere de supervisión

B) Carretas

- ◆ **Ayudante:** Encargado de trabajos simples, lavado de piezas, apretado de tuercas, desmontaje de suspensión, engrase, lubricación y movimientos de repuestos, requiere supervisión.

- **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable del desmontaje y montaje de suspensión, reparación de sistemas de frenos, aire, dirección, alineación de ejes, ajuste de bufas, requiere de supervisión

- **Mecánico de segunda** :Mecánico responsable de la aplicación de soldaduras básicas, cambio de piezas y jefe durante el turno, requiere de escasa supervisión

- **Mecánico de primera:** Mecánico responsable de la aplicación de soldaduras y la elaboración de solicitudes, planillas, reportes, encargado del diagnostico de fallas, no requiere de supervisión

C) Soldadura

- ◆ **Ayudante:** Encargado de trabajos simples, manejo de cilindros de oxicorte, puntear piezas y conocimientos en herramienta básica, requiere de supervisión.

- ◆ **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable de soldar en toda posición, soldar con oxicorte, cortar piezas, cambio de piezas estructurales, debe reconocer los electrodos básicos, requiere de supervisión

- ◆ **Mecánico de segunda:** Mecánico responsable del trazado de cortes, reconocimiento de tipos de cortes de metales, conocimiento de cálculo, puede ser jefe durante el turno, requiere de escasa supervisión

- **Mecánico de primera:** Mecánico responsable del manejo de conocimientos de metalurgia, interpretación de planos, montaje de estructuras, fabricación de maquinas, no requiere de supervisión

D) Pintura

- **Ayudante:** Encargado de trabajos simples, desmontaje y montaje de partes, reparación de partes e inicio de rotulación, requiere de supervisión.
- **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable de aplicar los principios del enderezado, soldaduras, aplicación de abrasivos, mascarillas, fondos, lacas y dominio en la utilización de fibra de vidrio, requiere de supervisión.
- **Mecánico de segunda:** Mecánico responsable de la fabricación de moldes, aplicación de pinturas sintéticas, dominio de enderezado de partes, de soldadura, fabricación de partes y mantenimiento preventivo de buses y cabezales, requiere de escasa supervisión
- **Mecánico de primera:** Mecánico responsable del enderezado de estructuras, aplicación de pintura acrílica, remueve componentes internos y montarlos, dominio de componentes de cabina, no requiere de supervisión

E) Refrigeración

- **Ayudante:** Encargado de trabajos simples, lavado de equipos y principios básicos de reparación de equipos de refrigeración, requiere de supervisión.
- **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable de la reparación de equipos de ventana, reparaciones eléctricas, lecturas, instalación de compresores, motores y pintura de refrigeradores, requiere de supervisión
- **Mecánico de segunda :** Mecánico responsable de la fabricación e instalación de doctos, montaje de equipos industriales, encargado de turno, requiere de escasa supervisión
- **Mecánico de primera:** Mecánico responsable del instalado de equipos mayores de 7.5 toneladas, cálculos térmicos, electricidad industrial,, elaboración de controles, elaboración de controles, no requiere de supervisión

F) Llantera

- **Ayudante:** Encargado de trabajos simples, limpieza, pintado, reparación de pinchazos, armado y desarmado de llantas y ayudante de unidad, requiere de supervisión.
- **Mecánico de tercera:** Mecánico responsable de los inventarios de maquinaria, reparación de llanta tubular, balanceo,

conocimientos de apareamientos y piloto de unidad, requiere de supervisión

- **Mecánico de segunda:** Mecánico responsable de las reparaciones mayores, encargado de turno coordinación con otros departamentos, entrega de llantas a proveedores, revisión de llantas a reencauche y retiro de llantas destruidas

- ◆ **Mecánico de primera:** Mecánico responsable de velar por las reparaciones mayores, coordinación con otros departamentos, la entrega de llantas a proveedores, él reencauche y de establecer los turnos en la operación, no requiere de supervisión.

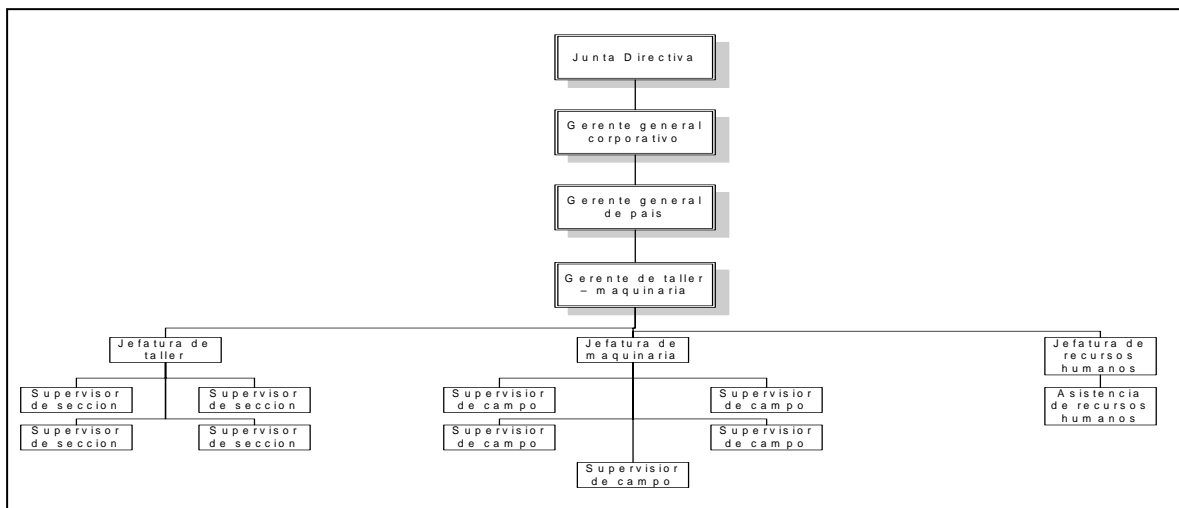
Figura 1. Foto aérea del Departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón.



1.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional es la mención de todas las partes que se hacen responsables por la dirección y decisiones que se toman para dirigir de manera adecuada a la empresa.

Figura 2. Estructura organizacional



1.5 Visión y Misión

La Visión de Pantaleón es que en 15 años ser una de las 5 organizaciones más importantes de Latinoamérica en el mercado de endulzantes.

La Misión de Pantaleón es promover el desarrollo transformando los recursos naturales.

Continuación



1.7 Recurso humano

Los operarios del Taller-maquinaria tienen un nivel de escolaridad bajo pero con el apoyo del Intecap y del Ingenio reciben capacitación constante y se les especializa en las tareas de mantenimiento de los diferentes talleres. En época de reparación (es cuándo no hay zafra) tienen tres turnos rotativos de 8 horas, siendo la jornada diurna que es de 7:00 a.m. a 4:00 p.m., la jornada mixta que es de 4:00 p.m. a 12:00 a.m. y la jornada nocturna de 12:00 a.m. a 7:00 a.m. En época de zafra solamente tienen dos turnos rotativos de 8 hrs., siendo la jornada diurna de 7:00 a.m. a 4:00 p.m. y la jornada mixta de 4:00 p.m. a 12:00 a.m.

Todo el personal que tiene a su cargo las jefaturas y Gerencias de Taller-maquinaria es personal calificado, cuentan con estudios universitarios en Ingeniería Mecánica, Mecánica-Industrial, Industrial y Agronomía. El horario del personal es de 7:00 a.m. a 4:00 p.m., tomando en cuenta que muchas veces el personal labora hasta más tarde, dependiendo de la carga de trabajo.

1.8 Condiciones de Infraestructura

El departamento posee edificios de segunda categoría, con paredes de ladrillo, las paredes están pintadas con cal de color blanco. Los techos son de dos aguas, de lámina galvanizada para resistir los maltratos del tiempo; las ventanas son de marco de aluminio con vidrio; algunas puertas son de madera,

pero la mayoría son de metal; el piso es de concreto y en algunas áreas solo está empedrado debido a las altas cargas que este piso tiene que soportar.

El área administrativa del Taller-maquinaria son edificios formales integrados de vigas con paredes de concreto, piso cerámico, divisiones de tabla y yeso. El edificio es de un nivel y cuenta con aire acondicionado para el personal que labora en esta área.

1.9 Tecnología e Informática

En el Taller-maquinaria se cuenta con tecnología de punta ya que los equipos son modelos recientes, adecuados para el trabajo de los operarios que hacen que este sea más fácil y eficiente. La informática con que cuenta el personal para realizar el mantenimiento del equipo es una hoja de Excel en la cual se lleva un control de las rutas de mantenimiento que le toca a cada unidad.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Seguridad e higiene industrial

Conjunto de conocimientos y técnicas que se emplean con el objeto de evitar accidentes y conservar la salud en el trabajo.

2.1.1 Historia de la seguridad e higiene industrial en Guatemala

Los antecedentes de Legislación Social más remotos en Guatemala, provienen desde las Leyes de Indias y después de producida la emancipación en 1821 en la Legislación Indigenista; donde la población indígena pesó en gran medida en los problemas del país.

Por primera vez, en 1877 se dicta el decreto Reglamento de Jornaleros. En él se define lo que se entiende por patrono y jornaleros, se declaran obligaciones del patrono; las de conceder habitación, libertad de cambio de patrono, alimentación sana y abundante, escuela gratuita y donde se anotarán semanalmente el deber y haber de la cuenta. También se prohíbe castigar a los jornaleros. Sin duda, este fue el primer paso para la apertura de la Seguridad e Higiene Industrial en Guatemala.

Después de éste decreto se siguieron promulgando leyes para el bienestar del trabajador, pero no fue hasta 1906 cuando se dicta la Ley Protectora de Obreros, Decreto Gubernativo 669. En ella se incorporan prestaciones sociales a los trabajadores en casos de accidentes profesionales, asistencia médica en casos de enfermedad y maternidad. Se establecen subsidios en dinero en caso de incapacidad temporal en cuantía igual a la mitad del salario. Los subsidios de maternidad se dan hasta por tres semanas. También se fija la Ley Pensiones Vitalicias para las incapacidades permanentes y para los sobrevivientes (viudas y enfermos). Se crea en la ley una Caja de Socorro con obligatoriedad de afiliación por parte de los trabajadores y financiada por la triple contribución forzosa de trabajadores, empleadores y Estado.

En 1923, varios países centroamericanos (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica), se reunieron para decretar leyes de protección de los trabajadores. El 20 de mayo de 1925, Guatemala decreta las leyes en cuanto al sustento del trabajador y su familia en caso de enfermedad o incapacidad permanente o accidental.

En 1928 se dicta un Reglamento para garantizar la salud de los trabajadores del campo y en él se establece la obligación de mantener botiquines por cuenta del patrón, y se crea el certificado obligatorio de vacuna contra viruela y fiebre tifoidea.

Sin embargo, todas estas leyes avanzadas para su época, tuvieron una aplicación práctica muy limitada. Las condiciones en que había vivido el país impidieron el desarrollo de instituciones de orden social capaces técnica y

administrativamente de aplicar las leyes existentes. No había un enfoque ideológico sistematizado y racional para resolver problemas sociales.

Como una consecuencia de la Revolución de Octubre de 1944 se instituye en la Constitución de la República de 1945 en su capítulo lo. Artículo 63 el Seguro Social obligatorio, el cual comprendería por lo menos, seguros contra invalidez, vejez, muerte, enfermedad y accidentes de trabajo. Para luego, crear el Código de Trabajo en 1947 y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

Durante el gobierno del Doctor Juan José Arévalo, el Ministerio de Economía y Trabajo recibió de un grupo de compañías extranjeras de seguros una solicitud pidiendo autorización para hacer los estudios necesarios con el objeto de presentar a la consideración del Gobierno un Plan de Seguridad Social. Dicha solicitud fue autorizada, llegando dos técnicos extranjeros los cuales realizaron estudios completos y de gran calidad; los cuales están contenidos en las “Bases de la Seguridad Social en Guatemala”.

En Guatemala solo existen dos organismos que son los encargados de velar por el cumplimiento y correcta aplicación de las disposiciones legales en cuanto a seguridad e higiene industrial se refiere, y éstos son el Ministerio de Trabajo y Prevención Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

2.1.2 Legislación Guatemalteca sobre seguridad e higiene industrial

A. Constitución política de Guatemala

Título I

Capítulo Único

Artículo 1. Protección a la persona. El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia, su fin supremo es la realización del bien común.

Título II

Artículo 93. Derecho a la salud. El goce de salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna.

Artículo 94. Obligaciones del Estado sobre salud y asistencia social. El estado velara por la salud y asistencia social de todos los habitantes. Desarrollara, a través sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes al fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social.

Artículo 95. La salud, bien publico. La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento.

B. Código de trabajo

TÍTULO QUINTO

Higiene y seguridad en el trabajo

Capítulo Único

Artículo 197. Todo patrono esta obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores.

Para este efecto debe proceder, dentro del plazo que determine la Inspección General de Trabajo y de acuerdo con el reglamento o reglamentos de este capitulo, a introducir por su cuenta todas las medidas de higiene y seguridad en los lugares de trabajo que sirvan para dar cumplimiento a la obligación anterior.

Artículo 198. Todo patrono esta obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

C. Reglamento general sobre higiene y seguridad industrial

Artículo 1. Objeto y extensión. El siguiente reglamento tiene como objeto proteger al trabajador contra los riesgos profesionales en fábrica, talleres y demás centros de trabajo a que el mismo se refiere.

Están sometidos a este reglamento las industrias o trabajos afectados por la legislación sobre higiene y seguridad en el trabajo, sin perjuicio de estarlo, así mismo, a las disposiciones legales dictadas o que se dicten por otras dependencias del Estado, dentro de la especial competencia.

2.1.3 Normas que regulan la seguridad industrial en Guatemala

Instrucción de obligado cumplimiento que se ha de tomar para evitar riesgos.

2.1.3.1 Clasificación de las normas

Las normas comúnmente se clasifican bajo cuatro características de uso o de aplicación, siendo estas las siguientes:

i. Normas de carácter general

En esta clasificación se incluyen aquellas normas que no tienen una clasificación específica, o que se pueden aplicar a cualquier área de trabajo, debido a que son de uso general. Entre estas podemos mencionar los siguientes ejemplos.

- a) Utilización del equipo de protección personal
- b) Uso de herramientas adecuadas
- c) No fumar

ii. Normas de carácter particular

Estas normas son las que se utilizan o se aplican para instruir un trabajo específico dentro de la empresa. Comúnmente se usan cuando se va a realizar alguna actividad que requiere cierto cuidado.

Como por ejemplo de estas normas podemos mencionar:

- a) protección adecuada para trabajos especiales
- b) normas para manejo de maquinas

iii. Normas de carácter voluntario

Las normas de carácter voluntario son aquellas que se aplican como complemento. No se requieren forzosamente para la realización de alguna actividad, pues solamente son observaciones que pueden mejorar una situación; si no se usan no arriesgan la vida de las personas, ni de las instalaciones.

iiii. Normas para situaciones de emergencia

Estas normas se utilizan cuando se da una situación imprevista. Su cumplimiento es aislado y ocasional, pero cuando es necesario contar con ellas, porque nos pueden ayudar mucho en el momento de ocurrir una emergencia dentro de la empresa.

Como ejemplo de estas normas podemos mencionar la ruta de evacuación, en caso de incendios, temblores y otras situaciones de emergencia.

2.1.4 Conceptos seguridad e higiene industrial

2.1.4.1 Seguridad industrial

Es el conjunto de medidas técnicas, educacionales, medicas y psicológicas que se emplean para evitar accidentes en el trabajo.

B) Medidas técnicas

Ejemplo

- Señalización
- Equipo de protección

C) Medidas educativas

Ejemplo

- Manejo de materiales
- Manejo de equipo

D) Medidas medicas

Ejemplo

- Medidas respecto a la salud y condiciones de vida

E) Medidas psicológicas

Ejemplo

- Incentivos
- Reconocimiento o atención profesional

2.1.4.1.1 Objetivos básicos de la seguridad industrial

- Controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad.
- Evitar las lesiones y muertes por accidentes dentro del área de trabajo (objetivo humanitario)

2.1.4.2 Higiene industrial

Es la ciencia y el arte dedicado al conocimiento, evolución y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar, o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de la comunidad.

2.1.4.2.1 Objetivo básico de la higiene industrial

- Eliminar las causas de las enfermedades ocupacionales.

2.1.4.3 Orden

Es el arte de tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

2.1.4.3.1 Objetivo básico del orden

- Proporcionar un área adecuada de almacenamiento para cada herramienta o material de trabajo.

2.1.4.4 Limpieza

Expulsar un objeto indeseado de alguna área o parte.

2.1.4.4.1 Objetivo básico de la limpieza

- Es quitar toda la suciedad y polvo del puesto, y estar limpios todo el tiempo, es un factor fundamental para poder aumentar la productividad y mantener el equipo de trabajo en óptimas condiciones de operación.

2.1.4.5 Ornato

Del Latín *ornatos* es la condición o estado físico en la que se encuentra la infraestructura.

2.1.4.5.1 Objetivo básico del ornato

- Es mantener un área de trabajo en óptimas condiciones o disminuir el deterioro de la infraestructura al máximo para el buen

desempeño de en las tareas a realizar y al mismo tiempo obtener un ambiente agradable.

2.1.4.6 Accidentes

El accidente cuenta con varias definiciones como se menciona a continuación.

- **Definiciones**

- Es toda lesión orgánica o trastorno funcional que sufra una persona, producida por la acción repentina y violenta de una causa externa, sea o no con ocasión de trabajo.
- Es un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional causado a una persona, o un daño a la propiedad.
- Accidente es la combinación del riesgo físico (condición insegura) y el error humano (acto inseguro).

Generalmente es la consecuencia de un contacto con una fuente de energía (cinemática, eléctrica, química, térmica, etc.) por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura

2.1.4.6.1 Condición insegura

Es la condición física o la circunstancia que permitió o ocasiono el accidente.

2.1.4.6.2 Acto inseguro

Es la violación de un procedimiento de seguridad comúnmente aceptado que directamente permitió u ocasiono el accidente.

2.1.4.6.3 Elementos de accidentes

Los elementos que influyen en un accidente son los siguientes

A) Individuo

El individuo puede tener diversos comportamientos dependiendo de sí esta trabajando solo o en grupo, así como de la conjugación de varios factores que determinan su manera de actuar o reaccionar ante las diferentes situaciones del entorno que se le presenten. Estos factores son los que originan la diversidad humana, por lo que es un aspecto muy difícil de controlar al momento de

presentarse algún accidente o lesión. Allí radica la importancia de conocer las diferentes características de los individuos, las cuales son: el temperamento, el potencial, el carácter, la motivación, él yo y la personalidad.

El temperamento se refiere a la cantidad, y el potencial a la calidad y capacidad de utilización de la energía física y psicológica. El carácter es el resultado de la orientación tomada por las diferentes fuentes de energía del individuo al descargarse frente a los estímulos del entorno. Se define básicamente por las reacciones del individuo. Por ello hay personas:

- Activas o pasivas: Determinan su agresividad o pasividad orientando la acción correspondiente
- Emotivas o rígidas: La reacción señalada genera estos caracteres según su cantidad e intensidad.
- Primarias y secundarias: Reaccionan a estímulos últimos y anteriores respectivamente.

La motivación es una fuerza interna que impulsa al individuo a volcar todas sus energías hacia la satisfacción de sus necesidades. Es dada por el temperamento, el carácter y el conocimiento del individuo. Esto determina en parte la personalidad del sujeto.

Él yo es la integración de todos los comportamientos internos del individuo, igual que un sistema donde todos los componentes se interrelacionan creando una imagen determinada del mismo, con sus características propias.

La personalidad es el grado de integración logrado por el individuo entre sus caracteres, el medio ambiente y la continua evolución del entorno.

B) Comportamiento humano

El individuo es la principal causa de los accidentes, a través de la realización de actos inseguros. Por ello es necesario conocer las diferentes formas de reaccionar y actuar frente a diferentes situaciones que pueden traducirse en accidentes. El comportamiento del individuo se ve influenciado por el medio donde se desarrolla, presentándose dos tipos de comportamiento:

B.1) Comportamiento individual

El comportamiento de la persona cuando esta solo, difiere mucho de cuando esta en grupo, debido a que individualmente la persona puede actuar libremente, basada en sus necesidades, personalidad y características propias.

La organización impone normas al puesto y al comportamiento del individuo, lo que podría ocasionar que la persona no satisfaga sus necesidades, debido a las limitaciones impuestas, provocando que el individuo elabore estereotipos o hábitos, consecuencia de motivaciones no reconsideradas a su debido tiempo.

Por ultimo, es recomendable realizar un examen cuidadoso del comportamiento individual con respecto a las diversas interacciones con el puesto para facilitar la localización del personal insatisfecho, permitiendo mejorar su concordancia con la tarea que realiza, evitando así la causa de un posible accidente.

B.2) Comportamiento de grupo

El comportamiento en grupo condiciona al comportamiento del individuo en virtud de su cohesión, al buscar beneficios y poder en la organización. Esto obliga a la persona a una mayor interacción y toma de conciencia sobre el bienestar común.

El esfuerzo combativo del grupo aumenta ante la exigencia de la empresa: cuida sus intereses, se asegura la estabilidad laboral, consigue mejores salarios y en general, ofrece cierta resistencia al cambio ante políticas innovadoras por parte de la organización.

Los grupos cambian igual que los individuos; condición que debe conocer todo ejecutivo para regular el comportamiento del personal a su cargo. Dicho cambio se logra haciendo ver a los individuos integrantes que pueden obtener mejores resultados dando prioridad a los intereses y propósitos compartidos, empleando sus recursos y posibilidades para realizar a sí mismo y, en igual forma, para los logros de los objetivos del grupo.

C) Entorno social

El entorno del individuo dentro de una organización lo constituyen todos los elementos, grupos y clima de la organización que lo rodean, conformado por la predisposición o actividades sociales que determinan la imagen del comportamiento individual. Este entorno establece en los grupos una serie de interrelaciones que tienden a su aproximación o cohesión, o a comportamiento conflictivo. El entorno externo de la empresa determina el comportamiento general del grupo considerado como un todo.

2.1.4.6.4 Estadísticas sobre accidentes en Guatemala

En Guatemala, la institución encargada de atender los accidentes laborales es el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Este atiende a los trabajadores que están inscritas en él. Hasta el año de 1998, el IGSS contaba con 38,275 patronos inscritos a nivel nacional, 24,065 (62.87%)

correspondientes a la ciudad capital, de los cuales 21,171 (55.31%) estaban activos y los restantes, suspendidos por diversas razones.

Tabla I. Prestaciones en dinero

Estas son las otorgadas a los trabajadores y a sus familias.

Prestaciones en dinero	
Incapacidad temporal	Q. 61,300,808,25
Incapacidad permanente	Q. 2,044,559,62
Pension a sobrevivientes	Q. 10,679,842,44
Gastos de entierro	Q. 352,091,31
TOTAL	Q. 74,377,301,31

Fuente: I.G.S.S. **Informe de labores**, 1998

Del total de prestaciones en dinero otorgadas por el IGSS en 1,998 el14% corresponde a personas que sufrieron algún accidente.

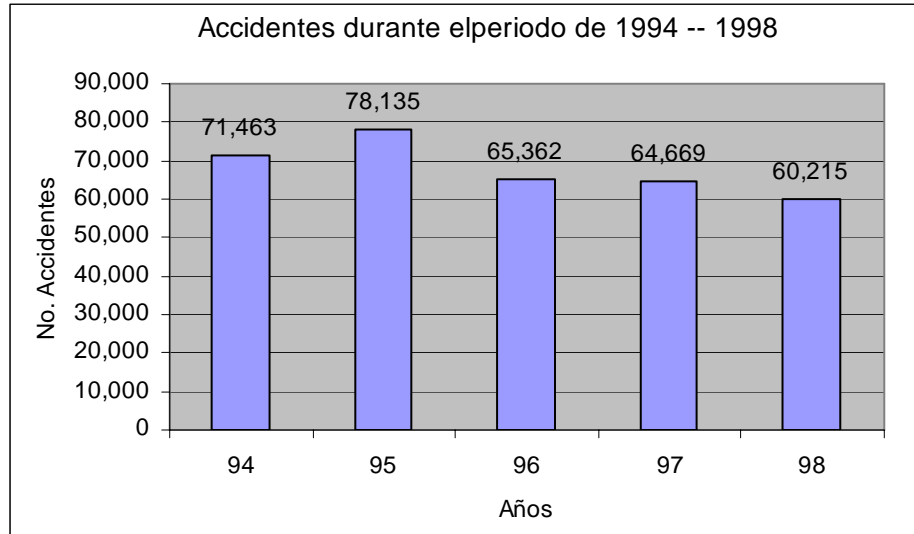
Tabla II. Perfil de riesgo por actividades económica, año 1998

Perfil de riesgo por actividad economica año 1998		
Actividad	Riesgo	%
Agricultura	762	40
Servicio	568	29
Alimentacion	200	10
Maquila	137	7
Construccion	103	5
Comercio	81	4
Pirotecnica	54	3
Industria maderera	22	1
Transporte	15	1

Fuente: I.G.S.S. **Informe de labores**, 1998

El número de accidentes atendidos por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante el período de 1994 a 1998 fue:

Figura 4. Gráfica de accidentes durante 1994 -- 1998



Fuente: I.G.S.S. **Informe de labores**, 1998

Estas cifras incluyen los accidentes de trabajo y los comunes.

Según el *boletín estadístico* del Departamento Actuarial y estadístico (enero a diciembre de 2000), los patronos activos en el departamento de Guatemala eran 24,596 de un total de 38,547 a nivel nacional. Durante este periodo se atendieron un total de 126,059 accidentes, de los cuales 62,790 eran de trabajo y el resto, accidentes comunes. Lo que representa que de cada 100 afiliados se dan 6.9 accidentes de trabajo y 7 accidentes comunes.

2.1.4.7 Riesgos de trabajo

Un riesgo de trabajo es un accidente o enfermedad al que están expuestos los trabajadores.

2.1.4.7.1 Mapeo de riesgos

Es una herramienta metodológica mediante la cual se identifica de manera ordenada y sistematizada un conjunto de factores de riesgo que pueden dar origen a hechos de corrupción, se califica la presencia del riesgo, se identifican los aspectos vulnerables del proceso y se prevén los posibles daños. Mediante la observación de los elementos que configuran el mapa de riesgos, y valorando la situación existente, se puede determinar estrategias y acciones de prevención tendientes a controlar la presencia de tales riesgos.

2.1.4.8 Enfermedades ocupacionales

Es el estado patológico contraído con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador se encuentre obligado a trabajar; y aquellos estados patológicos imputables a la acción del agente físico, condiciones ergonómicas, meteorológicas, agentes químicos y biológicos, factores psicológicos y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicas, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes, contraídos en el ambiente de trabajo.

2.1.4.9 Señalización

Las Señalización puede clasificarse en los siguientes grupos:

A) Señal de seguridad

Una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo.

B) Señal de prohibición

Una señal que prohíbe un comportamiento capaz de provocar un peligro. Estas señales son de forma redonda. Una es un pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendiente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal); otra es un pictograma rojo (el rojo deberá cubrir el 35% de la superficie de la señal).

Se utilizan para informar sobre comportamiento peligroso, alarma, alto, parada, dispositivos de desconexión de energía, evacuación, material y equipo de lucha contra incendios, identificación y localización.

Su utilización y aplicación a través del tiempo es paulatina ya que aplicarlo al departamento de Taller – maquinaria requiere de un desembolso monetario significativo.

C) Señal de obligación

Esta señal obliga a un comportamiento determinado, es redonda. Se representa sobre un pictograma blanco sobre fondo azul.

D) Señal de salvamento o de socorro

Señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de emergencia, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento. Es de forma rectangular o cuadrada. Se representa sobre un pictograma blanco sobre fondo verde.

E) Señal de advertencia

Esta señal advierte o previene sobre ciertas situaciones de riesgo. Su forma es triangular. Se representa sobre un pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), con bordes negros.

F) Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Son de forma rectangular o cuadrada. Se representan con un pictograma blanco sobre fondo rojo.

Los colores aplicables para identificar los diferentes grupos de señalización mencionados anteriormente son los siguientes:

◆ ROJO

El color rojo denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales, por ejemplo:

- Botones de alarma.
- Botones, pulsador o palancas de parada de emergencia.
- Botones o palanca que accionen sistema de seguridad contra incendio (rociadores, inyección de gas extintor, etc.).
- También se usa para señalar la ubicación de equipos contra incendio

◆ AMARILLO

Se usa solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal para indicar precaución o advertir sobre riesgos en:

- Partes de máquinas que puedan golpear, cortar, electrocutar o dañar de cualquier otro modo.
- Interior o bordes de puertas o tapas que deben permanecer habitualmente cerradas, por ejemplo de: tapas de cajas de llaves, fusibles o conexiones eléctricas, contacto del marco de las puertas cerradas (puerta de la caja de escalera y de la antecámara del ascensor contra incendio), de tapas de piso o de inspección.
- Desniveles que puedan originar caídas, por ejemplo: primer y último tramo de escalera, bordes de plataformas, fosas, etc.
- Barreras o vallas, barandas, pilares, postes, partes salientes de instalaciones o artefacto que se prolonguen dentro de las áreas de pasajes normales y que puedan ser chocados o golpeados.
- Partes salientes de equipos de construcciones o movimiento de materiales (paragolpes, plumas), de topadoras, tractores, grúas, zorras autoelevadores, etc.).

◆ VERDE

El color verde denota condición segura. Se usa en elementos de seguridad general, excepto incendio, por ejemplo en:

- Puertas de acceso a salas de primeros auxilios.
- Puertas o salidas de emergencia.
- Botiquines.
- Armarios con elementos de seguridad.
- Armarios con elementos de protección personal.
- Camillas.
- Duchas de seguridad.
- Lavaojos, etc.

◆ AZUL

El color azul denota obligación. Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución, por ejemplo:

- Tapas de tableros eléctricos.
- Tapas de cajas de engranajes.
- Cajas de comando de aparejos y máquinas.
- Utilización de equipos de protección personal, etc.

2.1.4.10 Las 5 “S”

Se llama estrategia de las 5“S” porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesa que comienza por “S”. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- Clasificar. (Seiri)
- Orden. (Seiton)
- Limpieza. (Seiso)
- Limpieza Estandarizada. (Seiketsu)
- Disciplina. (Shitsuke)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5 “S” sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco "S" en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves etc.

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida. Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta. ¿Vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado?

Es por esto que cobra importancia la aplicación de la estrategia de las 5 "S". No se trata de una moda, un nuevo modelo de dirección o un proceso de implantación de algo japonés que "nada tiene que ver con nuestra cultura latina". Simplemente, es un principio básico de mejorar nuestra vida y hacer de nuestro sitio de trabajo un lugar donde valga la pena vivir plenamente. Y si con todo esto, además, obtenemos mejorar nuestra productividad y la de nuestra empresa ¿por que no lo hacemos?

A) Necesidad de la estrategia 5 "S"

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una fábrica limpia y segura nos permite orientar la empresa y los talleres de trabajo hacia las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar crear las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo
- Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S
- Poder implantar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total

- Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía

B) Seiri (clasificar)

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor.

Frecuentemente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

C) Seiton (orden)

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

D) Seiso (limpieza)

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de FUGUAI. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de limpieza para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

E) Seiketsu (estandarizar)

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

F) Shitsuke (disciplina)

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

2.2 Programa de seguridad, orden, limpieza y ornato

Es el conjunto de actividades de planeación, ejecución y control que permiten mantener a los trabajadores y a la empresa con la menor exposición posible a los peligros del medio laboral.

El objetivo principal de un programa de Seguridad, Orden, Limpieza y Ornato, dentro de una empresa, es el de crear ambientes seguros de trabajo y capacitar a los empleados en las maneras de desempeñar sus labores de la forma más adecuada y segura.

Los accidentes representan uno de los costos más elevados dentro de cualquier empresa, porque ocasionan pérdidas, tanto materiales como humanas. Por ello es necesario contar con un programa para prevenir dichos accidentes y así controlar los costos que se producen, las pérdidas de tiempo a causa de los accidentes o lesiones y disminuir el índice de enfermedades ocupacionales.

2.2.1 Etapas de un programa de seguridad, orden, limpieza y ornato

2.2.1.1 Diagnóstico situacional

Es la identificación de las condiciones actuales del área, en cuanto a seguridad, orden, limpieza y ornato se refiere, a través de inspecciones que permitan identificar los accidentes, lesiones y las posibles enfermedades ocupacionales en el área de trabajo para poder hacer una jerarquización de riesgos o problemas y sus posibles causas, así como tomar las medidas de seguimiento que se les dará.

2.2.1.2 Planeación

Es la definición de los objetivos, estrategias y desarrollo de planes que nos permitan corregir los problemas detectados en el diagnóstico situacional.

2.2.1.3 Organización

Consiste en determinar la estructura del área necesaria para cumplir con el programa, así como sus relaciones por dentro y fuera del mismo, sus funciones y niveles de autoridad.

2.2.1.4 Integración

Consiste en tomar todas las áreas y combinarlas, poniéndole un objetivo que abarque todas las áreas y así todos los esfuerzos del programa se integren.

2.2.1.5 Dirección

Consiste en delegar a cada uno de los niveles del área la responsabilidad que le corresponde en la aplicación del programa. En esta etapa se motiva al personal para que participe en el programa y se seleccionan los medios de comunicación más efectivos para resolver conflictos.

2.2.1.6 Control

Se miden las actividades planeadas para verificar su funcionamiento, y detectar si existe alguna desviación corregirla, estableciendo la acción de seguimiento para alcanzar el éxito esperado.

2.3 Conceptos generales de mantenimiento

A continuación se describe cada uno de los diferentes tipos de mantenimiento que existen con el propósito de tener una base teórica de los mismos.

2.3.1 Definición de mantenimiento

El mantenimiento se puede definir como el conjunto de actividades destinadas a garantizar el óptimo funcionamiento y prolongar la vida útil de los equipos.

2.3.1.1 Mantenimiento preventivo

A principios de siglo se mostraron los primeros indicios de este sistema de mantenimiento, consiste básicamente en una serie de trabajos que es necesario desarrollar en alguna unidad operativa o instalación para evitar que ésta pueda interrumpir el servicio que proporciona. Esta serie de trabajos, generalmente, se toma de las instrucciones que dan los fabricantes al respecto, experiencias propias y aportaciones que puedan hacer los técnicos de mantenimiento en cada especialidad.

Una buena organización que aplica el mantenimiento preventivo, logra experiencia en determinar la causa de fallas respectivas o el tiempo de operación segura de algunos componentes o bien, llega a conocer puntos débiles de las instalaciones, equipos, máquinas y otros.

La ejecución del mantenimiento preventivo, ya sea ligero o a fondo, debe llevarse a cabo por medio de programas, debe planearse; por eso éste es más barato que el mantenimiento correctivo, ya que tanto el material como la mano de obra y el momento de la labor están adecuados en cantidad, calidad y precio.

Entre las ventajas del mantenimiento preventivo se pueden mencionar:

- ◆ **Mayor vida útil:** Los equipos e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo tendrán mayor vida útil que la que tendrían sujetas a mantenimiento correctivo.
- ◆ **Disminución del tiempo muerto:** El tiempo muerto e instalaciones permanecen fuera de servicio llega a ser menor cuando se aplica el mantenimiento preventivo, en comparación con el correspondiente a mantenimiento correctivo.
- ◆ **Uniformidad en la carga de trabajo:** La carga de trabajo para el personal de mantenimiento en un programa preventivo es más uniforme que un programa de mantenimiento correctivo.
- ◆ **Confiability:** Las instalaciones y equipos sujetos a este tipo de mantenimiento operan en mejores condiciones de seguridad, puesto que se conoce su estado físico y sus condiciones de funcionamiento.

- ◆ **Costo de reparación:** Se puede reducir el costo de reparación de los equipos cambiando el sistema de mantenimiento correctivo a otro de mantenimiento preventivo.
- ◆ **Organización de bodega:** Tener un inventario muy elevado de materiales y repuestos no es bueno, debe existir un sistema de inventarios bien organizado para obtener un nivel óptimo de inventario total, y así, surtir en forma rápida las requisiciones incluidas en un cierto periodo.

2.3.1.2 Mantenimiento correctivo

Es la serie de trabajos que es necesario ejecutar en las instalaciones, dispositivos, etc., al cuidado del personal de mantenimiento, cuando estos dejan de prestar el servicio para el cual han sido diseñados.

Este tipo de mantenimiento se divide en dos aplicaciones:

- a. Interviene cuando el mantenimiento preventivo indica que se impone una reparación del equipo para volver a poner en correcto estado de funcionamiento. Dichas reparaciones deberán efectuarse inmediatamente para prevenir mayor y más serios desperfectos que puedan provocar el reemplazo del equipo, antes de la expiración contemplada del periodo de vida útil, promedio del mismo.
- b. Por otro lado, el mantenimiento correctivo también abarca remodelaciones y/o montaje e instalaciones y equipos.

2.3.1.3 Mantenimiento predictivo

Se basa fundamentalmente, en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin perjudicar al servicio, se usan para ello, instrumentos de diagnóstico tales como: medidores de vibración, equipo para análisis de aceite lubricante, maquinaria para ensayos de dureza, equipos de análisis de gases de combustión, pruebas no destructivas, etc.

Antes de empezar el programa de mantenimiento predictivo, es necesario asegurarse de que la institución esté en condiciones de aprovechar, al máximo sus ventajas, tomando en cuenta sobre todo, el costo que representa un paro inesperado en el servicio.

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE TALLER – MAQUINARIA

3.1 Descripción del departamento

El departamento de Taller – Maquinaria del ingenio Pantaleón cuenta con muchos años de experiencia en el área de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de todo tipo de vehículo y motor pequeño del ingenio que sea útil en la operación, como por ejemplo:

- Tractores: Por lo general es maquinaria agrícola o de construcción cuyo punto débil es el consumo de grandes cantidades de combustible por hora ya que a estas maquinas su rendimiento no se le mide en kilómetros sino que en horas.
- Vehículos livianos: Muchas veces estos vehículos son maltratados, no por que el operario o conductor no sepa utilizarlos sino por que las condiciones de la operación en que participan no son las adecuadas.
- Camiones: Uno de los problemas más significativos de estos camiones es que tienen que sufrir modificaciones en su estructura para poder soportar los grandes pesos que tienen que jalar, los cuales oscilan entre 40 a 45 toneladas métricas.

- Motores pequeños: Muchas veces estos motores, que por lo general son de 2 y 4 tiempos y no mayores de 10 caballos de fuerza (Hp), se fatigan por que son sometidos a grandes esfuerzos que muchas veces reducen de una manera significativa la vida útil del motor.

Adicionalmente, también existen equipos que se fabrican y sufren modificaciones hechas en el departamento, como se puede mencionar:

- Los cuadríciclos: Los cuales tienen problemas con los filtros de aire que no son los adecuados para la operación de riego y fumigación.
- Tanques contra incendios: El tiempo de manufactura de este equipo es muy variado ya que el problema radica en que hay que buscar y examinar las piezas con las que se fabricara el tanque así como por ejemplo, se tiene que examinar la pipa, para ver si esta picada o tiene fugas y si el problema existe , habrá que remediarlo.
- Jaulas tipo High dump y Chain net: El costo de fabricación de este equipo es uno de los principales problemas ya que esta alrededor de US\$ 28,000.00.
- Los dollies: Una de las deficiencias más significativas es la ruptura de la lanza de conexión debido a la mala operación.

3.1.1 Maquinaria y tecnología

En la actualidad el departamento cuenta con maquinaria relativamente moderna y herramienta muy específica que hace de la realización de las tareas de mantenimiento y manufactura sean efectivas. El equipo es de tecnología de punta debido a que son modelos recientes y adecuados para el trabajo de los operarios.

La herramienta y maquinaria con la que se cuenta es la siguiente:

- Banco de pruebas de bombas hidráulicas e hidrostáticas: Es una herramienta que sirve para probar las bombas hidráulicas de la maquinaria, el problema en esta herramienta radica en que genera una cantidad de ruido muy alta, para que un operario la soporte por un tiempo determinado.
- Tornos: La ubicación de esta maquinaria no es la adecuada ya que se encuentra en un área cerrada, lo cual hace que se concentren vapores y el calor excesivo.
- Soldadura oxiacetilénica: Generan vapores nocivos para el trabajador.
- Soldadura eléctrica: Generan vapores nocivos para el trabajador.
- Soldadura de micro alambre: Generan vapores nocivos para el trabajador.

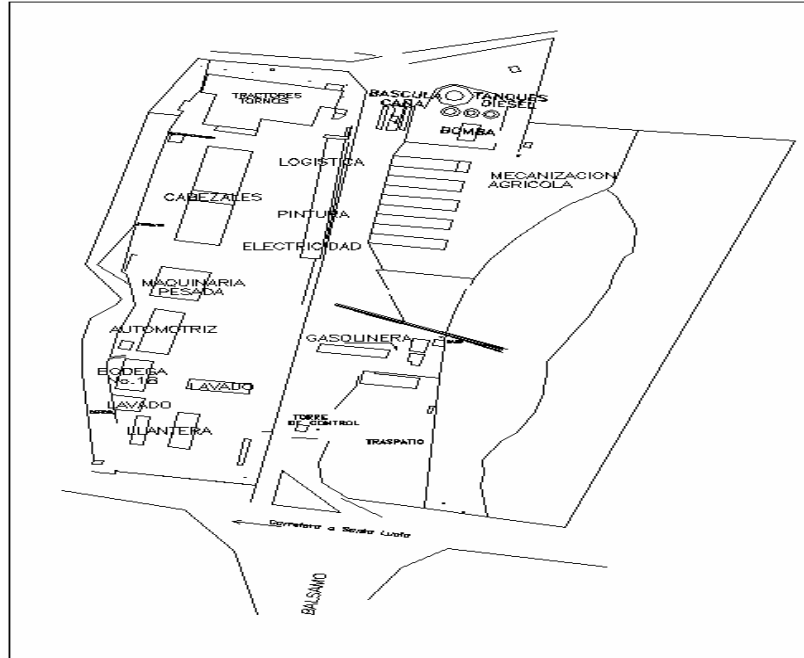
- Compresores: Necesitan mantenimiento ya que tienen fugas de aire.
- Revolver de motor: Solo se cuenta con una unidad ya que el precio de esta herramienta esta por los US\$ 17,000.00.

3.1.2 Distribución del departamento

El departamento de Taller – Maquinaria del ingenio Pantaleón, surge de la necesidad de proporcionarle un servicio de mantenimiento al equipo para la operación de recolección de caña del ingenio, dado el crecimiento del mismo, el departamento también sufrió un crecimiento significativo, es allí donde radica el problema, ya que dado este crecimiento, la distribución de las diferentes áreas de trabajo en el departamento de Taller – Maquinaria fue improvisado, lo que dio origen a áreas de trabajo desordenadas y mal ubicadas. Lo que se presenta a continuación, para poder comprender mejor la situación actual del departamento.

Figura 5. Mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón

Aquí se muestra la distribución geográfica del departamento



En el departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón, existen oportunidades de mejora, las cuales se mencionan a continuación

3.1.3 Diagnóstico del departamento de Taller-maquinaria

El diagnóstico del departamento permite determinar la situación actual de este en cuanto a seguridad, orden, limpieza y ornato se refiere, y determinar los puntos que representan un alto grado de riesgo para los trabajadores, por lo que es necesario conocer a fondo todas las áreas de trabajo.

La inspección se realizó con la ayuda de un formato de auditoría S.O.L.O. (Véase tabla XX), donde se puede calificar al departamento por área, por secciones y en general, calificando de 0 a 100 en la siguiente forma:

Tabla III. Escala de calificación de auditorías

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
0 A 60%	MALO
61 A 75%	REGULAR
76 A 95%	BUENO
96 A 100%	EXCELENTE

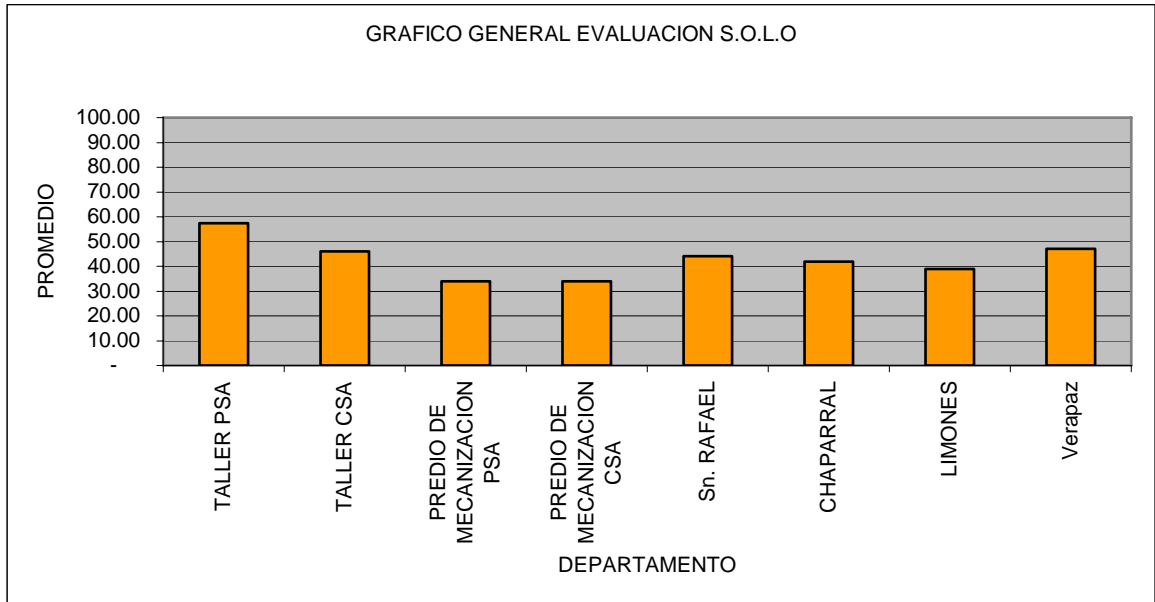
Esta escala de calificación muestra que los aspectos que estén en mal estado se califican de un 0% a 60%, los que estén en un regular estado de 61% a 75%, los de buen estado de 76% a 95% y por último de 96% a 100% los que se encuentren con cero desperfectos.

Los resultados obtenidos por medio de este formato, se detallan en la tabla y gráfica siguiente, habiéndose evaluado el taller de Pantaleón, el predio de mecanización de Pantaleón, el taller de Concepción, el predio de mecanización de Concepción y los talleres satélites, que son San Rafael, Chaparral, Limones y Verapaz en todos los aspectos de seguridad, orden, limpieza y ornato. La tabla y la gráfica que se presentan a continuación incluyen el resumen total de la evaluación de todos los talleres y predios de mecanización mencionados. En donde se puede observar que la media general es de 43, por lo tanto se encuentran en mal estado en seguridad, orden, limpieza y ornato según la escala de calificación.

Tabla IV. Resultados inspección áreas

TALLER PSA	57.50
TALLER CSA	46.00
PREDIO DE MECANIZACION PSA	34.00
PREDIO DE MECANIZACION CSA	34.00
Sn. RAFAEL	44.00
CHAPARRAL	42.00
LIMONES	39.00
Verapaz	47.00
MEDIA GENERAL	43.00
DESVIACION STD	7.70

Figura 6. Resultados inspección áreas



3.1.3.1 Análisis de seguridad en el departamento de Taller- maquinaria

Se utilizó el diagrama Ishikawa para analizar las causas que originaban la deficiencia en seguridad en el. Departamento, la cual se identificó por medio de observación directa, por medio de entrevistas no estructuradas a las jefaturas y a los operarios. También por medio del formato de auditoría (véase tabla XX) y por medio de la gráfica presentada anteriormente.

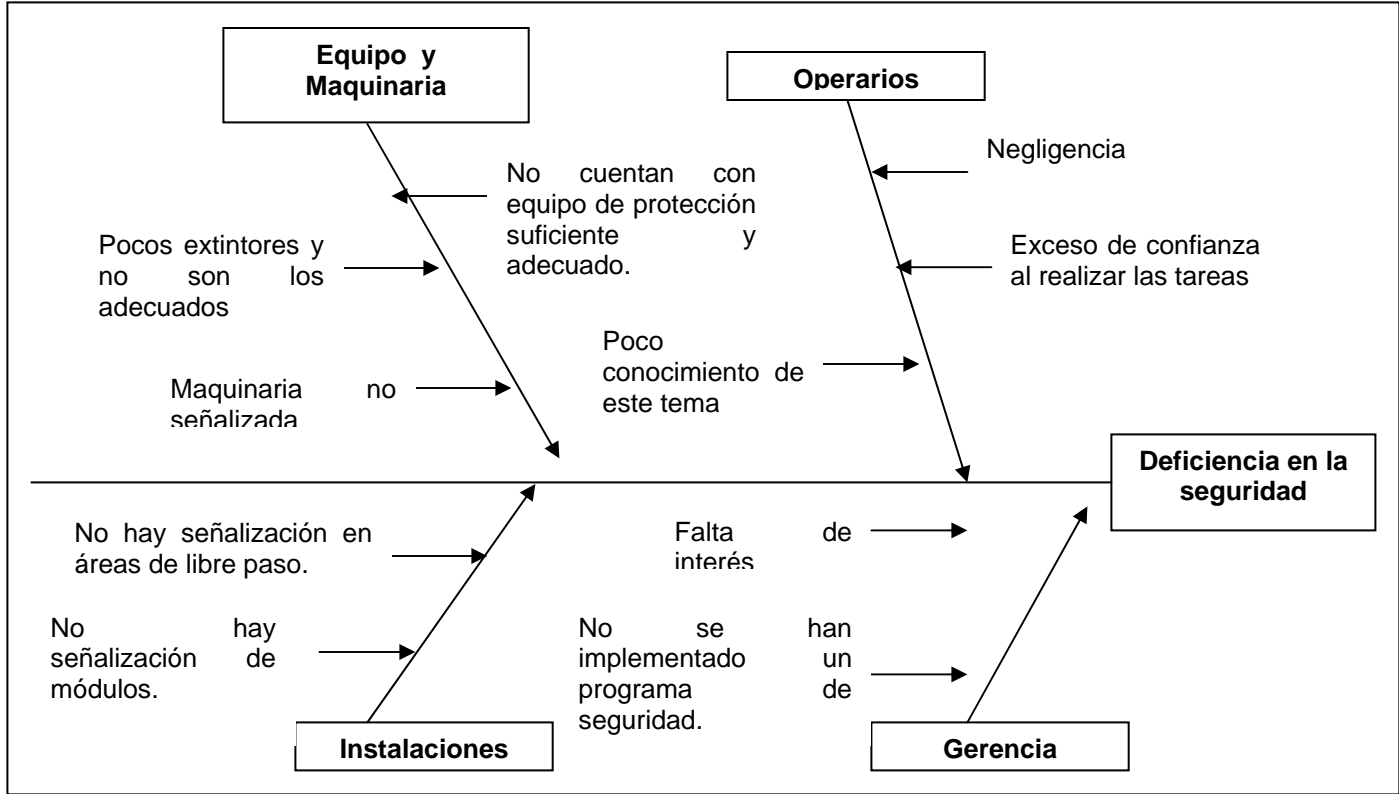


Figura 7. Diagrama causa-efecto seguridad

A continuación se describe de una forma más detallada la situación actual del departamento en lo que es equipo de protección personal y en equipo contra incendios, siendo estos parte fundamental del tema de seguridad.

3.1.3.1.1 Equipo de protección personal

En el departamento hay equipo de protección personal, como: mascarillas, lentes, guantes, cascos, gavachas, caretas para soldar, zapatos de seguridad, overall., cinturón de esfuerzo, careta para esmeril, etc. Pero en algunos casos no es el indicado, por ejemplo las mascarillas para evitar la ingestión de gases tóxicos por la soldadura de Argón o por el trabajo con fibra de vidrio no son las adecuadas para este tipo de trabajo. También otro factor es que muchas veces el equipo si es el indicado pero el trabajador no lo utiliza por que le molesta o tiene exceso de confianza al realizar las diferentes tareas, por lo que a ellos no se les ha hecho conciencia de la importancia que tiene utilizar el equipo de protección personal en las áreas de trabajo, en ellos no existe una disciplina en este aspecto.

Figura 8. Personal cuando no utiliza Equipo de protección personal



3.1.3.1.2 Equipo contra incendios

A lo largo de todo el Taller Pantaleón se encuentran extintores en las diferentes áreas de Taller-Maquinaria, pero no a todos se les da su mantenimiento para que estén en óptimas condiciones. Ahora bien en el taller Concepción y talleres satélites este recurso se encuentra un poco limitado, ya que Fabrigas es el encargado de chequear y dar mantenimiento a todos los extintores de los diferentes talleres y no se da abasto para realizar esta tarea.

Los extintores con los que se cuenta en los talleres son extintores de agua, los cuales tienen la propiedad de refrigerar el fuego resultando en ese campo un buen elemento para extinguir fuegos clase

A (madera, papel, etc.), estos están constituidos por agua o por una solución acuosa y un gas auxiliar. Se cuenta con extintores de agua a chorro, que tienen como peligro de empleo que no se debe utilizar en corriente eléctrica y los cuales son eficaces en fuego clase A. Y también se cuenta con extintores de agua pulverizada, que son los que proyectan una solución acuosa en forma de chorro pulverizado, el peligro que presentan es que se pueden utilizar en corriente eléctrica pero únicamente en baja tensión, son muy eficaces en fuegos de clase A (el doble que los extintores de chorro). Y también son eficaces en fuegos de clase B (para productos más densos).

Como se menciona anteriormente en el departamento solo se cuenta con extintores de agua y con pocos extintores ABC, lo cuál es una deficiencia para el departamento de Taller-maquinaria debido a que los tipos de incendio que se pueden presentar son A, B y C. Por lo que los extintores no cumplen con las especificaciones para apagar este tipo de incendios, sobre todo el B y C. Y los pocos extintores ABC que existen no se darían abasto al momento de una emergencia. Estos incendios son los más comunes, pero no por ello quiere decir que sean peligrosos, por lo que se necesita conocer a fondo las causas y los medios para combatirlos.

Los incendios tipo A son los producidos por los combustibles ordinarios (madera, papel, trapos, hules, etc.). Las formas para combatirlos son:

- Extintores de espuma
- Extintores de soda–ácido
- Extintores de agua

Los de clase B se originan por líquidos inflamables (gasolina, aceites, etc.) que arden al contacto con el aire. Los extintores que se utilizan son:

- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo seco.
- Extintores de dióxido de carbono.
- Mantas o cobertores.

Los incendios tipo C son producidos por equipos eléctricos en mal estado. La forma de apagarlos es cortando la corriente eléctrica y usando cualquiera de los siguientes extintores:

- Extintores de dióxido de carbono.
- Extintores de polvo seco.

Como se puede observar es necesario que el departamento de Taller-Maquinaría cuente con la cantidad suficiente de extintores y con el tipo de extintor adecuado a los tipos de incendios que se pueden presentar.

3.1.3.1.3 Mapeo de los riesgos

Por medio de las inspecciones realizadas se determinaron varios riesgos dentro de la empresa. Esta inspección se realizó con la asistencia de los inspectores de seguridad e higiene del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social I.G.S.S. con sede en Siquinala, Escuintla

El formato que se utilizó para poder llevar a cabo el mapeo gráfico se puede visualizar en la tabla V, el que consiste en un formato estándar para poder realizar un mapeo de condiciones y actos inseguros, que sea gráfico y que se adapte a las necesidades de la empresa, dando versatilidad y facilitando la realización de este ejercicio dentro del departamento. En este formato lo único que se hace es ir dibujando y describiendo las áreas donde se encuentre un riesgo, el cual se adapta a todo tipo de empresa o departamento, lo que es ideal para la realización de la figura 9.

Tabla V. Mapeo de riesgo empresarial

MAPEO DE RIESGO EMPRESARIAL		
Área:	Departamento:	
Inspector:	Fecha:	
No. De pagina: - / -		
Equipo	Herramientas	Maquinaria
Actividades relevantes	Accid. Trabajo / Enf. Ocupac.	Riesgos frecuentes
No. De expuestos	Horario – Turnos	Edad promedio

A continuación se encuentra, en la figura 9, el respectivo mapa con los riesgos más importantes por área.

Figura 9. Mapa del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón

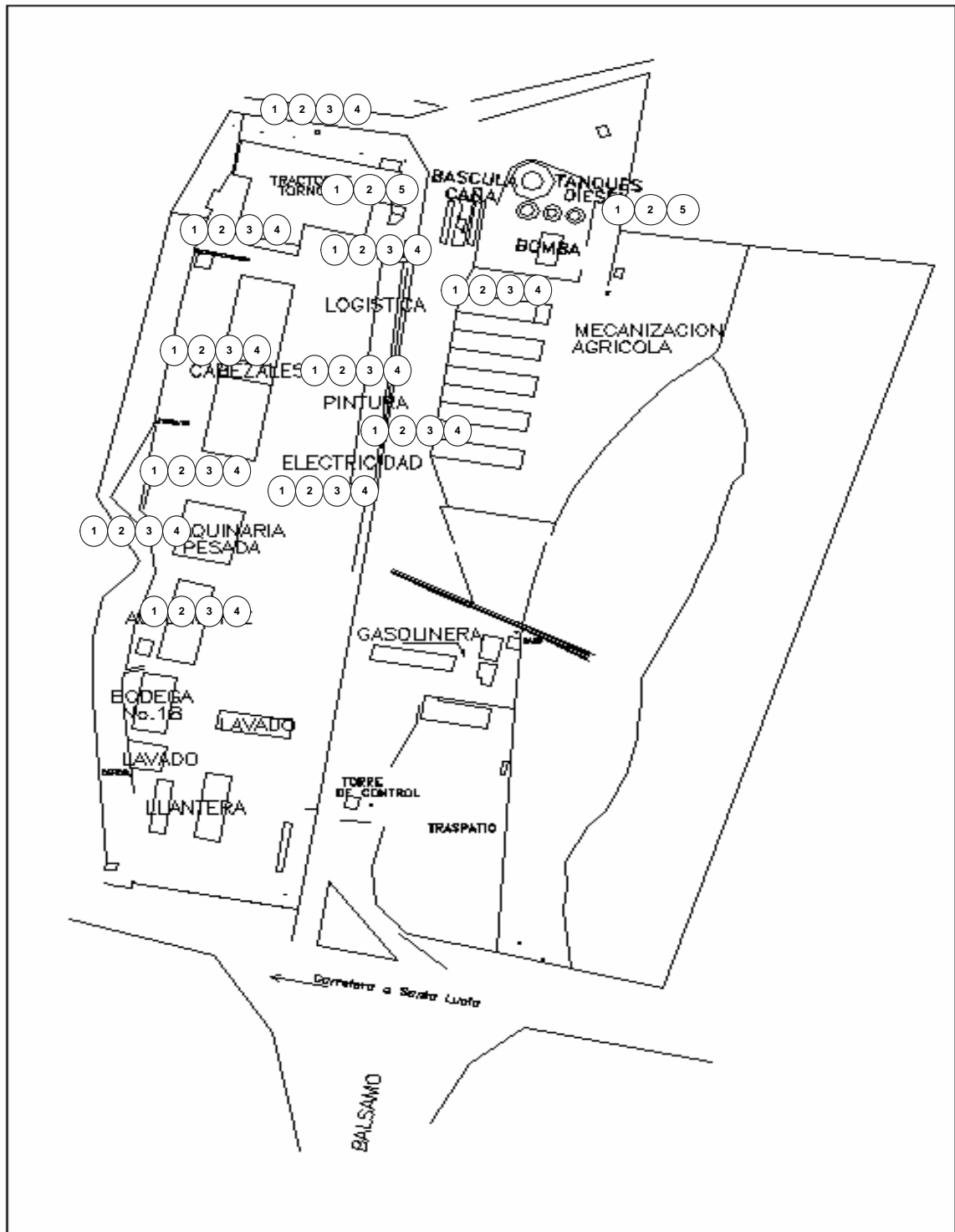


Tabla VI. Mapeo de riesgos # 1

El cual obedece al los riesgos por sección, que se indican con el inciso #1 indicado en el mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

Sección	Condición insegura	Acto inseguro
Vehicular	Lubricantes regados en el piso y rampa	No utilizan el equipo de protección personal
	Equipo de oxicorte sin sujetar	Utilizan inadecuadamente la herramienta de trabajo
	Poco equipo de protección personal	Utilizan ropa suelta
	Falta de extintores	Utilizan joyería
	Cables descubiertos	Levantán objetos pesados
Servicios	Falta de extintores	No utilizan el equipo de protección personal
	Cables descubiertos	Tocan maquinaria con corriente
	Herramienta en mal estado	
Agrícola industrial	Lubricantes regados en el piso y rampar	No utilizan el equipo de protección personal
	Equipo de oxicorte sin sujetar	Utilizan inadecuadamente la herramienta de trabajo
	Poco equipo de protección personal	Utilizan ropa suelta
	Falta de extintores	Utilizan joyería
	Cables descubiertos	Levantán objetos pesados

Continuación

Administración	A / C en malas condiciones	Problemas respiratorios
Predio maquinaria PSA	El sistema eléctrico se encuentra en mal estado	
	Las galeras se encuentran deterioradas	

Tabla VI. Mapeo de riesgos # 2

El cual obedece a la señalización de módulos y pasillos, que se indican con el inciso #2 indicado en el mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

Sección	Condición insegura	Acto inseguro
Vehicular	Falta de señalización de módulos de trabajo	Dejan objetos en el área de paso
	Falta de señalización de áreas de libre paso	
	Falta señalización industrial	
Servicios	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Agrícola industrial	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Administración	Falta señalización de áreas verdes	
	Falta señalización industrial	
Predio maquinaria PSA	Falta señalización de módulos	

Tabla VI. Mapeo de riesgos # 3

El cual obedece al la señalización de equipo, maquinaria y herramienta, que se indican con el inciso #3 indicado en el mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

Sección	Condición insegura	Acto inseguro
Vehicular	Falta de señalización de módulos para maquinaria, equipo y herramienta	Dejan la maquinaria, el equipo y la herramienta en áreas de paso
Servicios	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Agrícola industrial	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Administración	No aplica lo anterior	No aplica lo anterior
Predio maquinaria PSA	Falta de señalización de módulos para maquinaria, equipo y herramienta	Dejan la maquinaria, el equipo y la herramienta en áreas de paso

Tabla VI. Mapeo de riesgos # 4

El cual obedece al la disponibilidad de equipo y herramienta de limpieza, que se indican con el inciso #4 indicado en el mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

Sección	Condición insegura	Acto inseguro
Vehicular	No hay disponibilidad máxima pero si la suficiente y no toda la herramienta de limpieza se encuentra en optimas condiciones	No cuentan con un plan de limpieza adecuado
Servicios	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Agrícola industrial	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Administración	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores
Predio maquinaria PSA	Aplican las anteriores	Aplican las anteriores

Tabla VI. Mapeo de riesgos # 5

El cual obedece al la señalización de áreas verdes, que se indican con el inciso #5 indicado en el mapa del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

Sección	Condición insegura	Acto inseguro
Vehicular	No aplica	No aplica
Servicios	No aplica	No aplica
Agrícola industrial	No aplica	No aplica
Administración	Aplican las anteriores	
Predio maquinaria PSA	No aplica	No aplica

Es importante mencionar que el mapa donde se indicaron los riesgos mas importantes, grafica solo las áreas más importantes.

3.1.3.2 Análisis de orden en el departamento de Taller-maquinaria

Se utilizó el diagrama Ishikawa para analizar las causas que originaban la deficiencia en el orden del Departamento, la cual se identificó por medio de observación directa, por medio de entrevistas no estructuradas a las jefaturas y a los operarios. También por medio del formato de auditoría. (Véase tabla XX)

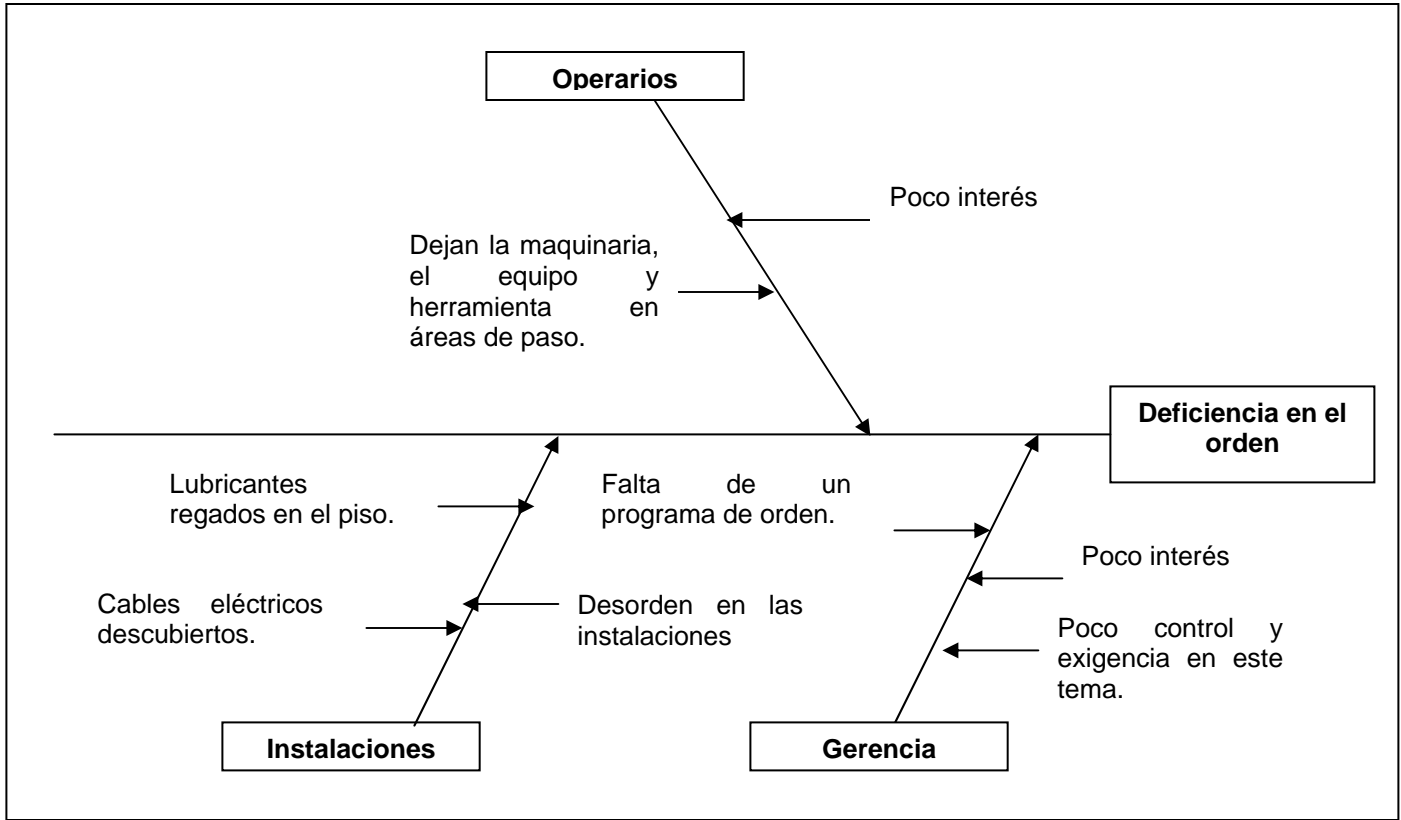


Figura 10. Diagrama causa-efecto de orden

El orden en el departamento no es una virtud, ya que se ha observado que existen algunas herramientas de orden, como lo son las repisas, la señalización de áreas de almacenamiento, casilleros, etc.; pero al igual que la limpieza el operario esta acostumbrado a no utilizar estos implementos adecuadamente y por lo tanto no llena los estándares establecidos por la gerencia del departamento. A continuación se muestran las condiciones de orden del departamento.

Figura 11: Muestra de condiciones de orden del departamento de Taller- maquinaria



3.1.3.3 Análisis de limpieza en el departamento de Taller-maquinaria

Se utilizó el diagrama Ishikawa para analizar las causas que originaban la falta de un programa adecuado de limpieza en el departamento, la cual se identificó por medio de observación directa, por medio de entrevistas no estructuradas a las jefaturas y a los operarios. También por medio del formato de auditoría (véase tabla XX).

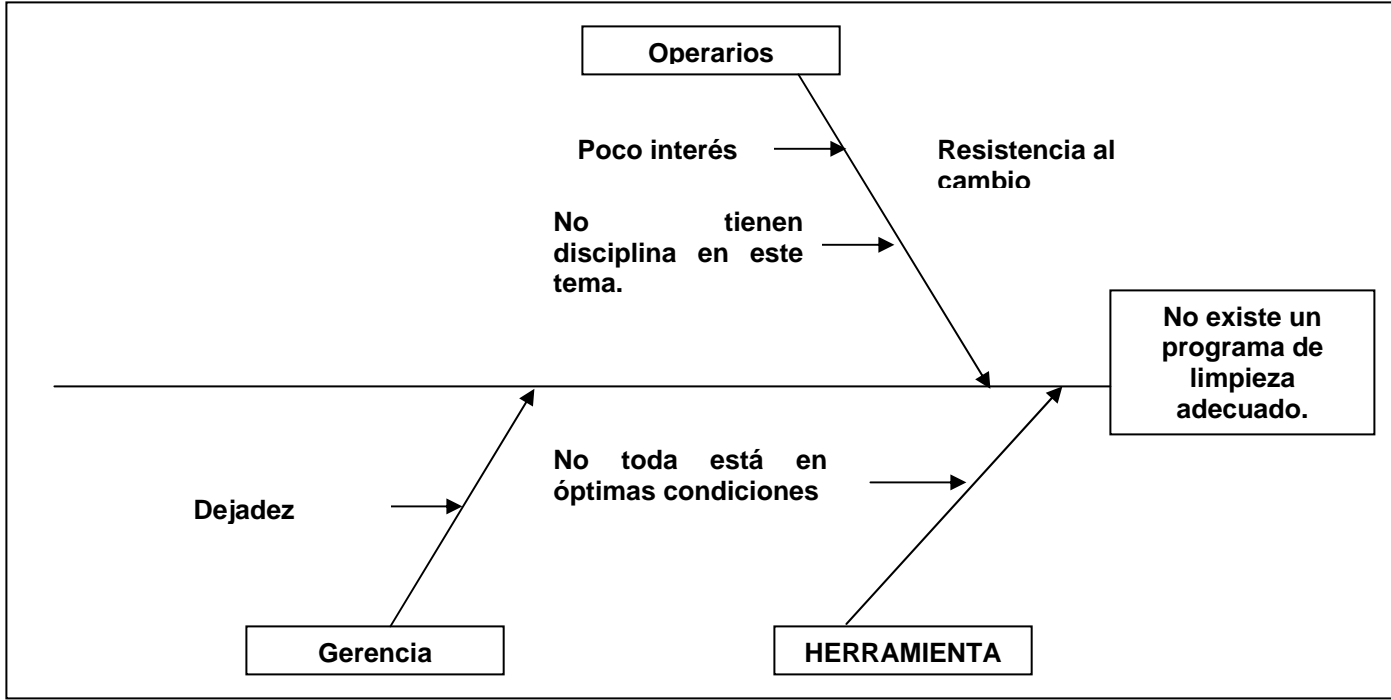


Figura 12. Diagrama causa-efecto de limpieza

Como se puede observar según los estándares que se han impuesto, esta actividad no se lleva a cabo adecuadamente. Se reconoce que por la serie de tareas de mantenimiento que se lleva a cabo en el departamento, no se espera tener una limpieza profunda. El problema más significativo no es la falta de implementos de limpieza, sino el crear una cultura o programa de limpieza que el operario aplique a su rutina de trabajo, porque como se ha visto el personal presenta una resistencia al cambio. A continuación se muestran las condiciones de limpieza del departamento.

Figura 13. Muestra de condiciones de limpieza del departamento de Taller- maquinaria



Continuación



3.1.3.4 Análisis de ornato en el departamento de Taller-maquinaria

Se utilizó el diagrama Ishikawa para analizar las causas que originaban la dejadez en el ornato, la cual se identificó por medio de observación directa, por medio de entrevistas no estructuradas a las jefaturas y a los operarios. También se realizó el análisis por medio del formato de auditoría. (Véase tabla XX).

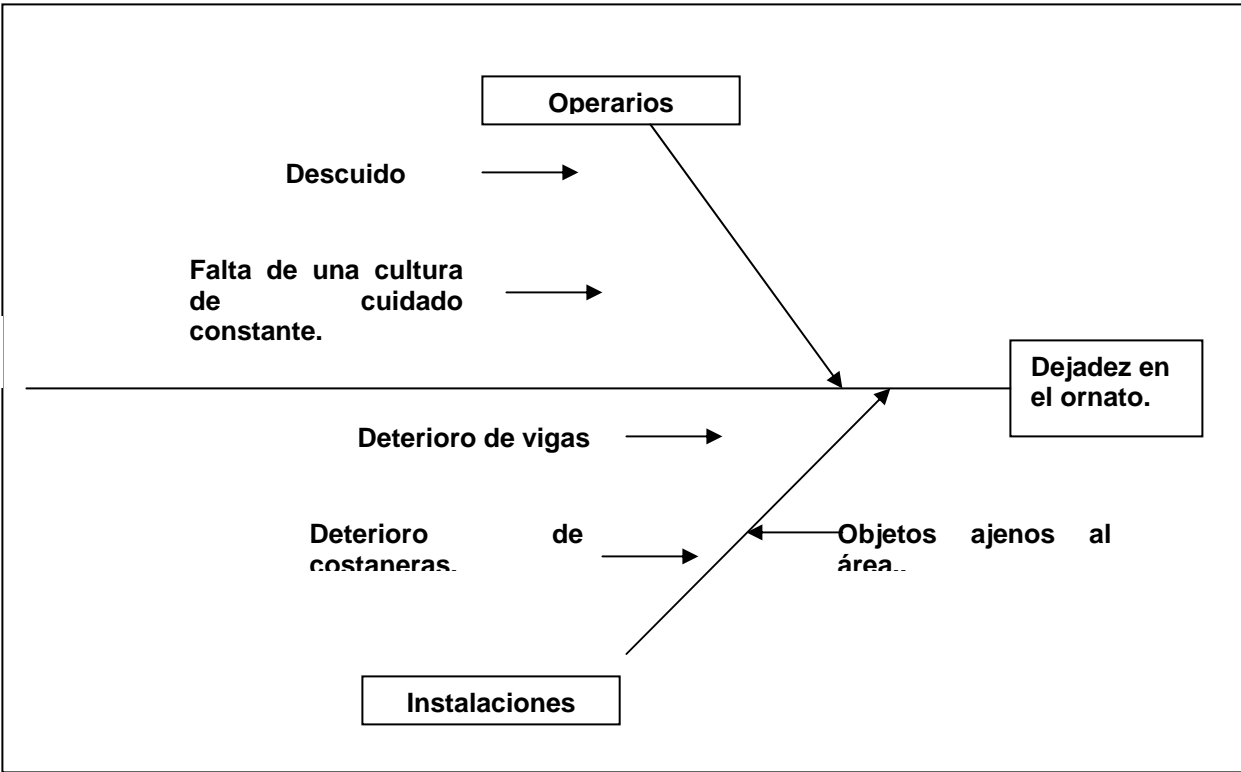


Figura 14. Diagrama causa-efecto de ornato

El ornato es uno de los mayores problemas ya que éste se encuentra sujeto a autorizaciones monetarias por parte de la gerencia. Uno de los problemas que más salió a relucir, era el deterioro de las vigas, costaneras y láminas de las áreas en cuestión especialmente en el predio de maquinaria. A esto se le agrega otras modificaciones así como el reemplazo de bases y láminas en muy mal estado, así como la aplicación de pintura. Es por esto que la modificación del ornato en el departamento se dificulta ya que está sujeta a desembolsos monetarios significativos. A continuación se puede visualizar en la figura IX la situación del ornato.

Figura 15. Láminas, costaneras y vigas del departamento de Taller- maquinaria



Continuación



3.1.3.4.1 Análisis de áreas verdes

Dada la necesidad de ornamentación en el departamento de Taller –maquinaria por lo amplio se realizó un análisis de áreas verdes y se sectorizo en los siguientes espacios:

A) Sector 1:

Esta conformado por el área circundante a las oficinas administrativas del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón, este sector, también cuenta con franjas de cuatro metros de ancho a todo alrededor de las oficinas administrativas. Esta área cuenta

con gramilla y palmas a cada metro y medio de distancia aproximadamente, sembradas en fila, con un árbol de Ficus entre cada palma, esto en la parte Este, ahora en la parte Oeste hay algunas jardineras especialmente frente a las unidades de enderezado, pintura, electricidad y aire acondicionado.

B) Sector 2:

Consta de bordillos centrales con aproximadamente metro y medio de ancho los cuales contienen grama y árboles de Ficus, estos bordillos separan el camino entre las diferentes áreas donde se practica el servicio de mantenimiento a la maquinaria de la operación agrícola del Ingenio Pantaleón y las áreas verdes.

C) Sector 3:

Área situada en la parte sur del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón, paralela a la cinta asfáltica de la carretera al Pacífico, la cual rodea a la unidad de Llantera. Este sector contiene grama y una fosa en desuso.

D) Sector 4:

Este sector esta situado a todo lo largo del límite Oeste del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón, el cual se encuentra paralelo al drenaje del Taller. En este sector no se encuentra ningún índice de ornato, de hecho en el se encuentra chatarra que se ha acumulado a través de los años.

E) Sector 5:

Esta conformado por pequeñas jardineras adyacentes a los edificios donde se presta el servicio de mantenimiento a la maquinaria de la operación agrícola del Ingenio Pantaleón.

El requerimiento o necesidad principal de los sectores del 1 al 5 es estar en optimas condiciones para poder proyectar un ambiente agradable y relajado de trabajo y así poder tener empleados más contentos, lo que se transforma a un aumento en la productividad en las tareas de mantenimiento del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón.

Además la estandarización de las áreas verdes contribuye a un mantenimiento programado de las mismas, lo cual se traduce a un mantenimiento más efectivo y a un bajo costo

Para la evaluación de las necesidades de las diferentes áreas verdes se utilizaron los formatos de la tabla XVIII (boleta de preauditoria de orden) y la tabla X (boleta de preauditoria de limpieza), además se realizó con base a las premisas de las 5 “S” y en especial a 3 de las 5 las cuales se listan a continuación.

- Clasificar. (Seiri)
- Limpieza. (Seiso)
- Orden (Seiton)

En la figura 16 se muestran los objetos ajenos a las áreas verdes.

Figura 16. Mantenimiento de áreas verdes

Se muestran los objetos ajenos a lo que son las áreas verdes.



Continuación



3.1.3.5 Integración del diagnóstico

Se puede observar la relación que conserva un determinado riesgo con otro en cuanto a seguridad, orden, limpieza y ornato. Por ejemplo: el que no se preste atención al ornato conlleva a un deterioro más rápido de las instalaciones, que a su vez el deterioro de las instalaciones crea áreas de trabajo inseguras para el operario, que por ende aumenta el tiempo de ocio al momento de elaborar las tareas asignadas al operario.

3.1.3.6 Enfermedades ocupacionales

Las enfermedades ocupacionales son causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

Estas enfermedades son producidas a lo largo del tiempo; su efecto es retardado y de carácter insidioso, ya que el afectado no se da cuenta de que se está enfermando.

Algunos de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores que realizan la tarea de mantenimiento de la maquinaria agrícola del departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón son: la constante exposición a la chispa de la soldadura eléctrica, sin lentes de

filtro protector, causa un daño directo y progresivo al ojo del trabajador, específicamente a la retina, causando un desprendimiento de la misma. La inhalación de los gases tóxicos que despiden el arco voltaico, puede causar indicios de enfisema pulmonar en el trabajador. También la constante exposición a ruido de las herramientas neumáticas causa un daño progresivo al oído del trabajador, causando la pérdida del equilibrio, la pérdida de la audición, dolores de cabeza constantes y el envejecimiento prematuro.

3.1.4 Programa de seguridad vigente

El departamento, no cuenta en la actualidad con un programa de seguridad e higiene industrial, debido a que no han ocurrido accidentes de trabajo muy graves, solo pequeños percances; pero la Gerencia está convencida de que existen riesgos físicos y actitudes inseguras por parte de los trabajadores, que ponen en peligro la vida de ellos, las instalaciones y maquinaria de la empresa. Se considera que pueden ser eliminados fácilmente con la implementación de medidas adecuadas.

Al momento de ocurrir un accidente, los pasos que se llevaban a cabo son los siguientes, primero se identifica si es golpe o lesión (pérdida de algún miembro del cuerpo) la que tiene la persona afectada, dependiendo cuál sea de las dos, se detallan los pasos a continuación:

A) Golpe

1. Se llama al médico zafrero, que es el médico del ingenio.
2. Después el médico atiende al herido y lo trasladaba a la clínica del ingenio.
3. El herido recibe atención médica y le dan su diagnóstico.
4. Por último el médico zafrero da seguimiento a la recuperación del paciente.

B) Lesión

1. El médico zafrero lo traslada al hospital más cercano, por lo general es al I.G.S.S.
2. En el hospital le dan el tratamiento que el paciente necesita.
3. Por último el médico zafrero da seguimiento a la recuperación del paciente.

Los trabajadores creen que, debido a que tienen experiencia en los trabajos que desempeñan, pueden controlar cualquier problema que se les presente, y probablemente así sea, pero hay ciertas actividades, como no colocarse el equipo de protección personal, utilizar adecuadamente el equipo de trabajo, el exceso de confianza, las cuales, los trabajadores no consideran como peligrosas.

3.1.4.1 Normas y reglamentos existentes

En el departamento de Taller – Maquinaria, no se cuenta con normas y reglamentos de seguridad e higiene industrial bien establecidas. Lo cual es una debilidad en el departamento, ya que la falta de normativos le resta autoridad a la Gerencia del departamento, para obligar al trabajador a seguir ciertas directrices en beneficio del mismo. Solamente por la costumbre o enseñanza empírica, el personal sabe que no se deben hacer ciertas cosas como, fumar cerca de los tanques de oxiacetileno, no utilizar lentes a la hora de soldar, etc., pero no las considera muy importantes.

3.1.4.2 Identificación de accidentes

En el ingenio Pantaleón, los accidentes de trabajo se clasifican en la siguiente categoría, según la OSHA.

- Accidentes que necesitan atención medica

En el departamento de Taller – Maquinaria se clasifican como *golpes severos* los cuales tienen que ser atendidos por un medico, que por lo general es el doctor de turno del ingenio el que se hace cargo de este diagnostico y dependiendo de la severidad de el golpe se atiende en el sitio o se traslada a un centro de atención. El diagnóstico consiste

en consiste en identificar la gravedad del golpe, y después recetar el medicamento adecuado para el paciente. También el médico da seguimiento a la recuperación del paciente.

➤ Accidente con tiempo perdido

En este renglón se incluyen todos los accidentes que imposibilitan a las personas a trabajar por unos días, estos en el departamento de Taller – Maquinaria se clasifican como *lesiones temporales* lo que indica que al trabajador se le suspenderá de sus actividades diarias a través del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

➤ Accidentes con tiempo restringido

En el grupo de los accidentes con tiempo restringido o como el departamento de Taller – Maquinaria los clasifica, *lesiones permanentes*, cuando un trabajador sufre una de estas lesiones, y se ve obligado a ya no poder realizar la tarea que desempeñaba, a causa de la pérdida de un miembro, en el departamento se trata de adecuar al trabajador a alguna otra actividad en donde el trabajador lesionado sea competente y pueda realizarse laboralmente.

➤ Fatalidad

Este ramo es el que menos frecuencia tiene en el departamento de Taller – Maquinaria, pero no es el menos importante, y consiste en la muerte del herido, se trata de evitarlo con todos los medios posibles, así como proporcionándole al trabajador un área de trabajo mas segura, hacerle conciencia de que el trabajo es peligroso y no hay que tomarlo a la ligera, capacitarlo constantemente en el uso del equipo que utiliza, etc.

3.1.4.3 Costo de los accidentes

Los costos en los cuales se pueden incurrir en caso de que ocurra un accidente en el departamento de Taller – maquinaria son los gastos médicos y se le da al herido una indemnización, el pago de la indemnización es acorde a una escala abajo indicada:

Porcentaje del límite máximo por persona:

- | | |
|--|------|
| ➤ Perdida de la vida | 100% |
| ➤ Pedida de ambos brazos o ambas manos, o de un brazo y una pierna, o de una mano y un pie, o ambas piernas o ambos pies | 100% |
| ➤ Parálisis completa o permanente | 100% |

➤ Ceguera absoluta y permanente	100%
➤ Perdida de un ojo por ablación	30%
➤ Perdida completa de la vista de un ojo sin ablación	25%
➤ Sordera completa y permanente de los dos oídos	50%
➤ Sordera completa y permanente de un oído	15%
➤ Perdida del brazo o la mano	55%
➤ Perdida del dedo pulgar	20%
➤ Perdida del dedo índice	15%
➤ Perdida de cada uno de los restantes dedos de la mano	5%
➤ Perdida de una pierna por encima de la rodia	50%
➤ Perdida de una pierna a la altura o debajo de la rodia	40%
➤ Perdida del dedo gordo del pie	8%
➤ Perdida de cada uno de los restantes dedos del pie	3%

El ingenio tiene una póliza de responsabilidad civil patronal para cubrir los gastos médicos del herido y la indemnización, si se diera el caso. Ahora bien, cabe mencionar que en el tiempo de realización del E.P.S. no ocurrieron accidentes en el departamento de Taller – maquinaria del Ingenio Pantaleón, sin embargo, según registros, en un accidente ocurrido, la compañía otorgo el pago de la indemnización acorde a la escala mencionada anteriormente. Se pudo observar que los beneficios que el Ingenio otorga a los operarios en caso de accidentes son los adecuados y que el personal se encuentra satisfecho en este aspecto, ya que no ha habido ningún impacto negativo en ellos.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD, ORDEN, LIMPIEZA Y ORNATO DEL DEPARTAMENTO DE TALLER-MAQUINARIA

El fin del programa de seguridad, orden, limpieza y ornato es el poder llevar un ambiente de trabajo seguro para la optimización de las tareas de mantenimiento en el departamento de Taller -- maquinaria del Ingenio Pantaleón. A continuación se detallan los objetivos de la implementación de dicho programa.

4.1 Formulación de objetivos

- Incentivar al personal un pensamiento sobre los beneficios de la mejora continua.
- Desarrollar cada vez mejores equipos de trabajo, a través de la participación de los trabajadores.
- Involucrar a la gerencia, las jefaturas, los supervisores y a todo el personal operativo a la práctica constante de un mejoramiento continuo.
- Reducir al máximo los riesgos de que ocurran accidentes en la operación.

- Establecer métodos de seguimiento y mejoras continuas para la implementación del programa S.O.L.O. en el departamento de Taller – Maquinaria.

4.2 Actividades generales

Entre las actividades generales se mencionan las normas que se elaboraron del programa y la implementación de las mismas.

4.2.1 Normativos

Los normativos son las condiciones o términos que rigen el comportamiento de los operarios en condiciones específicas en el departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

4.2.1.1 Elaboración de normas

Las normas que se realizaron para el departamento de Taller – maquinaria abarcaron cada grupo de trabajadores por departamento y por tarea realizada para brindarles beneficios como:

- Proporcionar al trabajador condiciones de salud ocupacional y de seguridad en las instalaciones de trabajo.

- Crear, mantener y mejorar las condiciones de seguridad, orden, limpieza y ornato, para que todos los trabajadores se desarrollen en un ambiente seguro.

Entre las normas realizadas, se pueden mencionar:

- Es responsabilidad de todos los trabajadores acatar todas las disposiciones de seguridad, orden, limpieza y ornato, dentro de sus puestos de trabajo.
- Cada persona es responsable de su propia seguridad en el desarrollo de sus tareas.

4.2.1.2 Implementación

La implementación de los normativos se dio a través de un comunicado a todo el taller donde se les explico la importancia de acatar las normas para el beneficio del trabajador y del departamento. Como se verá a continuación, las tareas normadas son las siguientes:

Nombre de la norma es Seguridad industrial y al grupo que esta dirigiéndose el Personal Técnico y Operativo de Taller – Maquinaria (Secciones, unidades, talleres satélites, taller concepción, predio de Maquinaria y lugares de asistencias), y el periodo de aplicación es indefinido. Las aplicaciones son las siguientes:

Tabla VII. Cláusulas y normas del reglamento

<p>A) Cláusulas del reglamento</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Del Supervisor➤ Del Trabajador➤ De Garitas y Chequeadora de Control de Ingreso➤ De Recursos Humanos <p>B) Normas generales</p> <ul style="list-style-type: none">➤ A todo el personal➤ Al personal Operativo al ejecutar labores en maquinaria, vehículos y equipo

Continuación

C) Normas específicas

- Durante la ejecución de labores de mantenimiento preventivo y correctivo
- Durante la operación de la maquinaria, se debe cumplir con las siguientes normas
- El personal que tenga que utilizar los procesos de soldadura eléctrica y oxicorte, deberá cumplir con
- Al realizar enderezado, pintura y trabajos con fibra de vidrio es necesario tomar en cuenta que
- Es responsabilidad de toda persona que tenga asignado un vehículo cumplir con las siguientes medidas

D) Equipo de protección personal

- Uso de herramientas, equipo eléctrico, neumático e hidráulico

Nombre de la norma es Normas y políticas internas y al grupo que esta dirigiéndose el Personal Técnico y Operativo de Taller – Maquinaria (Secciones, unidades, talleres satélites, taller concepción, predio de Maquinaria y lugares de asistencias), y el periodo de aplicación es indefinido. Las aplicaciones son las siguientes:

- Horarios de trabajo
- Duración de las jornadas de trabajo (código de trabajo, capítulo III)
- Permisos
- Suspensiones por enfermedad
- El gafete
- El uniforme

4.3 Comisiones

La comisión de seguridad, orden, limpieza y ornato (S.O.L.O.) de el departamento de Taller – Maquinaria esta conformada por la gerencia de taller, la jefatura de taller, jefatura de maquinaria, jefatura de recursos humanos y supervisores de sección.

4.3.1 Responsabilidades

Las responsabilidades del comité S.O.L.O. son:

- Inculcar la cultura de Mejora continua (*kaizen*) a las diferentes unidades de los talleres de la corporación Pantaleón.
- Velar por que a través del programa S.O.L.O. se mejore la productividad del servicio de mantenimiento en el departamento.
- Contar con un programa auto sostenible por el personal técnico, administrativo y operativo que garantice la viabilidad del proyecto S.O.L.O.

4.3.2 Auditorías externas

Las auditorías externas las llevaran a cabo auditores con experiencia ajenos al departamento de Taller – Maquinaria, ya sean de la compañía o de alguna otra empresa que sea invitada a realizarlas, estas auditorias externas se rigen bajo los estatutos de las 5 “S” y se realizan con el fin de que las personas ajena al departamento evalúen los detalles de las 5 “S”, para un análisis mas profundo y brinden una evaluación mas objetiva del departamento de Taller – maquinaria

Estas auditorías externas se realizan de similar manera que las que se hacen por el personal del departamento, llenando las mismas boletas de auditoría y obedeciendo a la misma escala de calificación ya mencionada.

4.4 Seguridad industrial

Este es un tema muy importante al momento de tratar con los problemas de accidentes laborales en el departamento de Taller – maquinaria, para ello se debe de realizar una formación, nombramiento y capacitación de brigadas.

4.4.1 Formación de brigadas

La formación de la Comisión de Seguridad Industrial surge de la necesidad de supervisar y manejar de manera adecuada la parte del proyecto S.O.L.O. que esta enfocada a la seguridad industrial. Esta se realizo con la ayuda del área de inspección de seguridad e higiene (I.S.H.) que pertenece al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.). Esta conformada por los supervisores de sección y el personal operativo, que han desempeñado y han mostrado interés por la implementación de un programa de seguridad industrial para el beneficio de los trabajadores en el departamento.

4.4.2 Nombramiento de brigadas

En el nombramiento de la comisión de seguridad industrial se da a conocer los lineamientos u objetivos de la misma, los cuales son:

- Como objetivo principal se tiene velar por la seguridad de los trabajadores en el puesto de trabajo.
- Representar a el departamento de Taller – Maquinaria frente al área de Inspección de Seguridad e Higiene (I.S.H.) del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.)
- Desarrollar mejores equipos de trabajo bajo la filosofía japonesa 5`S, a través de la colaboración de todos los trabajadores.

- Asistir al comité S.O.L.O. en las tareas de implementación del proyecto.

4.4.3 Capacitación y entrenamiento

Se ha gestionado el apoyo del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), con el propósito de desarrollar una serie de capacitaciones a los comités, comisiones y grupos de auditores para que la implementación del programa sea con bases fundamentadas y tenga el menor margen de error posible.

Para esto se contó con el apoyo del Lic. Aldo Cesar Cruz que impartió varias clases sobre “Kaizen” y “Sobre 5 `s “, que estuvieron divididas en cuatro horas diarias, un día a la semana durante un mes y medio, cabe mencionar que paralelo a esto ya se empezaban a dar los primeros pasos hacia la implementación de S.O.L.O. Por medio de está capacitación se logró implementar en los trabajadores las 5`S, haciéndoles conciencia de la importancia que tienen estos 5 factores en el área de trabajo, por medio de observación se fue viendo el avance de la implementación de las 5”S..

4.5 Orden

El orden dentro del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón es necesario debido a que ayuda a crear un ambiente agradable y más seguro para el trabajador. Este es responsable en este sentido, pues debe tener un lugar para cada cosa y cada cosa debe de tener un lugar.

Para esto se tendrá que llenar la boleta de preauditoria de orden 5 `S que se presenta a continuación.

Tabla VIII. Boleta de preauditoría de orden

Esta boleta se realizó para llevar un control semanal del orden, poniendo en evidencia los detalles que no se han tomado en cuenta y así estar preparados para la auditoría.

EVALUACIÓN PROGRAMA ORDEN							
AREA DE TALLERES							
PERÍODO DE EVALUACIÓN: DE:			A:				
FECHA:			EVALUADOR:				
CATEGORIA	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN					
		1	2	3	4		
		Deficiente	Regular	Bueno	excelente	No Aplica	TOTALES
ORDEN	1. ¿Están los equipos y herramientas en lugar adecuado?						
	2. Están debidamente identificadas y señalizadas las áreas - de paso, pasillos, zonas de riegos, equipos y maquinaria ?						
	3 Los equipos de emergencia, están libres de obstáculos -- para su uso inmediato (extinguidotes u otros)						
	4. ¿Está el área de trabajo ordenada?						
	5. Existe orden y limpieza en las áreas comunes bajo su -- responsabilidad?						

4.5.1 Señalización

En el departamento, se cuenta con alguna clase de señalización pero no la indicada por las normas internacionales, lo que aumenta el grado de riesgo para los trabajadores o las demás personas que visitan el departamento. Debido a ello es conveniente considerar todas las señales que debieran estar en el área de trabajo.

Un departamento bien señalizado crea en el trabajador un sentido de seguridad y esto ayuda a disminuir la exposición a riesgos innecesarios. Cabe aclarar que el tema de la señalización es bastante amplio y solo se analizará y se tocará lo más importante, es decir, lo que al departamento de Taller – maquinaria le convenga.

Figura 17. Señalización mejorada.

En la figura XII se muestra la señalización mejorada del departamento de Taller - maquinaria



Continuación



A continuación se muestra las clases de señalización adecuadas y en donde aplicaría la implementación de esta para el departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

A) Señalización por área de trabajo

En esta tabla se muestra en que área y que tipo de señal debe de ser implementada.

Tabla IX. Distribución de señalización

AREA	Señales							
	Prohibición	Advertencia		Obligación			Seguridad	Incendios
	No fumar	Riesgos Eléctricos	Materiales inflamables	Protec. Vista	Protec. Pies	Protec. Manos	Salidas de emergencia	Extintores
Vehicular	No hay	No hay	Si hay	No Hay	No Hay	No Hay	No Hay	Si hay
Servicios	No hay	No hay	No hay	No Hay	No Hay	No Hay	No Hay	Si hay
Agrícola industrial	No hay	Si hay	No aplica	No Hay	No Hay	No Hay	No Hay	Si hay
Agrícola y cosecha campo	No hay	No hay	No hay	No Hay	No Hay	No Hay	No Hay	Si hay
Concepción	No hay	No hay	No hay	No Hay	No Hay	No Hay	No Hay	Si hay
Administración	No hay	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No Hay	No Hay	Si hay
Predio maquinaria PSA	No hay	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No Hay	No Hay
Predio maquinaria CSA	No hay	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No Hay	No Hay

◆ Señales de prohibición

Las señales que se aplicaron se describen a continuación:



Prohibido Fumar



Prohibido Fumar y Encender Fuego

◆ Señales de obligación

Las señales de obligación que se aplicaron se presentan a continuación.



Protección Obligatoria de la Vista



Protección Obligatoria del Cuerpo



Protección Obligatoria de la Cabeza



Protección Obligatoria de la Cara



Protección Obligatoria del Oído



Protección Obligatoria de las Manos

◆ Señales de salvamento o socorro

Las señales de salvamento que se aplicaron se presentan a continuación.



Primeros Auxilios



Dirección a Seguir (señal
indicativa adicional a las
anteriores)



Camino de la Salida
de Socorro

◆ Señales de advertencia

Las señales de advertencia que se aplicaron se presentan a continuación.



Materias Inflamables



Radiaciones No
Ionizantes



Vehículos de
Mantenimiento



Riesgo Eléctrico



Materias
Comburentes

◆ **Señales de equipos de lucha contra incendios**

La señal que se aplicó se presenta a continuación.



Extintor

4.5.2 Manejo de basura y desechos

Todo material considerado como desecho, se deberá distribuir de acuerdo al programa de manejo de desechos sólidos y líquidos establecido en el departamento de Taller – Maquinaria.

Como bien se sabe en Guatemala no existe ningún ingenio con un programa de manejo de desechos establecido, así que la corporación Pantaleón busca ser pionero en este campo y el área de prueba es el departamento de Taller – Maquinaria.

4.5.3 Establecer separación de basura y chatarra

- Colocar los desechos sólidos y líquidos en los toneles indicados.
- Utilizar el recipiente verde para chatarra.

- Utilizar el recipiente rojo para aceites y lubricantes.
- Emplear el recipiente amarillo, para papel, envoltorios, wipe, tierra.
- Emplear el recipiente gris, para bagazo, limpiador de lubricantes.
- Limpiar de inmediato cualquier derrame de residuos o líquidos.
- Prohibido la existencia de depósitos de combustibles cerca de las unidades de trabajo.
- Es responsabilidad de todo el personal, el buen empleo del programa de manejo de residuos

4.6 Limpieza

El programa de limpieza en el departamento de Taller – maquinaria, consiste en varios pasos, los cuales son:

4.6.1 Programa de limpieza

- Asignar áreas y equipos de trabajo.
- Facilitar herramientas y materiales de limpieza necesarios y suficientes en cantidad.
- Implementar a lo largo y a lo ancho del departamento un día entero de limpieza, (de ser posible de acuerdo a la operación).
- Todo el personal operativo y administrativo debe participar.

4.6.2 Establecer tipos de limpieza

El fin de establecer tipos de limpieza, es el mejorar el área de trabajo para el operario, que este se sienta cómodo y a gusto realizando las tareas que tiene asignadas, al mismo tiempo el establecer tipos de limpieza, ayudara, conjunto con las 5 “S”

En las operaciones de limpieza podemos identificar dos tipos de actividades que se llevan a cabo en el departamento de Taller – maquinaria:

A) La limpieza general

Hay operaciones básicas de limpieza que son comunes a diferentes áreas o superficies.

Suelos duros y flexibles. Las zonas a limpiar con las técnicas básicas son: oficinas, vestíbulos, pasillos, salas, etc. Según el tipo de pavimento o recubrimiento del suelo se realizan diferentes operaciones de limpieza y comprende varios pasos.

➤ **Eliminación del polvo.**

Básicamente existen dos sistemas:

Manual: Se realiza con mapa seca, semi-húmeda o escoba.

Fregado: Existen dos procesos básicos, el manual y el mecanizado.

➤ **Barrido de desechos.**

Existen dos sistemas, el manual y el mecanizado.

B) La limpieza específica

➤ **Zonas cubiertas.**

El principal problema acostumbra a ser la acumulación del polvo en las partes altas.

La operación a realizar es la de eliminar el polvo con un aspirador con boquilla fija, aire comprimido o con una amplia mapa. Es más recomendable el aire comprimido siempre que el polvo no este adherido.

➤ **Vestuarios y aseos.**

Esta es una zona delicada, existe elevado riesgo de contagio de enfermedades, con lo que la limpieza y desinfección deberán ser muy rigurosos.

La forma más rápida de limpiar estas áreas del departamento de Taller – maquinaria es, siempre que dispongan de sumidero, es con una máquina de agua a presión, equipada con una lanza de espuma: primero se rocían las superficies a limpiar, incluidos los suelos, con espuma desinfectante, después se aclaran y se acaba de desincrustar la suciedad a presión y se terminará secando las superficies.

Según la obstaculización o tamaño del área del departamento de Taller – maquinaria, esta operación puede realizarse con un equipo mixto de fregado, es decir con máquina rotativa con cepillo y un aspirador de agua.

Para la limpieza de inodoros, urinarios, duchas, grifería, rincones, etc. se recomienda la utilización de equipos de vapor.

➤ **Limpieza de viales**

Esta es una zona donde aparecen derrames de aceites y grasa desprendidos de los vehículos y equipos de tracción, además de suciedades en forma de polvo, arena y desperdicios.

La forma más rápida de limpiar estas áreas del departamento de Taller – maquinaria, siempre que existan sumideros, es mediante el empleo de equipos hidrolimpiadores de media o alta presión con agua caliente y equipada de lanza de espuma. Primero se eliminarán las suciedades no adheridas y posteriormente se asocian las superficies a limpiar. Después se aclara y se acaba de desincrustar la suciedad con agua a presión.

➤ **Zonas peatonales.**

En las calles y accesos peatonales del departamento de Taller – maquinaria se deben realizar dos operaciones de limpieza:

- Eliminación de sólidos: Papeles, bolsas, plásticos así como el vaciado de papeleras, etc. Para esta operación, si la superficie es grande, se deben utilizar escobas o mopas grandes. En estas zonas existe además una suciedad que se adhiere al suelo como grasas, resto de alimentos, barro, etc. Normalmente esta suciedad no se puede eliminar con las escobas, por lo que se hace necesario realizar una segunda operación.
- Fregado o baldeado: Existe dificultad para utilizar máquinas fregadoras, la forma más efectiva es el empleo de máquinas hidrolimpiadoras autónomas. Con estas máquinas se desincrusta la suciedad y con su amplio haz de agua la suciedad se dirige al sumidero más cercano.

4.6.3 Establecer línea de mantenimiento

Para poder mantener la limpieza en el departamento de Taller – maquinaria es necesario implementar ciertas reglas a seguir que garantizaran que el éxito de la labor de limpieza continué.

- Limpiar completamente las área de trabajo del departamento de Taller - maquinaria, de tal forma que no exista polvo, suciedad, aceite en el piso, en las maquinas o en el equipo.
- Programe limpiar diariamente, de tres a cinco diez minutos, alrededor de su área de trabajo, realizado por todos.
- Recoger y colocar en su lugar las piezas tiradas.
- Descubrir y corregir pequeños desperfectos.
- Combinar la limpieza con la inspección.

4.6.4 Disponibilidad mensual de equipo y herramienta de limpieza

En realidad no existe una disponibilidad mensual de equipo y herramienta de limpieza, dado que el acto de limpiar no requiere de equipo en optimas condiciones, pero si que sea útil. Lo que mas se utiliza son escobas, recogedores de basura y un desengrásate que se llama “Simple green” que

esta hecho a base de cítricos y no daña el medio ambiente porque es biodegradable. Ahora esta disponibilidad de equipo esta sujeta a discreción de la gerencia ya que la autorización de este equipo, que es numeroso esta en función de el presupuesto autorizado al departamento.

4.6.5 Desarrollo de limpieza según programa

El control del desarrollo de la limpieza en el departamento de Taller – maquinaria, se lleva a cabo a través de las auditorias S.O.L.O. o preauditorias S.O.L.O., ya sean externas o internas. Se le asigna un responsable al área, por lo regular un operador y se implementa un periodo de limpieza de 5 – 10 minutos diarios o antes y después de realizar cada tarea o del periodo laboral. Luego cada semana se realiza una preauditoria S.O.L.O. con una “Boleta de preauditoria de limpieza”, realizada por el encargado o supervisor para saber el estado actual de su área de trabajo. Luego se reporta el avance a su superior inmediato. Ya que el desarrollo de la limpieza queda a cargo del responsable del área, el debe de tener claro que no existe un limite superior para esta actividad, ya que como se esta implementando a un programa de mejora continua o *Kaizen* el responsable tiene que tener claro que la limpieza nunca debe de faltar en el área de trabajo.

4.6.6 Preauditoria semanal por unidad

Las preauditorias son un medio para corregir errores, eliminar mal entendidos, verificar el ritmo de avance y comunicar los logros alcanzados.

Para esto se tendrá que llenar la boleta de preauditoria de limpieza 5 `S, la cual se muestra en la tabla XIII, esta boleta se adecua a las necesidades del departamento de Taller – maquinaria, aun así esta boleta es muy versátil y se puede modificar para evaluar diferentes aspectos del proyecto u otros departamentos

Tabla X. Boleta de preauditoria de limpieza

Esta boleta debe de ser llenada y por aparte se le debe de aplicar un control el cual debe de estar a cargo del supervisor del área.

EVALUACION PROGRAMA LIMPIEZA							
AREA DE TALLERES							
PERÍODO DE EVALUACIÓN: DE:			A:				
FECHA:			EVALUADOR:				
CATEGORIA	ACTIVIDAD	CALIFICACION					TOTALES
		1	2	3	4		
		Deficiente	Regular	Bueno	excelente	No Aplica	
LIMPIEZA	1. ¿Está limpia la zona o área trabajo?						
	2. ¿La maquinaria, equipos, herramientas se mantienen limpias?						
	3. ¿Se tienen limpios los recipientes para basura y chatarra?						
	4. Existen y están limpias y en buenas condiciones las Señalizaciones de riesgos en el área?						
	5. Se tienen limpios los equipos de seguridad e implementos de limpieza (basureros, palas, limpiadores, etc.) ?						

4.7 Ornato

Se refiere al mantenimiento y condiciones físicas del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón.

4.7.1 Mantenimiento de áreas verdes

Para llevar a cabo un mantenimiento adecuado y sistematizado, se analizaron las diferentes áreas y se determinaron las que llevarían un proceso de mantenimiento similar, lo cual llevo a una sectorización de las áreas para poder realizar la actividad de mantenimiento de una manera más eficiente (Véase inciso 3.1.3.4.1). A continuación se describe el mantenimiento propuesto por sector.

A) Sector 1: En el sector 1 se propone un mantenimiento de la siguiente manera.

- Limpiar el área de objetos ajenos y basuras.
- Sembrar heliconias naranjas y rojas en una franja pegada a la pared.
- Limpiar y repoblar la grama donde sea necesario.
- Sembrar bordes de croton, formando set de ochenta centímetros de altura poniendo las plantas en fila a todo alrededor del engramado, sembrando cada planta a veinticinco centímetros entre cada una.

- Hacer peceras estratégicas donde se pueda apreciar su necesidad.

B) Sector 2: En el sector 2 se propone un mantenimiento de la siguiente manera.

- Limpiar el área de objetos ajenos.
- Sembrar bordes alrededor con croton, roheo, toronjil o erica.
- Terminar de podar los árboles
- Sembrar pegado al cerco o malla plantas de enredo como Amanda.

C) Sector 3: En el sector 3 se propone un mantenimiento de la siguiente manera.

- Limpiar, rellenar y emparejar donde sea necesario.
- Sembrar grama en las partes que haga falta.
- Sembrar bugambilias pegadas a la malla a cada cuatro metros en la parte adyacente a la carretera.

D) Sector 4: En el sector 4 se propone un mantenimiento de la siguiente manera.

- Limpiar toda el área pegada a la malla.
- Seleccionar áreas frente al taller para que se utilice como área de descanso.
- Sembrar grama en las áreas seleccionadas

E) Sector 5: En el sector 5 se propone un mantenimiento de la siguiente manera.

- Limpiar las jardineras.
- Podar y deshijar las plantas.
- Colocar los bordes con ericas y toronjil donde sea necesario.

4.8 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales son de gran importancia para la buena operación de las tareas del departamento de Taller – maquinaria.

4.8.1 Físicas

Las instalaciones dentro del departamento necesitan ciertos cambios, los cuales han sido tratados conforme el avance el programa S.O.L.O. Como este es un departamento que ya esta funcionando, es un poco difícil lograrlo, porque tiene ciertas limitaciones de diseño, pues fue creado sin hacer los estudios técnicos previos.

La razón por la que se pintaron las paredes en el departamento es para protegerlas de los agentes físicos a las cuales están sometidas, y como bien se sabe en esta zona de la costa la humedad es un factor clave para el deterioro de las instalaciones. Otra de ellas es para obtener mayor reflexión de la luz

natural o artificial y así obtener una buena iluminación en el ambiente de trabajo. A continuación se presentara una tabla que muestra algunos de los colores a utilizar y sus niveles de reflexión:

Figura 18. Condiciones físicas

Esta figura pone en evidencia los cambios sufridos por el departamento de Taller y Maquinaria.



Tabla XI. Luz reflejada.

Esta tabla muestra los niveles de reflectividad y los colores que lo producen para tener un mejor rendimiento de la luz, ya sea natural o artificial.

COLOR	COEFICIENTE REFLEXION %	
Blanco	75 – 85	Claros
Marfil	70 – 75	
Col. Pálidos	60 – 70	Semiclaros
Amarillo	55 – 65	
Marrón claro	45 – 55	
Verde claro	40 – 50	
Gris	30 – 50	
Azul	25 – 35	Obscuros
Rojo	15 – 20	

Fuente: Rodolfo Koenisberger, **Ingeniería eléctrica**. Pág. 62

La decisión de los colores a utilizar estuvo sujeta a las siguientes premisas:

- El que permita mayor reflexión de la luz natural y artificial.
- Que permita que se realicen trabajos de lectura de manuales de mantenimiento o reparación y también de gran dimensión.
- Que permita la percepción de un ambiente fresco de trabajo, esto para que halla mayor eficiencia en la realización de las tareas.

Para el departamento de Taller – Maquinaria, se recomienda antes que todo pintar las paredes de color marfil o blanco para obtener una reflectancia de 70 – 85%, lo que creara un ambiente mas iluminado y también creara la sensación de frescura.

Figura 19. Condiciones ambientales del departamento de Taller – Maquinaria



En esta figura se muestra el área de maquinaria pesada, la cual es una en donde se realizan unas de las tareas más importantes en el proceso de mantenimiento de maquinaria.

4.8.1.1 Iluminación

La iluminación correcta repercute en un mejor rendimiento de los operarios del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón, disminuye la fatiga, permite obtener trabajos de mejor calidad y con mayor precisión. Estas, entre muchas ventajas, se obtienen con el diseño de un lugar de trabajo bien iluminado.

La iluminación dentro del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón es deficiente ya que las lámparas no generan la suficiente iluminación que se necesita para realizar la tarea. En la inspección que se realizó, se observó que la mayoría de las lámparas están quemadas y en algunas no se cuenta con la iluminación adecuada.

El sistema de iluminación dentro de las diferentes áreas del departamento de Taller – maquinaria del ingenio Pantaleón puede ser natural, artificial o combinada, tratando de aprovechar óptimamente la iluminación natural, debido al bajo costo que representa, pero también tiene ciertas limitaciones, como por ejemplo; cuando se oscurece en tiempo de invierno o se entra en el ocaso. Por ello es recomendable utilizar la combinada, donde se aprovecha la luz natural y se complementa con la artificial.

El diseño de la iluminación se centra en la colocación de lámparas a una distancia correcta que permita mantener el área con un nivel de luz adecuado para la actividad que se desarrolle.

Existen varios métodos para calcular el número de lámparas en un ambiente; estos son:

- Cavidad zonal
- Luz incidente
- Luz directa

El método que se usara para diseñar el sistema de alumbrado es el de cavidad zonal, en el cual se presume que cada área de trabajo esta constituida por tres diferentes zonas o cavidades, las cuales son:

- Cavidad del cielo (hcc): es el área medida desde el plano de las luminarias al techo.
- Cavidad del ambiente (hca): es el espacio que abarca desde el plano donde se realiza el trabajo o tarea hasta la parte inferior de las luminarias.
- Cavidad del piso (hcp): este espacio va desde el piso hasta el plano donde se realiza la tarea.

◆ **Cáculo de iluminación**

Dada la extensión del área en estudio se trato de buscar un área que representara las condiciones del departamento en general y que permitiera

hacer el estudio, esta área es la sección de Maquinaria, ya que esta sección reúne las condiciones adecuadas para realizar el estudio.

◆ **Sección de Maquinaria**

Medidas del área:

Largo = 60 m

Ancho = 12 m

Altura = 6m

1. Se califica el trabajo de acuerdo a las normas IES (Sociedad de Ingeniería de iluminación)

Descripción	Rango
--------------------	--------------

Talleres

Trabajo Grueso	D
----------------	---

Trabajo Medio	E
---------------	---

Trabajo Fino	H
--------------	---

2. Se escoge los rangos de iluminaría en Lux

D	200 -- 300 – 500	Trabajos de gran contraste o tamaño Lectura de originales y fotocopias buenas Trabajo sencillo de inspección o de banco
---	------------------	---

Se calcula el nivel de reflectancia del piso, paredes y techo con base en su color:

	COLOR	COEF. REFLEXION
Cielo	Gris	50%
Pared	Blanca	80%
Piso	Gris	30%
		54%

	FACTORES DE PESO	PONDERACION
Edad < 40 años		-1
Exactitud importante		0
Reflectancia de 30 -- 70%		0
		-1

Para valores de -1, 0 y +1 se toma el valor medio del rango lumínico. Tomamos 300 luxes.

3. Se estima el coeficiente de mantenimiento, que toma en cuenta la disminución de la luz debido al envejecimiento, y el ensuciamiento (K'), que oscila entre 0.5 y 0.8.

Tomamos 0.6

4. Se determina las relaciones de cavidad de ambiente

$$\begin{aligned}RCA &= (5 \cdot hca \cdot (L+W)) / (L \cdot W) \\ &= (5 \cdot 3 \cdot (60+12)) / (60 \cdot 12) = 1.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}RCC &= (5 \cdot hcc \cdot (L+W)) / (L \cdot W) \\ &= (5 \cdot 1.5 \cdot (60+12)) / (60 \cdot 12) = 0.75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}RCP &= (5 \cdot hcc \cdot (L+W)) / (L \cdot W) \\ &= (5 \cdot 1.5 \cdot (60+12)) / (60 \cdot 12) = 0.75\end{aligned}$$

5. Se calcula la reflectancia efectiva de cavidad del cielo Pcc. En la tabla de reflectancia efectiva de cantidad de cielo y piso, del libro de Ingeniería eléctrica del Ing. Rodolfo Koenisberger (5 – 66) con Pc = 50%, Pp = 80% y Rcc = 75. El Pcc = 47%.

6. Se busca el coeficiente de utilización en la tabla de coeficientes del libro mencionado (5 – 68). Se usara el Pcc = 47%, RCA = 1.5, Pp = 80% obteniendo el coeficiente K, luego de interpolar, que es igual a 62.5 ≈ 63

Luego, en la tabla (5 -- 66) buscamos Pcp, con Pp = 80%, RCP = 0.75 se obtiene el Pcp = 29%

Como el Pcp > 20% aplica el factor de corrección, de la Pág. 69, que es de 1.03.

Se Multiplica 1.03 * 0.63 = 0.64

7. Se calcula el flujo lumínico

$$\Phi = (E \cdot S) / (k \cdot k')$$

Donde: Φ = flujo total

E = iluminación en lux

S = Superficie de utilización

K = Coeficiente de utilización

$$\Phi = (300 \cdot (60 \cdot 12)) / (0.63 \cdot 0.6)$$

$$= 583,783 \text{ lúmenes}$$

8. Se calcula el número de lámparas

$$\text{No. de lámparas a lo largo} = L / (1.25 \cdot hca)$$

$$= 60 / (1.25 \cdot 3) = 16 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento} = 60 / 16 = 3.75 \approx 4 \text{ m}$$

$$\text{No. de lámparas a lo ancho} = a / (1.25 \cdot hca)$$

$$= 12 / (1.25 \cdot 3) = 3.2 \approx 3 \text{ lámparas}$$

$$\text{Espaciamiento} = 12 / 3 = 4 \text{ m}$$

$$\text{Total de lámparas} = 48$$

$$\text{Capacidad de la lámparas} = \Phi / \text{total de lámparas}$$

$$= 583,783 / 48 = 12,162 \text{ lúmenes}$$

Al mejorar los niveles de iluminación en el departamento de Taller – maquinaria se tendrá una mejor perspectiva de la tarea realizada y así se evitarán accidentes y se eliminará una condición insegura latente.

Figura 20. Vista lateral para la distribución de las luminarias

Esta vista sirve para diseñar el sistema de alumbrado basado en el método de cavidad zonal, en el que se presume que el área de trabajo esta constituida por tres diferentes zonas o cavidades

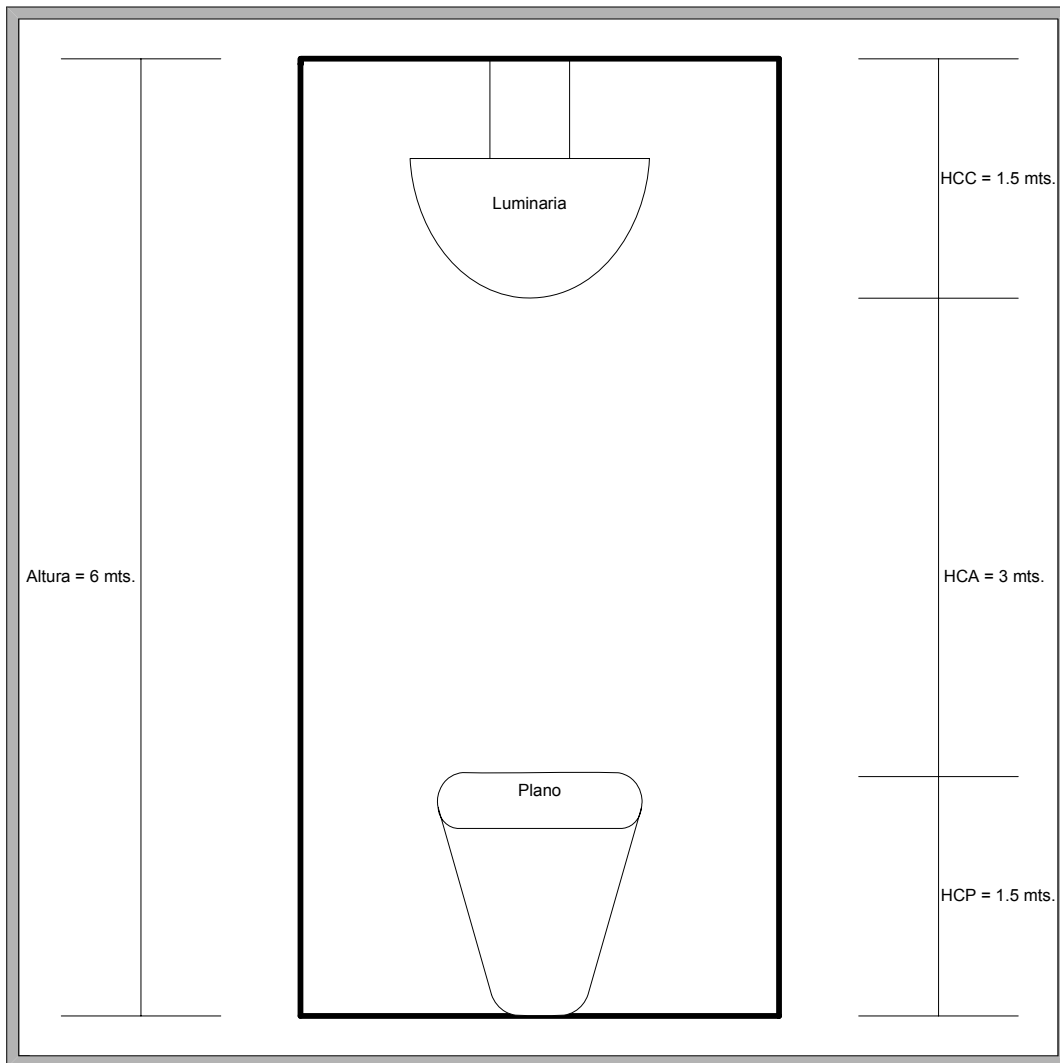
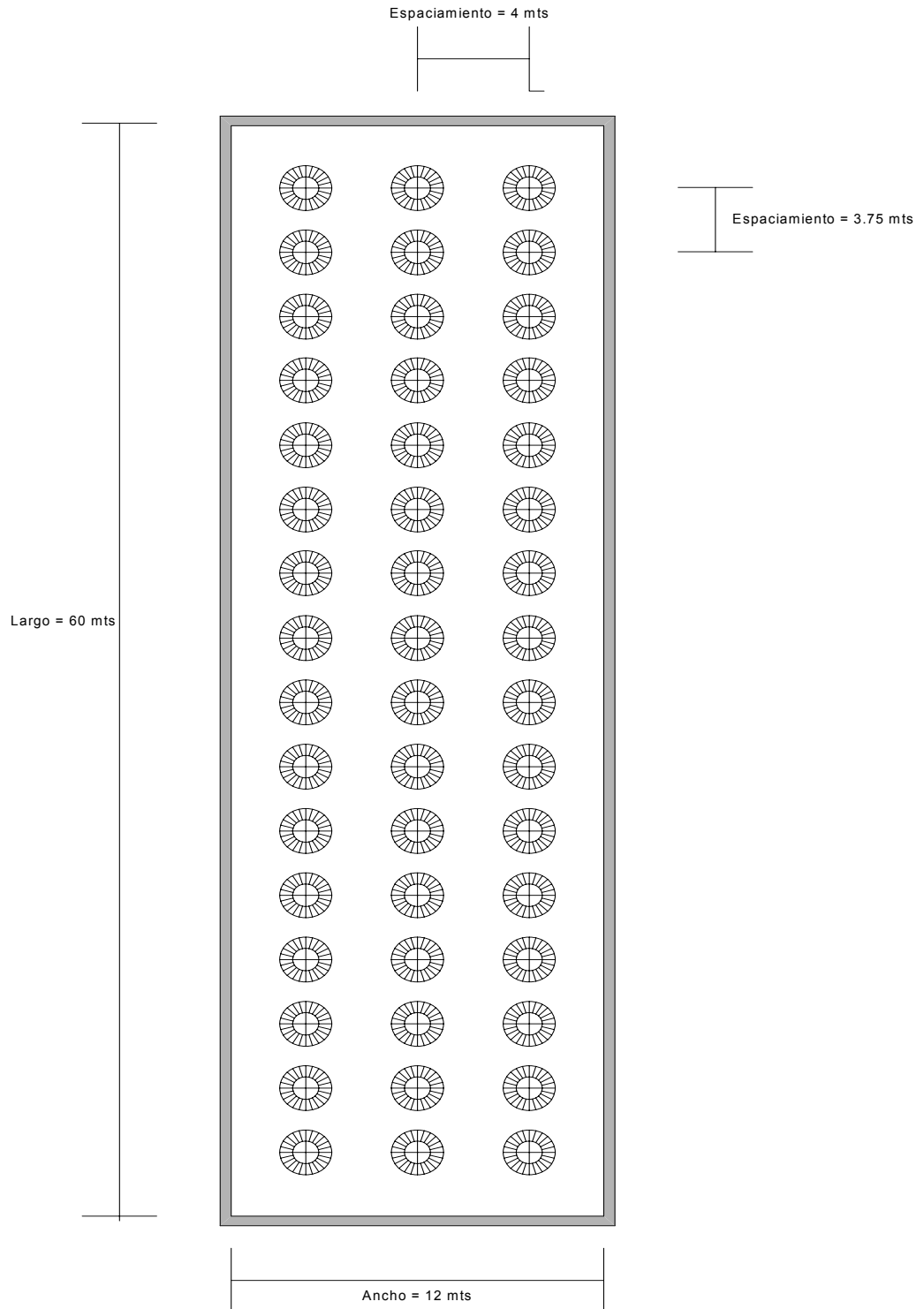


Figura 21. Vista aérea para la distribución de luminarias

En esta vista se visualiza de mejor manera la distribución de las lámparas en el departamento de Taller –maquinaria.



4.8.1.2 Ventilación

Según algunos datos. El 2.5% de los accidentes de trabajo ocurren en espacios cerrados o que no poseen un buen sistema de ventilación. Los riesgos que pueden aparecer en áreas mal ventiladas son:

- Deficiencia de oxígeno
- Combustión
- Toxicidad

Toda persona necesita un 19.9% de oxígeno; si el nivel de oxígeno en el ambiente está por debajo o arriba de ese límite, ocurren graves problemas que ponen en riesgo la vida de la persona.

Debido a ello, toda empresa necesita contar con una buena ventilación, para no afectar la salud de sus trabajadores. Esto no consiste más que en la extracción del aire interior por aire fresco del exterior, para mantener una temperatura interior agradable.

La renovación de aire se puede hacer de dos maneras, las cuales son:

A) Ventilación natural

Es cuando se aprovechan los medios naturales disponibles para introducir aire al interior del edificio, pasarlo por el y expulsarlo por medio de ventanas.

Estas deben de estar situadas tanto longitudinal como frontalmente, ya que el viento algunas veces sopla tanto a los lados como al frente. El área de ventanas para una buena ventilación es de 25% a 30% de la superficie total de las paredes del edificio.

B) Ventilación forzada

- Estática: cuando se necesita algún tipo de instalación para crear una corriente de aire y poder evacuar los gases viciados.
- Dinámica: cuando se necesita una instalación que extraiga el calor por depresión o sobre presión

En el departamento de Taller – Maquinaria no existe problemas de ventilación debido a que las áreas de trabajo son espacios abiertos donde el aire circula perfectamente, a excepción del área de Tornos, donde se acumula el dióxido de carbono que expulsan los cabezales que están en reparación ya que este departamento se encuentra a la par de el departamento de cabezales.

Para mejorar la ventilación en el área de tornos se deben colocar dos extractores de tipo dinámico, de 24 pulgadas, que extraigan las masas calientes y los gases en suspensión, para mantener ventilada el área.

4.8.1.3 Ruido

El ruido es un factor físico muy importante que hay que considerar dentro del departamento de Taller - maquinaria. Esto se debe a que los daños causados por el ruido son muchos y, además, son uno de los factores que más preocupan a todas las personas interesadas en la seguridad del personal. Entre estos daños se encuentran:

- Insomnio
- Envejecimiento prematuro
- Hipertensión
- Disminución de los índices de productividad
- Accidentes
- Perdida temporal del oído
- Perdida permanente del oído

Es importante mencionar que no existe cura para la perdida total del oído causada por el ruido. Es por ello, se debe actuar a tiempo para que no haya lesiones que se puedan lamentar.

Todo el mundo que da afectado hasta cierto punto por el ruido excesivo, y los factores que determinan la peligrosidad del ruido dependen de:

- Intensidad del ruido
- Frecuencia del ruido
- El tiempo al que uno quede sometido al ruido
- Otros factores, tales como la edad de la persona y su salud en general, la distancia respecto del ruido, y si este es continuo, intermitente o repentino

Debido a los efectos negativos del ruido sobre la salud de las personas es recomendable realizar un análisis de la intensidad del sonido existente en el departamento. Para ello se utiliza un *Sonómetro*, el cual mide el ruido en decibeles. Este aparato esta formado por un micrófono, un amplificador o analizador y un dial de lectura; además cuenta con un ajustador o calibrador, permitiendo obtener las mediciones de inmediato y con facilidad.

Los Sonómetros pueden ser portátiles o estacionarios. Para tomar lecturas con estos aparatos es conveniente colocarlos a una altura de 1.5 m y con una inclinación de 45°, para que las medidas sean mas certeras. Cuando son portátiles, el operador debe estar situado a una distancia mínima de 50 cm. del aparato que genera el ruido que se esta midiendo. Además, debe verificarse que no existan otras fuentes de ruido que afecten el nivel de ruido que verdaderamente produce la maquina a analizar. A través de estudios se ha determinado que los niveles de ruido que hacen daño a la salud son los mayores a 90 decibeles y que se perciben durante periodos prolongados los

ruidos menores a ese rango no tienen límite de duración. La exposición máxima al nivel de 90 decibeles es de 8 horas; por cada 5 decibeles que aumente el ruido, el tiempo se reduce a la mitad, hasta llegar a los 115 decibeles con un tiempo de exposición de 15 minutos.

Existen límites de ruido legales para los sitios de trabajo; además hay límites de tiempo más cortos para niveles de ruido más elevados:

En el departamento de Taller – maquinaria no existen ruidos mayores a 90 decibeles y cuando se da el caso de que se produzca algún ruido mayor a 90 decibeles, estos son de manera intermitente o no constante por lo que no aparecen por periodos prolongados de tiempo y por lo tanto no son dañinos en el departamento.

Tabla XXII. Niveles de exposición de ruido.

Los niveles de ruido expuestos en la tabla, son los permisibles en el departamento de Taller – maquinaria para que el trabajador no sufra daños.

Tiempo exposición al ruido (horas)	Niveles de sonido (db)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25	115

Las mediciones de niveles de ruido se hicieron a través de todo el departamento de Taller – Maquinaria, debido a las tareas que se realizan en el taller no existe una producción de ruido constante y dañino para el empleado, ya que los dos tipos de ruido que se encontraron fueron el ruido tipo I/P y el ruido tipo Perturbador; las características de estos ruidos es que los niveles de intensidad son muy altos pero a la vez el periodo de tiempo al que esta expuesto el trabajador es muy corto.

Por lo tanto no es necesario proporcionar al trabajador con protección auditiva por que no lo amerita.

También debido que la infraestructura del taller es de espacios abiertos, esta permite al ruido escapar y no generar el Efecto Reverbero, que consiste en que las ondas del ruido rebotan en las paredes de toda la estructura.

Lo que se recomienda ya que a los trabajadores no se les proporcionara equipo de protección auditiva, ya que el caso no lo amerita, si podrían colocar Receptores Sonoros con una onda equivalente a la que se da en el área o cerca de los aparatos que generen mayor cantidad de decibeles. Otra opción seria colocar un Absorbente de onda, que consiste de una plancha de Fibra de vidrio acústica, de 0.5 m de largo por 0.25 m de ancho para absorber el ruido y así poder proporcionar un ambiente de trabajo con el mínimo de ruido posible.

4.9 Código de colores

El color tiene diferentes usos dentro de la empresa; uno de ellos es, identificar los lugares, según el tipo de riesgo que presentan. Para poder identificar los colores y su uso en seguridad, se agrupan en una tabla, para mayor facilidad:

Tabla XXIII. Código de colores

En esta tabla se muestran los colores y sus significados según la OSHA.

Color	Significado
Rojo	Peligro, equipo de prevención de incendios.
Anaranjado	Maquinaria puede ocasionar cortaduras o lesiones.
Amarillo	Precaución, delimita área de riesgo o de peligro.
Verde	Seguridad, equipo de primeros auxilios,
Azul	prevención o equipo en reparación
Morado	Radiación
Negro, blanco o combinado	Lugares transitados o tareas de limpieza.

4.10 Plan de evacuación

Este es un plan de evacuación que se realiza para estar preparado en caso de que ocurra una eventualidad (incendios, terremotos u otra situación de riesgo), que ponga en riesgo la integridad física de las personas,

Para la correcta ejecución de dicho plan es necesario la colaboración de todas las personas, para que conozcan las medidas a tomar en caso de un siniestro.

Todo plan, para su correcta aplicación necesita de ciertos pasos, que permitan lograr su objetivo, poner a salvo la vida de todos los seres humanos, los cuales son:

- Estar organizados y así establecer las funciones o atribuciones de cada trabajador dentro de la empresa.
- Capacitación en cuanto a las rutas de evacuación de la empresa.

4.10.1 Reglas de evacuación

- No correr en caso de emergencia.
- No gritar.
- No empujar.

- Conservar la calma.
- Conocer las instalaciones.
- Mantener libres de obstáculos las vías de escape.

En el departamento de Taller – Maquinaria existe el área administrativa que solo cuenta con dos puertas de salida/entrada, donde la primera da hacia la calle y la segunda hacia el parqueo del departamento, ahora el área de mantenimiento consta de galerías las cuales no cuentan con paredes laterales que es donde se cuenta con la mayor parte de trabajadores, estos espacios abiertos son lo suficientemente grandes y dan directamente al parqueo, lo que permite tener una rápida evacuación del área. El inconveniente que presenta el departamento es que es un poco desordenado y a veces colocan materiales o equipos que pueden obstruir la libre circulación de las personas; este obstáculo se resolverá cuando se creen las condiciones deseables de orden y limpieza.

En cuanto a las puertas del área administrativa, son aceptables considerando el número de personas que frecuentemente laboran allí. Por todo lo anterior, solamente queda recalcar que para que una ruta de evacuación sea eficiente, las vías de acceso deben de estar libres de obstáculos y que las personas deben de estar organizadas y capacitadas para que sepan como actuar en caso de una situación imprevista.

4.11 Inspección de seguridad

Las inspecciones de seguridad se deben de realizar cada vez que se utilice una herramienta, se pruebe una maquinaria reparada o maquinaria en la operación. Esto se puede hacer a través de un formato que debe registrar los aspectos más relevantes del funcionamiento de la herramienta o maquinaria que obligatoriamente se deben revisar previo a su uso.

En ellos el operados debe de verificar bajo su criterio, todos los dispositivos para la puesta en marcha. Si en dado caso algo no funciona adecuadamente, el operador no debe trabajar con esa herramienta o maquinaria y debe de avisar de inmediato al supervisor, para que se tomen las medidas pertinentes, y así mantener al empleado seguro.

Estos formatos deben de ser colocados cerca de la maquinaria, para que cualquier persona del departamento pueda tener acceso a ellos. Es recomendable hacerlo para que abarquen un periodo de una semana, si todo funciona normalmente. El formato puede ser el siguiente:

Tabla XXIV. Inspección de seguridad

Este formato de inspección de seguridad esta hecho para llevar un control diario de las condiciones de la maquinaria para que el operario no sufra accidentes.

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD							
Tipo de maquinaria o herramienta				Fecha			
Orden de trabajo				Horometro			
No. de elemento especifico				Encargado			
Dispositivo de seguridad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Observaciones							

4.12 Equipo contra incendio

El tipo de extintor que mejor se adapta al departamento es un tipo ABC, a exceptuar el área de electricidad, de 20 libras, marca Kidde o Amerex debido a que los incendios que pueden producirse son de clase B. Estos pueden originarse cuando se realicen trabajos con soldadura con oxiacetileno. También se deben de colocar extintores de dióxido de carbono (CO₂), de 15 libras, de las

marcas mencionadas, en el área administrativa y el área de electricidad y A/C, por si ocurriera un incendio en el equipo.

La cantidad de extintores que se colocara en el departamento quedará regulada a discreción de la gerencia, que por lo regular los colocan dependiendo de la sección del departamento que lo necesite.

Figura 22. Extintores ABC

Esta es la clase de extintores que se recomienda y se utiliza en caso de incendio en el departamento de Taller y Maquinaria.



4.13 Revisión de equipo contra incendio

La revisión de los extintores debe de hacerse cada 15 días. En la actualidad en el departamento bajo estudio tercerizo este servicio, contratando a la empresa Fabrigas. S.A. la cual presta el servicio de mantenimiento al departamento. Dada las inspecciones realizadas se llevo a la conclusión de

que dicha empresa no se da abasto para la realización del servicio de mantenimiento de los extintores del departamento, por lo que se hizo un formato de verificación para reportar los extintores en mal estado y así agilizar el servicio de mantenimiento de los extintores.

4.14 Formato verificación de extintores

Los extintores deben ser revisados constantemente, debido a que son utilizados para controlar un incendio pequeño en cualquier momento. Como se recomendó en el inciso anterior, es recomendable que los supervisores de cada área se den a la tarea de revisar los extintores y reportar los resultados al gerente o directamente ponerse de acuerdo para coordinar una visita de parte de Fabrigas al departamento y que recoja todos los extintores que necesiten mantenimiento, esto valiéndose de un formato que aparece mas adelante, donde se lleva un registro de las fechas de las inspecciones.

El formato será yendo ya por la persona que asigne Fabrigas o por un supervisor del departamento, este documento deberá ser archivado por el supervisor del área, para llevar un mejor control de la verificación y recarga de los extintores.

Todo extintor debe de llevar una etiqueta, con la fecha de revisión del extintor, para llevar un mejor control que permita mantener en optimas condiciones el equipo, para el momento que se presente un incendio. La etiqueta será de la siguiente manera:

Tabla XV. Etiqueta revisión de extintores

REVISIÓN DE EXTINTORES	
FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE RECARGA
Inspector: _____	
Propiedad: _____	

4.15 Equipo de protección personal

En el departamento de Taller – Maquinaria han ocurrido accidentes, la mayoría de ellos se pudieron haber evitado si los trabajadores hubiesen usado el equipo de protección personal necesario para el tipo de trabajo que desarrollan. Las partes del cuerpo mas afectadas son las manos, brazos, ojos y pies.

4.15.1 Tipos

El equipo de protección personal puede clasificarse de la siguiente forma:

A) protección de la cabeza

- Cascos duros
- protección del cabello
- Protectores auriculares

B) protección de la cara y ojos

- Caperuzas o capuchas
- Gafas
- Mascaras
- Cascos de soldador

C) Equipo respiratorio

- Aparatos para respirar oxígeno o aire
- Respiradores que suministran aire
- Respiradores de frasco o de cartucho
- Respiradores de filtro

D) protección de las manos y las piernas

- Guantes y protectores de cuero
- Zapatos de seguridad
- Protectores de los pies

E) Ropa protectora

El equipo de protección personal (E.P.P.) que se va a utilizar debe poseer ciertas las características de confort, resistencia y durabilidad; esta última característica depende del uso y cuidado del personal, así como el material del cual esta fabricado el equipo.

El equipo de protección personal que deben de utilizar los trabajadores para estar seguros en el desarrollo de sus tareas se presenta en la siguiente matriz, donde se muestra el equipo que deben de utilizar los empleados según el tipo de trabajo que realizan y en el departamento de Taller – maquinaria.

Tabla XVI. Matriz de Equipo de protección personal (E.P.P.)

La tabla muestra el equipo de protección personal que deben de utilizar los trabajadores del departamento de Talle- maquinaria para las diferentes actividades que realizan, como lo son:

Área	Protección auditiva	Lentes de seguridad	Careta para soldar	Guantes de cuero	Zapatos de seguridad	Gabacha de cuero	Overall	Cinturón de esfuerzo	Careta para esmeril
Soldadura	X	X	X	X	X	X	X		
Torno	X	X		X	X		X		
Cepillo	X	X		X	X		X		
Fresadora									
Esmeril	X	X		X	X		X	X	X

➤ protección de los ojos

Los trabajadores deben de usar equipo de protección personal cuando estén expuestos a riesgos de los ojos o cara. Cuando se utilice protección de la vista, debe verificarse que esta lleve barreras laterales cuando existan riesgos de objetos que vuelen. La careta debe de usarse cuando se realicen trabajos

donde se necesite mayor protección. Esta no es un sustituto de los lentes. Ambos equipos deben de utilizarse, para mayor protección del trabajador.

➤ protección de las manos

La protección de las manos debe ser muy cuidadosa, por que preteje a los trabajadores de cortaduras, laceraciones, pinchazos, quemaduras, etc. La selección de este equipo se basa en la resistencia a la penetración, permeabilidad y temperatura, relativas a las tareas que se estén realizando, las condiciones presentes, la duración y el posible riesgo de la misa.

El Equipo de Protección Personal (E.P.P.) se debe entregar a cada persona que lo necesite para realizar su trabajo, y como su nombre, lo indica es de uso personal; por lo tanto, el operario será el responsable del cuidado y mantenimiento del mismo.

Para tener un mejor control del equipo debe llenarse una ficha con el nombre de la persona, el puesto que ocupa, el equipo de protección personal que requiera y la fecha en que se le entrega. Estos datos permitirán saber las condiciones en que esta el equipo luego de un lapso de tiempo. El formato a utilizar es:

Tabla XVII. Asignación de Equipo de Protección Personal (E.P.P.)

Este formato sirve para llevar un control de a quien y que clase de equipo se le asigna a cada trabajador

FICHA DE ASIGNACIÓN DE E.P.P.

NOMBRE _____
PUESTO _____
AREA _____

CANTIDAD	E.P.P. NECESARIO	FECHA	
		ENTREGA	1ra. INSPECCIÓN

Firma de aceptación _____

4.15.2 Mantenimiento

El mantenimiento que se le da al equipo de protección personal es responsabilidad de las personas que lo usan. Ellos deben limpiarlo luego de usarlo, deben cuidarlo y guardarlo en un lugar adecuado, que lo conserve en buenas condiciones durante su vida útil.

Cuando el equipo de protección personal (E.P.P.) sea desechable, no se pueden tomar esas medidas, sino simplemente descartarlo cuando se termine de usarlo.

4.15.3 Inspección

El equipo de protección personal debe de ser inspeccionado periódicamente, para ver las condiciones en las que se encuentra. En las inspecciones se deben de evaluar ciertas características, entre las cuales se mencionan: la limpieza, el desgaste y la vida útil que le queda al equipo. Para ello se puede utilizar el formato anterior. En las ultimas dos columnas se debe anotar la condición de bueno o malo, según se encuentre. Si esta en buenas condiciones se puede seguir usando; si no, se debe cambiar inmediatamente por uno nuevo. Estas inspecciones se pueden realizar cada mes, según el uso que se le da al equipo.

Además de permitir conocer el estado del equipo de protección personal (E.P.P.), permite verificar si las personas están utilizando el equipo y si lo usan de manera correcta. Si los empleados no lo usan, se les debe de llamar la atención, y hacerles comprender la necesidad de usarlo, debido a la protección que les brinda en caso de un accidente.

4.16 Método de investigación de accidentes

Una investigación de accidentes es el mecanismo utilizado para determinar las causas del problema, a través de la obtención de información de las personas que trabajan en el lugar donde se origino el accidente.

4.16.1 Proceso investigativo

Cuando ocurra un accidente de trabajo los pasos a seguir son:

A) Atención al accidentado

En el momento cuando se presenta un accidente, lo primero que se debe hacer es brindarle atención o asistencia medica al lesionado, debido a que, muchas veces, la persona puede estar en una situación de riesgo mayor y, posiblemente, de dolor. Debe haber siempre una persona que sepa como

actuar en caso de accidente, que conozca de medidas básicas (primeros auxilios) para asistir al accidentado. Esta persona evaluará la condición y si hace falta de inmediato lo remitirá a una institución médica.

B) Comunicar a todas las personas la situación

Luego de darle asistencia médica al lesionado, se le debe informar de lo sucedido a las demás personas que se encuentren en el área de trabajo y pedirles que no toquen nada. Para ello hay que asegurar el lugar

Cuando se asegura el área, significa que se deben de tomar ciertas medidas, como:

- Detener toda la maquinaria en el área
- Colocar bandas para restringir el acceso de personas
- No tocar nada

Las otras personas que están en el lugar del accidente, muchas veces pierden la calma o entran en estado de shock, por lo que hay que hablarles e informarles correctamente de la situación y de la condición de su compañero de trabajo. También hay que preguntarles su nombre y puesto de trabajo.

C) Contactar a los testigos del accidente

Después de haber tomado las medidas anteriores, se debe de identificar a las personas que estaban presentes cuando sucedió el accidente, para que declaren lo que sucedió en el momento del suceso.

D) Recolección de información

La información de accidente se debe de obtener de varias fuentes, para que sea más certera (testigos). También se debe de verificar el funcionamiento de la maquina, herramientas, material y sobre el ambiente.

Se debe llenar una hoja de investigación de accidente, para recabar la información, la cual ha de poseer ciertas características:

- Información personal de la persona accidentada
- Descripción del accidente
- Relato del accidentado sobre el accidente
- Testigos relatan el accidente

E) Causas de los accidentes

Se deben investigar las causas del accidente, estas pueden ser propias al trabajador, de la maquinaria o del equipo o debido al ambiente mismo.

F) Reporte de accidente

Toda investigación debe llevar un reporte de accidente, donde se anotan los aspectos más relevantes de la investigación. Además, se puede colocar una fotografía donde se muestre el área donde ocurrió el accidente. Los reportes deben cumplir con ciertas características, que son claridad, simplicidad y brevedad.

G) Acciones correctiva

Estas no son más que las medidas que se tomaran para corregir o eliminar la causa que generó el accidente. Para ello se debe documentar toda acción a ser tomada, quien es el responsable y los requerimientos del personal, así también como también los posibles cambios en la forma de realizar las tareas.

H) Implementación

Esto no es más que la puesta en práctica de las medidas que corrigen la causa que origino el accidente.

I) Comunicación

Toda acción o medida debe de ser comunicada a las personas que de alguna manera se verán afectadas por ellas.

4.16.2 Formato de investigación de accidentes

El formato de investigación de accidentes es una herramienta útil ya que este formato nos permite llegar al fondo y conocer todos los detalles del siniestro que ocurrió.

Tabla XVIII. Investigación de accidentes

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	_____
Puesto	_____ Departamento _____
Tarea que realizaba	_____
Equipo usado	_____
Historial de accidentes	_____
Fecha	_____ Hora _____
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE	
¿Cuál fue la lesión?	_____
¿Parte del cuerpo afectada?	_____
¿Objeto, exposición o movimiento que produjo el accidente?	_____
Relato del accidente	
	1 _____
	2 _____
	3 _____
	4 _____

Continuación

¿Realizaba procedimientos normales de trabajo? _____

¿Usaba E.P.P.? _____

Relato de personas (testigos)

Nombre _____

Puesto _____

Descripción del accidente _____

Nombre _____

Puesto _____

Descripción del accidente _____

Firma del accidentado

Firma del encargado

Firma del testigo 1

Firma del testigo 2

4.17 Costos de implementación

A continuación se detallan en la tabla XIX los costos aproximados de la implementación realizada en seguridad, orden, limpieza y ornato y se indican los beneficios que brinda al departamento la implementación de estos. El costo es aproximado por la confidencialidad del ingenio.

Tabla XIX. Costos de implementación

Costo			Beneficio	
Seguridad	Señalización	Q5,000.00	Seguridad	El ingenio cuenta con una póliza de seguros de responsabilidad civil patronal la cual cubre cualquier lesión derivada de la realización de las tareas de mantenimiento. Al momento de implementar la señalización y equipo de protección personal, los accidentes en el área de trabajo disminuirán lo cual se traduce a una disminución en la prima a pagar por dicho seguro
	Equipo de protección personal	Q10,000.00		Disminuirá el ausentismo
				Disminuirá la utilización del departamento de enfermería del ingenio
Orden	Estanterías (Racks)	Q8,000.00	Orden	Mejorará el control de inventarios
				Aumentará la disponibilidad de espacio en bodegas
				Facilitará la búsqueda de herramientas y materiales que le sean de utilidad al trabajador al momento de realizar las tareas de mantenimiento
Limpieza	Implementos de limpieza	Q2,000.00	Limpieza	Mejorará la higiene del área
				Mantendrá en óptimas condiciones el equipo de trabajo
Ornato	Implementos de jardinería	Q2,000.00	Ornato	Motivará al trabajador
	Elementos de jardinería	Q10,000.00		Disminuirá el deterioro paulatino de las instalaciones
	Pintura y sus implementos	Q15,000.00		
TOTAL		Q52,000.00		

NOTA

El Ingenio por políticas de confidencialidad no revela los montos exactos de la implementación del programa.

5. INSTRUMENTOS DE CONTROL

5.1 índices de seguridad

Se utilizan en el departamento de Taller – maquinaria para describir algunas características de la población y se basan en la media aritmética de accidentes ocurridos en un periodo de tiempo específico. Los indicadores que se usaran con más frecuencia en el departamento son:

5.1.1 Tasa de severidad

Muestra el número de días pagados por pérdida de tiempo en el departamento de Taller – maquinaria ocasionada por lesiones por un millón de horas – hombre trabajadas.

Severidad = (Total de días a cargo * 1,000,000) / (Numero horas – empleado)

5.1.2 Tasa de incidencia

Es el número de lesiones y enfermedades registradas por cada 200,000 horas trabajadas por los empleados en el departamento de Taller – maquinaria

$I = (\text{Numero de lesiones con incapacidad} * 200,000) / (\text{Numero horas} - \text{empleado})$

5.1.3 Tasa de frecuencia

Es el número de lesiones en el departamento de Taller – maquinaria con incapacidad por un millón de horas – hombre trabajadas durante el periodo considerado.

$TF = (\text{Numero de lesiones con incapacidad} * 1,000,000) / (\text{Numero horas empleado})$

Para obtener la tasa de frecuencia, es necesario obtener la siguiente información:

- Horas - hombre trabajadas: es el número que determina la suma de todas las horas efectivamente trabajadas por todos los empleados de la empresa. Son horas en las cuales los empleados están expuestos a accidentes de trabajo. En el número de horas – hombre trabajadas solo se incluye el tiempo efectivo de trabajo.

- Lesiones incapacitantes: son las lesiones que imposibilitan a la persona para trabajar uno o más días.

5.2 Control de accidentes

El control de accidentes debe realizarse para saber el comportamiento de los mismos durante un periodo de tiempo. Se recomienda realizar estadísticas trimestralmente en el departamento de Taller – maquinaria, para ver como varían los índices en ese periodo. Se debe realizar un análisis vertical, donde se comparen índices dentro de un mismo año; allí se podrán observar las variaciones que tengan estos índices en los diferentes meses. También se recomienda realizar un análisis horizontal, donde se comparan, por ejemplo, un mismo mes pero en diferente año. Todas estas medidas serán indicadores de si ha existido un aumento o disminución de accidentes después de la implementación de este programa de seguridad, orden, limpieza y ornato.

5.3 Informe de inspección

Es recomendable realizar diferentes tipos de inspección dentro del departamento de Taller – Maquinaria, para poder detectar a tiempo todas las posibles condiciones inseguras presentes en las diferentes áreas del departamento. Para realizar dicha inspección de una manera mas técnica se puede utilizar un formato, donde se describan las condiciones y/o actos inseguros detectados en el recorrido por las instalaciones. También se debe colocar el nombre de la persona que realiza la inspección.

Como bien se sabe no todos los rubros tendrán la misma importancia a la hora de la evaluación, es por eso que la distribución de puntos se hizo de la siguiente manera:

- Seguridad con un 45% del total de puntos
- Orden con un 20% del total de puntos
- Limpieza con un 20% del total de puntos
- Ornato con un 15% del total de puntos

El formato que se utilizara es el siguiente:

Tabla XX. Formato de auditoría S.O.L.O. (inspección)

FORMULARIO DE AUDITORÍAS S.O.L.O.							
PSA	CSA	VERAPAZ	Sn. RAFAEL	CHAPARRAL	LIMONES		
AREA A AUDITAR:							
FECHA AUDITORÍA:							
			AUDITOR:				
RESPONSABLE DE ÁREA:							
1.- MALO 0 -- 60	2.- REGULAR 61 -- 75	3.- BUENO 76 -- 95	4.- EXCELENTE 96 -- 100				
SEGURIDAD							
A. EQUIPO DE PROTECCIÓN							
				1	2	3	4
1. Los trabajadores utilizan adecuadamente el equipo de protección personal.							
2. El estado de el equipo de protección personal es el óptimo.							
				0	0	0	0
PUNTAJE MAXIMO:	8						
PUNTAJE OBTENIDO:	0						
PORCENTAJE:	0,0%						
OBSERVACIONES							

Continuación

B. EMERGENCIA

	1	2	3	4
1. Se encuentran controladas la fuentes potenciales de accidentes. como, cables eléctricos pelados, polipastos mal colgados, mangueras mal conectadas, etc.				
2. Todos los cables eléctricos están en buen estado, debidamente entubados y las cajas eléctricas cuentan con sus tapas debidamente cerradas. Presencia de cables en áreas de paso que puedan causar accidentes, los cuales deben ser debidamente cubiertos. (Ej. Cables de equipo de soldadura, extensiones eléctricas, cables de teléfonos, etc.).				
3. El personal conoce la ubicación y el modo de usar los extintores contra incendio (Ej. Halar pasador, apuntar la boquilla hacia la base de la llama, etc.).				
4. El personal conoce la ubicación de las salidas de emergencia. Se encuentran señalizadas las salidas de emergencia y esta libre el paso hacia las mismas.				
5. Se cuenta con iluminación de emergencia y esta en buen estado. (LINTERNA DE MANO).				
6. Los extintores están limpios, libres de obstáculos para su rápido acceso y en buen estado (Con marchamo y revisión mensual. Los que tienen manómetro, la aguja debe estar en zona verde).				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:

24

PUNTAJE OBTENIDO:

0

PORCENTAJE:

0,0%

OBSERVACIONES

C. CONDICIONES AMBIENTALES

	1	2	3	4
1. La ventilación es adecuada para el normal desempeño de las labores (Ej. Aire acondicionado en operación, funcionamiento de extractores, y se es natural, contar con las respectivas entradas de aire) IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
2. La iluminación es adecuada para el normal desempeño de las labores (Ej. Las luces están en buen estado limpias y cuentan con su difusor y protector.				
3. Se observa evidencias de plagas (Ej. Rastros de roedores, cucarachas u otros).				
4. Se observa humo, bagacillo y polvo en suspensión en el área de trabajo, o se perciben olores fuertes y desagradables. IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
5. No se observa oxidación severa en equipos, ni pintura descascarada sobre pisos y paredes.				
	0	0	0	0

Continuación

PUNTAJE MAXIMO:	20
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

ORDEN

A. PUESTO DE TRABAJO

	1	2	3	4
1. Se lleva al día las hojas de chequeo S.O.L.O., sus respectivas minutas, además de las reuniones de seguimiento.				
2. Se mantienen actualizadas las fotografías de antes y después.				
3. El proceso o tarea se lleva a cabo en el lugar indicado.				
4. No existen herramientas ni equipo innecesario en los puestos de trabajo.				
5. El mobiliario, equipo y maquinaria están en condiciones adecuadas para el desempeño de las labores, no presenta deterioro, ni desperfectos de funcionamiento. IMPORTANTE: Consultar con los usuarios.				
6. El personal no tiene alimentos, ni come en su puesto de trabajo.				
7. Los artículos personales se encuentran en los lugares asignados. IMPORTANTE: fuera de Áreas de almacenamiento como por ejemplo casilleros.				
8. Las oficinas y áreas de trabajo, se encuentran correctamente identificadas.				
9. El personal utiliza gafete				
10. Existe un lugar apropiado para las publicaciones				
11. Las instalaciones eléctricas son las adecuadas.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	44
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

Continuación

B. ORDEN EN EL DEPARTAMENTO

	1	2	3	4
1. Los basureros, recipientes de chatarra u otros deben de estar debidamente rotulados.				
2. Dentro de las cajas de Breakers y otros interruptores cada uno de estos se encuentra debidamente identificado.				
3. Las herramientas, equipos y materiales sin uso están almacenados.				
4. Existe un lugar adecuado para el equipo de protección personal				
5. Se encuentra el equipo de protección personal en el lugar indicado y señalizado				
6. Existe un plano del departamento en la entrada del mismo para identificar las diferentes áreas que se encuentran en el.				
7. Las cajas de herramientas, recipientes de repuestos usados y varios se Encuentran debidamente rotulados				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	28
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

LIMPIEZA

A. PERSONAL

	1	2	3	4
1. Se nota aseo personal (uñas, pelo, barba, mal olor etc.)				
2. El uso del uniforme es el adecuado.				
3. Las condiciones del uniforme son las óptimas.				
4. El personal no utiliza algún tipo de joya en su puesto de trabajo.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	16
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

Continuación

OBSERVACIONES

B. LIMPIEZA DEL PUESTO DE TRABAJO

	1	2	3	4
1. Los equipos, maquinaria y herramienta se encuentran en condiciones Óptimas de limpieza.				
2. La basura es colocada en basureros con tapa y en buen estado, además de ser recogida, diariamente.				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	8
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

C. LIMPIEZA EN GENERAL

	1	2	3	4
1. Los pasillos, paredes, techos y ventanas están limpios y no presentan daños ni deterioro. (Ej. Reventaduras en paredes, repellos dañados o paredes que requieran pintura y goteras en el techo).				
2. Limpieza de paneles eléctricos y libres de objetos ajenos o extraños al mismo.				
3. Se observa presencia de polvo ó suciedad sobre y por debajo de equipo de trabajo, muebles Y se encuentra basura o desechos en el suelo o piso.				
4. Existen implementos adecuados para facilitar la limpieza del área y estas están en un área asignada para tal fin.				
5. Los basureros se encuentran en óptimas condiciones.				
6. El servicio sanitario se encuentra en condiciones óptimas de limpieza.				
	0	0	0	0

Continuación

PUNTAJE MAXIMO:	24
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

ORNATO

A. DEPARTAMENTO

	1	2	3	4
1. Se encuentran señalizadas las áreas verdes.				
2. Se podan con periodicidad.				
3. Se encuentran las áreas verdes libres de basura, chatarra y otros objetos.				
4. Tiene las áreas verdes y parqueos la iluminación adecuada por la noche.				
5. Tiene la humedad adecuada.				
6. Existen señales de plagas.				
7. Existen ornamentos decorativos y en buen estado (masetas, etc.)				
8. El personal respeta los límites de las áreas verdes y parqueos				
	0	0	0	0

PUNTAJE MAXIMO:	32
PUNTAJE OBTENIDO:	0
PORCENTAJE:	0,0%

OBSERVACIONES

Además se presento un informe preliminar por área evaluada, implicando los rubros de Seguridad, Orden, Limpieza y Ornato del departamento. Este informe tuvo que cumplir con las condiciones impuestas por la boleta de auditoria que se muestra a continuación:

Tabla XXIX. Reporte auditoria S.O.L.O.

La tabla XXI. Reporte a detalle de la auditoría S.O.L.O.

REPORTE DE AUDITORÍAS S.O.L.O.													
PSA	CSA	Sn. RAFAEL CHAPARRAL LIMONES VERAPAZ											
ÁREA A AUDITADA:													
FECHA AUDITORÍA:													
	AUDITOR:												
RESPONSABLE DE ÁREA:													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">ESCALA DE CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">0 A 60%</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>61 A 75%</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>76 A 95%</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr> <td>96 A 100%</td> <td>EXCELENTE</td> </tr> </tbody> </table>				ESCALA DE CALIFICACIÓN		0 A 60%	MALO	61 A 75%	REGULAR	76 A 95%	BUENO	96 A 100%	EXCELENTE
ESCALA DE CALIFICACIÓN													
0 A 60%	MALO												
61 A 75%	REGULAR												
76 A 95%	BUENO												
96 A 100%	EXCELENTE												
PUNTOS EVALUADOS	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MAXIMO	PUNTAJE PROMEDIO										
SEGURIDAD													
A.- EQUIPO DE PROTECCIÓN	0	8	0,0%										
B.- EMERGENCIA	0	24	0,0%										
C.- CONDICIONES AMBIENTALES	0	20	0,0%										
ORDEN													
A.- PUESTO DE TRABAJO	0	44	0,0%										
B.- ORDEN EN EL DEPARTAMENTO	0	28	0,0%										

Continuación

LIMPIEZA			
A.- PERSONAL	0	16	0,0%
B.- LIMPIEZA DEL PUESTO DE TRABAJO	0	8	0,0%
C.- LIMPIEZA EN GENERAL	0	24	0,0%
ORNATO			
A.- DEPARTAMENTO	0	32	0,0%
PUNTAJE TOTAL			
	0	204	0,0%
CALIFICACION PROMEDIO			
	MALO		
RECOMENDACIONES			
Seguridad			
Orden			
Limpieza			
Ornato			

El puntaje total del reporte de auditoria S.O.L.O. está sujeto a la calificación de la tabla XXI en cada uno de sus rubros, como por ejemplo el rubro de seguridad con un 45% del total de puntos, el de orden con un 20% del total de puntos, el de limpieza con un 20% del total de puntos y el de ornato con un 15% del total de puntos. Ahora si se suman los porcentajes de los cuatro rubros el resultado será un 100% o menor.

Este porcentaje estará sujeto a una escala de calificación que va de 0% a 60% cuando el resultado ha sido malo, los que estén en un regular estado de 61% a 75%, los de buen estado de 76% a 95% y por ultimo de 96% a 100% para un resultado excelente, en este último las imperfecciones en el departamento son casi nulas. Esta escala de calificación esta sujeta a los estándares del Kaizen y el 5 “S”, pero han sido ajustados a las necesidades del departamento de Taller-maquinaría por el comité S.O.L.O. del departamento.

5.4 Seguimiento

El seguimiento de este proyecto es la base fundamental para mantenerlo en funciones ya que en esta parte se estudiarán los indicadores y se hará un análisis en cuanto si el proyecto ha disminuido su avance, ha ascendido o ha descendido su eficacia o en el peor de los casos, que este no haya brindado resultados positivos.

5.4.1 Análisis de las medidas disponibles

Para darle seguimiento a todas las medidas dispuestas en este programa, se debe realizar un análisis minucioso de su desarrollo y de la forma en que están siendo puestas en práctica, todo ello para verificar si existe un correcto funcionamiento o si ha ocurrido alguna desviación que merezca ser corregida de inmediato, para no alejarse del objetivo principal del programa.

Es recomendable que el análisis de las medidas disponibles sea realizado por lo menos en un periodo trimestral, debido a que es un lapso que permitirá observar cualquier desviación considerable, para su propio ajuste.

5.4.2 Comparación de los índices entre periodos

Se debe llevar un control del número de accidentes, de días perdidos y de el total de horas – hombre trabajadas, para establecer los diferentes índices mencionados anteriormente. Cuando ya se hayan calculado estos índices, se procederá a graficarlos mensualmente, trimestralmente y anualmente, para, posteriormente, hacer una comparación entre periodos. Por ejemplo, se pueden hacer comparaciones de índices verticales y horizontales. La comparación vertical no es mas que el análisis de índices entre periodos de un mismo año; y la horizontal el mismo periodo pero de diferentes años.

Estas comparaciones permitirán ver si ha ocurrido un aumento o disminución de los accidentes con la implementación de las medidas recomendadas en el programa S.O.L.O.

5.4.3 Revisión de los costos de los accidentes

Como se menciona anteriormente, todos los accidentes generan un costo bastante alto para la empresa, el accidentado y sus familias. Por esa razón es conveniente realizar una revisión anual de los costos en que se incurre por

causa de un accidente. Se puede totalizar el número de días perdidos por los trabajadores accidentados y su respectivo costo, así como de los costos directos del accidente, como médico, el traslado o el pago al Seguro Social. Este tipo de costo es bastante fácil de obtener y representa una buena forma de estimar el total del costo de un accidente de trabajo.

5.4.4 Programa de verificación de extintores y de condiciones físicas

Realizar un programa de verificación de extintores, así como de las condiciones físicas de la empresa, es una medida de seguimiento que permitirá lograr una mejor continúa en todos los aspectos claves del programa.

Para realizar la verificación de extintores se recomienda utilizar un formato sencillo que permita verificar cuidadosamente todo el extintor. Además, tiene un espacio donde se colocaran las observaciones realizadas por los encargados de la verificación y recarga de los extintores. Esta inspección debe ser realizada quincenalmente por Fabrigas o por los inspectores a cargo del departamento, como se menciono anteriormente, para llevar un control efectivo del mantenimiento y recarga de los extintores. Es recomendable archivar este formato, para ir creando un historial del uso de equipo para extinción del fuego.

Tabla XXII. Formato de inspección de extintores

El formato de inspección de extintores, es útil para mantener un control y dar mantenimiento a los extintores del departamento de Taller – maquinaria.

INSPECCIÓN DE EXTINTORES									
Empresa:	_____								
Dirección:	_____								
Fecha:	_____								
CLASE	<table border="1"><tr><td> </td><td>ABC</td></tr><tr><td> </td><td>CO2</td></tr><tr><td> </td><td>POLVO SECO</td></tr><tr><td> </td><td>OTROS</td></tr></table>		ABC		CO2		POLVO SECO		OTROS
	ABC								
	CO2								
	POLVO SECO								
	OTROS								
LIBRAS	<table border="1"><tr><td> </td><td>10 Libras</td></tr><tr><td> </td><td>15 Libras</td></tr><tr><td> </td><td>20 Libras</td></tr><tr><td> </td><td>Mas de 20 Libras</td></tr></table>		10 Libras		15 Libras		20 Libras		Mas de 20 Libras
	10 Libras								
	15 Libras								
	20 Libras								
	Mas de 20 Libras								
UBICACIÓN	<table border="1"><tr><td> </td><td>Área operativa</td></tr><tr><td> </td><td>Área administrativa</td></tr></table>		Área operativa		Área administrativa				
	Área operativa								
	Área administrativa								
DIAGNÓSTICO	<table border="1"><tr><td> </td><td>Bueno</td></tr><tr><td> </td><td>Malo</td></tr><tr><td> </td><td>Recargar</td></tr></table>		Bueno		Malo		Recargar		
	Bueno								
	Malo								
	Recargar								
Observaciones:	_____ _____								

CONCLUSIONES

1. En los talleres del departamento de Taller – maquinaria de la corporación Pantaleón no se cuenta con un programa S.O.L.O. de mejora continua, por lo que se propuso y diseño, con el apoyo de la gerencia del departamento, el programa S.O.L.O., que cumple y se adapta a las condiciones del departamento de Taller – Maquinaria, y así poder aumentar el servicio de mantenimiento del departamento hacia otras áreas y contar con un departamento más seguro para el trabajador.
2. La situación actual del departamento presenta algunas limitaciones, en parte significativas, como en las áreas de maquinaria y transporte pesado, y en otras no tan importante, como en el área de lavado y radios, pero que a la larga podrían ser dañinas para el trabajador, como por ejemplo: la falta de equipo de protección personal, la señalización adecuada, iluminación, etc., Para poder incrementar las condiciones de seguridad en el departamento y proporcionarle a la población laboral un ambiente más seguro de trabajo.
3. La causa de los riesgos se deben a la falta de conocimientos de seguridad por parte del trabajador y al mismo tiempo la negligencia y el exceso de confianza que el trabajador tiene a la hora de realizar la tarea asignada, pero no toda la culpa de este problema es del trabajador, sino también las

condiciones de seguridad en el área de trabajo no son la adecuadas. Por lo tanto se tiene que contar con un programa de capacitación constante para la población laboral del departamento de Taller – maquinaria, sobre el manejo adecuado de equipo industrial. De esta manera se eliminarán significativamente los actos inseguros por parte de los trabajadores.

4. Los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores consisten en quemaduras, lumbagos, dolores en el cuerpo, inserción de materiales en los ojos, lo cual ocasiona la pérdida del mismo, etc. Esto es debido a que el trabajador muchas veces no usa el equipo de protección personal por que le molesta, por exceso de confianza, no es el adecuado o no existe el necesario. Por lo tanto, se debe elaborar una lista del equipo de protección personal que se debe tener, compararlo con el existente y sumar al inventario el equipo de protección personal que haga falta y que sea el adecuado a las condiciones de la tarea de mantenimiento. De esta manera se contará con todo el equipo de protección necesario, para evitar lesiones en el personal operativo.

5. Los operarios no tienen una cultura de orden y limpieza en el departamento, originando incomodidad e inseguridad en el área de trabajo. Por lo que por medio de la implementación del programa S.O.L.O. se logra crear en ellos una disciplina en estos temas, mejorando el área de trabajo con mayor seguridad e higiene industrial.

6. Se pudo visualizar descuido en las instalaciones debido a que había deterioro de vigas, costaneras y láminas. También se pudo visualizar objetos ajenos a las áreas verdes. Por lo que por medio de la implementación del programa S.O.L.O. se logra crear una mejora en el ornato del departamento, proponiendo diferentes tipos de mantenimiento de acuerdo al tipo de sector identificado.

7. Actualmente, el departamento no cuenta con normas y políticas de seguridad bien establecidas, lo que es una debilidad debido a que la falta de normativos le resta autoridad a la Gerencia del departamento en obligar al trabajador a seguir ciertas directrices en beneficio del mismo. Ya que solamente por la costumbre o enseñanza empírica el personal sabe que no puede realizar ciertas cosas. Por lo que se establecieron normas que abarcaran a cada grupo de trabajadores por departamento y por tarea realizada para proporcionar al trabajador condiciones de salud ocupacional y de seguridad en las instalaciones de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. A la gerencia y jefaturas: para la implementación de el programa S.O.L.O. por lo general existen dos factores importantes, los cuales son:
 - Para el “Comité S.O.L.O.” tomar en cuenta la capacitación acerca del programa S.O.L.O. al trabajador, la cual tendrá a lo largo de la implementación del programa, este factor por lo general consiste en reuniones, grupos de trabajo, actividades motivacionales
 - La gerencia debe brindar el apoyo para la implementación del programa, este factor debe ser muy tomado en cuenta en las fases de implementación y seguimiento, ya que en estas fases es donde por lo general se toman decisiones que afectan al programa.

2. A las jefaturas y supervisores: como se mencionó con anterioridad, el darle seguimiento al programa es una parte esencial del mismo, por lo que se recomienda al “Comité S.O.L.O.” utilizar índices de control para que así el programa S.O.L.O. no se descarrile y se puedan tomar medidas de acción correctivas a la hora de algún cambio significativo.

3. A las jefaturas y supervisores: se debe hacer conciencia al trabajador de que si trabaja bajo condiciones seguras no pondrá en riesgo su vida, ni la de sus compañeros.

4. A la gerencia y jefaturas: se debe hacer énfasis que a la hora de hacer el diagnóstico en el departamento de Taller – maquinaria se debe dejar claro que, a pesar de que se proponen grandes cambios, los cuales necesitan de mucho trabajo y un gran desembolso de recurso monetario, este departamento se encuentra, al igual que otros de su tipo, bajo condiciones que no están del todo mal, pero que se tiene la iniciativa de hacer algo al respecto para crear un ambiente de trabajo más agradable.

5. A la gerencia, jefaturas y al comité S.O.L.O.: el establecer un programa S.O.L.O. elimina las dudas de que si el departamento esta cumpliendo con lo decretado por la ley, que a través de su organismo encargado de regirlo, que es el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.). De esta forma, el departamento de Taller - maquinaria cumple con lo establecido por la ley con respecto al tema de seguridad.

6. A los supervisores y al comité S.O.L.O.: la realización de las inspecciones periódicas en las áreas de trabajo ayudan a mantener vivo el programa S.O.L.O. Por lo tanto, al “Comité S.O.L.O.” se le menciona que estas inspecciones son críticas, ya que son la forma para darle seguimiento al programa y ver el porcentaje de avance que ha tenido. Estas inspecciones deben realizarse de manera continua y con un estricto control, registrando en los formatos propuestos los aspectos básicos de seguridad, orden, limpieza y ornato.

7. A la gerencia y jefaturas, una de las decisiones más críticas que tienen que tomar antes de iniciar con el programa S.O.L.O. es el aspecto monetario, ya que este representa una gran suma de dinero, pero es un costo relativamente bajo en comparación con los costos directos e indirectos ocasionados por un accidente de trabajo o una enfermedad ocupacional.

BIBLIOGRAFÍA

1. KOENISBERGER, Rodolfo. **Ingeniería eléctrica**. Guatemala
2. Castillo, C. Carlos Humberto, **Bases fundamentales para la elaboración de un proyecto de ley de Higiene y Seguridad Industrial**, San Jose, Costa Rica. 2001
3. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. **Informe de labores e informacion de primeros auxilios**. Guatemala, Julio 2004
4. GRIMALDI, John y Rollin Simona. **La seguridad industrial y su administración**. Ed. Alfaomega, 1996
5. QUEVEC ROBLES, Edgar Rene. Diseño de un módulo de seguridad industrial para la industria de calzado. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1996.

6. Ixpatá Reyes, Byron Estuardo. Diseño e implementación de un programa de mantenimiento y propuesta de un plan de seguridad e higiene industrial dentro del área de fábrica del ingenio “Madre Tierra”. Tesis Ing. Mecánico Ind. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, 2004. 189 pp.

7. www.manpower.com.co/seg_higi.htm#riesg_elec. 2006.