

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E
HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN
DE VECESA ZONA 12**

**TESIS
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
POR**

**OTTO WERNER MOLINA ARANA
AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,999

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 tesis titulado:**

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E
HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN
DE VECESA ZONA 12**

**Tema que me fuera asignado por la
Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
con fecha 16 de abril de 1,999.**

Otto Werner Molina Arana
A. N.

OTTO WERNER MOLINA ARANA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
VOCAL III	Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana
VOCAL IV	Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán
VOCAL V	Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Luis Emilio Rodas Samayoa
EXAMINADOR	Ing. Luis Antonio Tello Castro
EXAMINADOR	Ing. Edwin Antonio Echeverría Marroquín
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

Guatemala, 11 de Junio de 1999

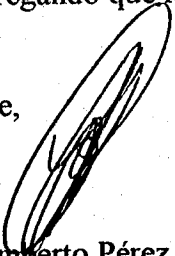
Ingeniero
Francisco Gómez Rivera,
Director de la Escuela
De Ingeniería Mecánica Industrial,
Facultad de Ingeniería
USAC

Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he revisado el trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE PRODUCCION DE VECESA ZONA 12**, elaborado por el estudiante Otto Werner Molina Arana y asesorado por mi persona.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con lo establecido, y reconociendo la importancia del tema, doy mi respectiva autorización, agregando que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted atentamente,



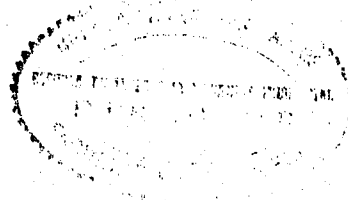
Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Colegiado 3071



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE PRODUCCION DE VECESA ZONA 12**, presentado por el estudiante universitario **Otto Werner Molina Arana**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Y ENSEÑAR A TODOS

Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, septiembre de 1999.

emds



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN LA PLANTA DE PRODUCCION DE VECESA ZONA 12**, presentado por el estudiante universitario **Otto Werner Molina Arana**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, septiembre de 1999

emds

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PAPAS

Ruth Arana Carrera.

Víctor Manuel Molina Toledo.

A MI ESPOSA

Claudia Rivera de Molina.

A MIS HIJAS

Sara, Sofía y Paola.

A MIS HERMANOS

Flor, Nestor, Heidi y Hilda Susana

A LA FACULTAD DE INGENIERÍA

AGRADECIMIENTOS

A VECESA y muy especialmente a Estuardo Riley, por su incondicional apoyo para la elaboración del presente trabajo.

A Hilda de Molina, por impulsarme hacia delante con sus consejos y apoyo.

A Raúl Maldonado, por su amistad y colaboración en el desarrollo de esta tesis.

A los Ingenieros Carlos Pérez y Edgar Quevec, por su gran ayuda para realizar este trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES	v
GLOSARIO	vi
ABREVIATURAS	viii
INTRODUCCIÓN	ix
1. ELEMENTOS DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	1
1.1 ¿Qué es un programa de seguridad e higiene industrial?.....	1
1.2 Partes que conforman un programa de seguridad e higiene industrial.	1
1.2.1 ¿Cómo controlar el programa?.....	2
1.2.2 Indicadores de seguridad.....	4
1.3 Definiciones importantes.....	5
1.3.1 Instalaciones.....	5
1.3.2 Iluminación.....	7
1.3.3 Ventilación.....	8
1.3.4 Código de colores.....	9
1.3.5 Calderas.....	10
1.3.6 Incendios.....	10
1.3.7 Prevención de fuegos.....	11
1.3.8 Ruido.....	12

1.4	Seguridad y el personal de planta.....	13
	1.4.1 Accidentes.....	15
2.	SITUACION ACTUAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LA PLANTA	
	VECESA ZONA 12.....	17
2.1	Construcción de marco.....	17
	2.1.1 Departamento de soldadura.....	17
	2.1.2 Departamento de pintura.....	17
	2.1.3 Diagrama de recorrido.....	17
	2.1.4. Problemática.....	18
2.2	Fabricación de aro y rueda.....	21
	2.2.1 Departamento de perfilado.....	21
	2.2.2 Departamento de pulido.....	21
	2.2.3 Departamento de cromado.....	21
	2.2.4 Departamento de rueda.....	21
	2.2.5 Diagrama de recorrido.....	22
	2.2.6 Problemática.....	22
2.3	Ensamble de la bicicleta.....	26
	2.3.1 Departamento de montaje.....	26
	2.3.2 Empaque.....	26
	2.3.3 Diagrama de recorrido.....	26
	2.3.4 Problemática.....	27
2.4	Bodega de materia prima.....	28
2.5	Mantenimiento.....	29
2.6	Resumen de higiene.....	31

2.7	Programa de seguridad vigente.....	31
3.	PROGRAMA PROPUESTO.....	32
3.1	Priorización de problemas.....	32
3.2	Organización de la seguridad.....	33
	3.2.1 Normativa.....	33
	3.2.2 Cronograma de actividades.....	33
	3.2.3 Controles.....	33
	3.2.4 Presupuesto.....	34
	3.2.5 Dirección del consejo de seguridad.....	34
	3.2.6 Responsabilidades de los miembros del Consejo.....	35
	3.2.7 Organigrama del Consejo.....	36
	3.2.8 Inducción al puesto.....	37
3.3	Incendios.....	37
	3.3.1 Departamentos con riesgos grandes de incendio.....	37
	3.3.2 Elementos a considerar para evitar que en los departamentos con riesgo se inicie un incendio.....	38
	3.3.3 Distribución del equipo contra incendio en los departamentos afectados.....	40
3.4	Accidentes.....	41
	3.4.1 Lugares más comunes donde se dan accidentes basado en la estadística del departamento de recursos humanos.....	41
	3.4.2 Acciones correctivas necesarias en la planta para evitar los accidentes más comunes según la estadística.....	42
	3.4.2.1 En el Departamento de Soldadura.....	42
	3.4.2.2 En el Departamento de Rueda.....	42

3.4.2.3 En el Departamento de Montaje.....	43
3.5 Evacuaciones por terremoto.....	44
3.6 Programa de control de extintores.....	45
3.7 Señalización.....	46
3.8 Control de efectos nocivos al ambiente en las emisiones de cromado y decapado.....	49
3.9 Documentación necesaria para el control de los resultados de inspección y estadísticas de control para darle efectividad y seguimiento al programa de seguridad que va a implantarse.....	51
3.10 Otros instrumentos de control.....	52
3.11 Ejecución del programa.....	53
4. PRUEBA PILOTO.....	54
4.1 Aplicación del programa al área de soldadura.....	54
4.2 Medición del tipo de enfermedades laborales.....	55
4.3 Resultados de exámenes médicos.....	56
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXO	65
APÉNDICES	68
FORMATOS.....	76

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

TABLA I	Código de colores.....	9
TABLA II	Exposiciones permisibles al ruido.....	13
FIGURA No. 1	Estadística de accidentes en soldadura.....	19
FIGURA No. 2	Estadística de accidentes en pintura.....	19
FIGURA No. 3	Estadística de enfermedades en soldadura.....	20
FIGURA No. 4	Estadística de enfermedades en pintura.....	20
FIGURA No. 5	Estadística de accidentes en perfilado.....	23
FIGURA No. 6	Estadística de accidentes en pulido.....	23
FIGURA No. 7	Estadística de accidentes en cromado.....	24
FIGURA No. 8	Estadística de accidentes en ruedas.....	24
FIGURA No. 9	Estadística de enfermedades en perfilado.....	24
FIGURA No. 10	Estadística de enfermedades en pulido.....	25
FIGURA No. 11	Estadística de enfermedades en cromado.....	25
FIGURA No. 12	Estadística de enfermedades en ruedas.....	26
FIGURA No. 13	Estadística de accidentes en montaje.....	27
FIGURA No. 14	Estadística de enfermedades en montaje.....	28
FIGURA No. 15	Estadística de accidentes en Bodega de Materia Prima.....	29
FIGURA No. 16	Estadística de enfermedades en Bodega de Materia Prima..	29
FIGURA No. 17	Estadística de accidentes en Mantenimiento.....	30
FIGURA No. 18	Estadística de enfermedades en Mantenimiento.....	30
TABLA III	Parámetros de químicos en aguas servidas.....	50
FIGURA No. 19	Diagrama de recorrido construcción de marco.....	68
FIGURA No. 20	Diagrama de recorrido fabricación de aro y rueda.....	70
FIGURA No. 21	Diagrama de recorrido ensamble y empaque.....	72
FIGURA No. 22	Organigrama de seguridad.....	76

GLOSARIO

Accidente	Es una combinación de riesgo físico (condición insegura) y error humano (acto inseguro).
Aguas residuales	Son las que integran los desperdicios líquidos que son descargados en un alcantarillado municipal.
Antenaya	Herramienta utilizada por el nivelador para apretar los niples de los rayos.
Calor	Energía que proporciona aumento de temperatura a un cuerpo y que puede alterar sus condiciones de equilibrio térmico.
Combustible	Sustancia que es capaz de quemarse bajo condiciones en la que haya presencia de oxígeno y calor.
Control	Aseguramiento de que las actividades que se llevan a cabo, cumplen con las que han sido planeadas.
Criogénico	Calidad de un gas frío que al entrar en contacto con el ambiente puede causar quemaduras.
Enrayado	Acción de ensamblar los rayos en un aro que después habrá de convertirse en rueda.

Epidemia	Situación en la que una enfermedad afecta a un grupo determinado en un área específica.
Ergonomía	Adaptación del entorno físico y laboral al empleado que lo utiliza para obtener de él un mejor rendimiento.
Extintor	Instrumento que es utilizado para apagar un fuego, pueden existir para distintos usos dependiendo del tipo de fuego.
Fatiga	Agitación, cansancio, molestia causada por la respiración agitada o difícil.
Fusible	Dispositivo eléctrico de protección térmica.
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.
Riesgo	Actividad que represente un peligro para la seguridad del personal.

ABREVIATURAS

DBO	Demanda bioquímica de oxígeno. Es la cantidad de oxígeno necesario para oxidar biológicamente las materias orgánicas de desperdicio durante un determinado tiempo.
DB (decibel)	Razón logarítmica de la intensidad de un sonido considerado a la intensidad del sonido correspondiente al umbral de audibilidad de una persona joven.
Ppm	Partes por millón. Las impurezas que están presentes se manifiestan en tan pequeñas cantidades que en general se expresan en forma cuantitativa como partes por peso, por millón de partes de agua. (1 mg por litro de agua).
PH	Es una medición de la acidez o alcalinidad de una solución.
Mg	Miligramo.
Rcp	Respiración cardiopulmonar.
CONAMA	Consejo Nacional del Medio Ambiente.

INTRODUCCIÓN

El Programa de Seguridad e Higiene Industrial para la planta de Vecesa zona 12 es un enfoque específico de las regulaciones importantes, en materia de seguridad e higiene, que puedan afectar a la planta en todas las actividades que se llevan a cabo en las líneas de producción de fabricación de aros, fabricación de marcos y ensamble, su fin principal es dar un aporte a la planta de producción para que las operaciones allí realizadas, sean llevadas a cabo en un marco que permita garantizar a la empresa que el personal no va a encontrarse en situaciones o condiciones fuera de control que puedan afectar su desempeño laboral teniendo los servicios mínimos de seguridad e higiene para que haya un buen desenvolvimiento dentro de la misma.

Se presentan los elementos teóricos que van a servir de estructura para plantear el programa para dicha planta de producción, de tal manera que exista el fundamento para comprender el porqué de cada una de las propuestas que se plantean. Seguidamente se encuentra el análisis de la situación actual con la finalidad de dar una dimensión justa a los elementos que hay que aplicar para corregir la problemática de seguridad e higiene que existe en la planta.

Cuando todos los elementos teóricos y la situación actual ha sido planteada, entonces, se hace la propuesta y una prueba de lo que sucede cuando aplicamos el programa a un departamento en especial. Lógicamente el hacer esta prueba en todas las

áreas resultaría por demás oneroso y esta es la razón por la cual la prueba piloto, al final, se hace en un departamento específicamente. Es así como dicha aplicación persigue demostrar que el uso de los equipos e instalaciones adecuadas podrían mejorar las condiciones de trabajo de los operarios en cualquier área, infiriendo que las condiciones en el lugar estudiado son de las que mejor representan la problemática de seguridad que trata de solucionar el presente programa.

1. ELEMENTOS DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

1.1. ¿Qué es un programa de seguridad e higiene industrial?

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 primordial de un programa es el de crear un medio seguro para el desenvolvimiento de las actividades de una organización.

1.2 Partes que conforman un programa de seguridad e higiene industrial.

Las etapas y actividades que conforman un programa de seguridad son las siguientes:

– Diagnóstico situacional

Consiste en el reconocimiento integral de las necesidades y los problemas que existen en la empresa. Se trata de identificar las características y su magnitud, para clasificarlas en orden de importancia y diseñar los controles de seguimiento de acciones inmediatas.

– Planeación

Es la determinación específica de acciones a seguir para satisfacer las necesidades observadas en el diagnóstico.

– **Organización**

Consiste en establecer la estructura departamental necesaria para cumplir con el programa.

– **Integración**

Es la asignación de recursos humanos, materiales y económicos para realizar el programa, así como la selección del personal asignado al área.

– **Dirección**

Consiste en delegar las responsabilidades que le correspondan en la aplicación del programa a cada uno de los niveles de la empresa.

– **Control**

Aquí se determinan los sistemas de información dentro y fuera de los departamentos, con un seguimiento formal de acciones. Se miden los resultados de acciones tomadas y se corrigen inmediatamente las situaciones problemáticas.

El programa es un instrumento indispensable para ayudar a la gerencia para administrar correctamente los problemas en materia de seguridad e higiene existentes en la actualidad y a la vez, sirve para guiar en forma sistemática el mejoramiento de esta área.

1.2.1 ¿ Cómo controlar el programa?

Para controlar el programa de seguridad e higiene industrial se debe tratar de evaluar los procedimientos que se tienen dentro de él en forma periódica. En el caso de las instalaciones industriales de la índole considerada se tendrían los procedimientos siguientes:

- **Control de Materiales:** consiste en que cada operario que tiene a su cargo herramienta, se ocupe de que ésta esté en buen estado para que tenga un correcto funcionamiento.
- **Control de Área:** el operario debe estar consiente de que debe mantener limpia y cómoda su área de trabajo, además de tener una buena iluminación y observar afecciones ambientales que puedan afectarle tales como polvo, ruido, escapes de gases, etc.
- **Control de Accidentes:** debe llevarse un control numérico, estadístico y médico de los accidentes acaecidos en la planta de producción, para evitar que vuelvan a suceder. Además debe constar en el registro los lugares, condiciones y causas que pudieron dar lugar a los mismos.
- **Control de la Política de Seguridad:** debe establecerse si la política de seguridad es adecuada conforme va siendo aplicada, ya que al cambiar las condiciones laborales de la empresa, esta también debe ir variando y siendo revisada.
- **Informe de Accidente:** la persona responsable del programa, debe informar al departamento de operaciones, al de recursos humanos y si es requerido a la seguridad social.
- **Control Estadístico:** lleva un control de accidentes, la gravedad, la frecuencia con que se presentan en determinada área y departamento.
- **Planificación y Programación:** todas las actividades que van a llevarse a cabo, desde adquisiciones de herramienta, material de seguridad y capacitación, deben estar programadas para evitar que no se cumpla con los requerimientos mínimos de seguridad para que opere la planta de producción. Así mismo, debe emitirse un presupuesto que sea adecuado a la planificación que se va a proponer.

- **Difusión:** todo el personal de planta debe tener conocimiento de los elementos básicos que comprenden el programa de seguridad, esto se puede dar a conocer por medio de carteles, avisos o por medio de sesiones audiovisuales. También se puede entregar folletos de instrucciones para cada área en especial.

El desempeño de los trabajadores debe ser controlado de tal manera que podamos darnos cuenta de los daños que la empresa percibe o los riesgos que se corren al llevar a cabo ciertas actividades, por lo que se hace necesario llevar un control estadístico por medio de los indicadores de seguridad, que muestran una evaluación estadística del desempeño.

1.2.2 Indicadores de seguridad

Tasa de Incidencia: número de lesiones y enfermedades registrables por cada 200,000 horas trabajadas por los empleados.

$$I = (\text{número de lesiones} \times 200,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

Tasa de Frecuencia de Daños: número de daños incapacitantes por 1.000,000 de horas hombre trabajadas.

$$TF = (\text{número de lesiones} \times 1.000,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

Tasa de Gravedad de los Daños: número de días perdidos multiplicado por 1.000,000 de horas hombre trabajadas.

$$\text{Gravedad} = (\text{número de días perdidos} \times 1.000,000) / (\text{número total horas-empleado})$$

Para dar cumplimiento a las tareas que implica el programa de seguridad e higiene industrial, debe contarse con los elementos básicos del sistema de control del programa, donde se tiene un elemento de supervisión directa para llevar a cabo el plan y que da una información constante de resultados de la aplicación del mismo. La supervisión del programa se encarga de comparar técnicamente los resultados obtenidos para poder mantener en operación el plan o proceder a las modificaciones necesarias. El elemento regulador del programa, debe coordinarse con la dirección de la empresa para reajustar las normas del plan que no se adapten al funcionamiento de la planta de producción.

1.3 Definiciones importantes

1.3.1 Instalaciones

Las instalaciones deben diseñarse previo a poner a funcionar la planta, lo que permite ahorrar costos por correcciones posteriores. Existen ciertas consideraciones que son importantes tener en cuenta cuando se hacen las instalaciones.

- 1. Pasillos y lugares de almacenamiento:** no deben estar congestionados para permitir el paso de personas.
- 2. Tableros de fusibles e interruptores:** deben estar al alcance del que opera la máquina para evitar que se arranque cuando se realiza el cambio de los fusibles, evitando así, accidentes o deterioro de materiales en proceso.
- 3. Válvulas u otros controles a más de 2.5 m del suelo:** deben poseer sistemas de escaleras permanentes.

4. Superficies calientes a más de 90 grados centígrados al alcance del personal: deben estar aisladas adecuadamente por medio de una pantalla o rejilla instalada correctamente.

5. Correas y ejes de transmisión: deben estar protegidos aunque no se tenga acceso a ellos.

6. Operaciones o procesos ruidosos: en este caso se toma en cuenta los riesgos inmediatos, es decir, la emisión de polvos nocivos. Es necesario aislar dichas áreas en forma especial para no exponer al resto de la planta.

7. Equipo de seguridad: este se adecua según el área de producción considerada, por ejemplo, en donde se manejan químicos, es necesario instalar regaderas y algún método para lavar los ojos además que cada operador tenga su equipo personal tal como guantes, mascarillas, gabachas, etc.

8. Construcción: la construcción segura debe considerar los niveles de pisos en cada lugar para establecer si son variables. Los pasillos y puertas no deben ser angostos; la iluminación debe ser adecuada a la operación que se realiza, en cuanto a la ventilación deberá ser aceptable en todas las áreas. Las emisiones de polvo por operaciones específicas deben ser aisladas y tratadas por separado.

Las áreas dedicadas al almacenaje local deben ser diseñadas para no obstaculizar los pasillos. El local deberá permitir su limpieza;

9. Salidas y escaleras: como requerimiento se tiene que por cada piso deben existir por lo menos dos salidas; las salidas deben conducir a un lugar seguro. Los elevadores no son medios de salida a menos que los riesgos sean mínimos. Una salida debe abrir hacia afuera y solo puede operarse llave por el lado de afuera, su disponibilidad de operación

desde adentro debe ser sin necesidad de ninguna llave además deberán estar claramente indicadas, visibles y despejadas.

Para el caso de las escaleras, estas deben ser construidas con la misma amplitud de peldaños para toda la planta, además deben estar equipadas con pasamanos que generalmente se encuentran entre 75 y 85 cm de altura.

1.3.2 Iluminación

Se considera, dentro de una planta, a los siguientes tipos de iluminación:

- Iluminación general.
- Iluminación general localizada.
- Iluminación suplementaria.
- Iluminación de emergencia.

El sistema de iluminación general, está distribuido a tres metros o más por encima del suelo y es uniforme para tener bien iluminada cualquier área de la planta. Cuando el sistema es localizado, entonces se suministra luz, en un área específica, de manera más intensa.

La iluminación suplementaria se utiliza para trabajos de precisión o muy finos que necesiten aplicaciones especiales.

La iluminación de emergencia posee un enfoque de seguridad más que de operación, su uso es exclusivo en caso de fallas.

1.3.3 Ventilación

Este factor es relevante para mantener limpio el aire en instalaciones en que se puedan emitir gases o vapores venenosos o inflamables, además de ayudar en lugares calientes y húmedos a mantener la comodidad para evitar agotamiento físico en el trabajador. Debe tomarse en cuenta que las impurezas que puedan afectar el desempeño de las operaciones dentro de la planta pueden contribuir a que los operarios no se sientan cómodos en el desempeño de sus labores, al grado de no querer permanecer en las áreas de trabajo.

En investigaciones realizadas, se establece que a una temperatura ambiente de 24 grados centígrados y 50% de humedad relativa, las labores pesadas se reducen en un 15%, que si se tuvieran 20 grados y la misma humedad. El mismo experimento muestra que si la temperatura asciende a 28 grados, entonces se realiza 28% menos trabajo. También se puede obtener como dato importante que se reduce en 9% la capacidad si el aire no está en movimiento con la misma temperatura y humedad relativa.

El volumen de aire necesario para que las personas que estén en la planta tengan una ventilación adecuada es: 100 metros cúbicos por hora. Este número indica la cantidad de aire que debe renovarse cada hora para mantener una adecuada ventilación en una industria insalubre. La cantidad de aire que entra al edificio de planta se puede medir de la siguiente forma: $Q = C \times A \times V$ en donde:

- Q** Flujo del aire en metros cúbicos por segundo.
- C** Coeficiente de entrada de la ventana.
- A** Area de paso de las ventanas en metros cuadrados.
- V** Volumen de aire que se desea renovar.

Los rangos de C son los siguientes:

0.25 a 0.35	Cuando actúa longitudinalmente.
0.30 a 0.50	Cuando el viento sopla perpendicularmente a la ventana.

1.3.4 Código de colores

Los colores son utilizados para identificar los lugares o instalaciones según su tipo y riesgo que puedan representar, por lo que se tiene convención en la siguiente tabla para dicha función:

Tabla I Código de colores

Rojo	Peligro, equipo de prevención y combate de incendios;
Anaranjado	Puntos peligrosos de maquinaria que pueden cortar, apretar, causar choque o causar lesión;
Amarillo	Precaución, demarca áreas de riesgo de tropiezo, golpe o posibilidad de quedar atrapado;
Verde	Color de seguridad básico, indica la ubicación del equipo de primeros auxilios, máscaras, rociadores y pizarrones con información de seguridad;
Azul	Color preventivo. Se usa para advertir que un equipo está en reparación;
Morado	Riesgo de radiación;
Negro, blanco o Combinado	Sitios de tránsito, ubicación de depósitos de basura y labores relacionadas con limpieza.

1.3.5 Calderas

Deben ser instaladas en lugares donde exista el mínimo riesgo de explosión o incendio. Debe instalarse protección para la estructura y partes del edificio, esto contra corrosión, deterioro y demás que pueden reducir la fuerza en su estructura. Es indispensable que se lleve un registro del mantenimiento que se lleva a cabo en la caldera para establecer su situación de funcionamiento en cualquier momento.

1.3.6 Incendios

Un incendio es originado por la presencia de un combustible, oxígeno y calor, aunque existen sustancias que son flamables por sus propiedades, básicamente se necesita de los tres elementos mencionados para lograr la combustión.

Los tanques de oxígeno son un líquido criogénico que puede presentar riesgos para los que lo manipulan, en el caso de incendios, la evaporación del aire líquido puede dar un residuo rico en oxígeno lo que hace posible el peligro de fuego.

Para prevenir un incendio debe eliminarse uno de los elementos básicos mencionados anteriormente, esto puede hacerse de la siguiente forma:

- **Eliminación de oxígeno:** esto solo se hace en circunstancias especiales, en el caso de oxígeno almacenado se utiliza el nitrógeno, el bióxido de carbono o el argón llevando a cabo la operación de inerciado. En espacios abiertos el oxígeno está disponible libremente y no puede eliminarse.
- **Eliminación del combustible:** esto solo se logra manteniendo una mínima cantidad de materiales flamables, ya que es imposible eliminarlos completamente.

- **Eliminación del calor y de las fuentes de ignición:** las instalaciones eléctricas deben estar protegidas por medio de accesorios térmicos y en canaletas para su correcto aislamiento, la maquinaria eléctrica conectada a tierra, y no se permite fumar. Con estas medidas se pretende no propiciar chispas o alzas de temperatura indebidas.

1.3.7 Prevención de fuegos

Se pueden considerar dos casos importantes:

- Que el fuego sea pequeño y fácil de apagar;
- Que el fuego sea grande y haya necesidad de evitar su propagación.

En caso de un fuego pequeño y fácil de apagar pueden utilizarse extintores, los cuales se clasifican según los tipos de fuego, de la siguiente forma:

- **Clase A:** Son los fuegos que se dan en materiales orgánicos sólidos tales como madera, tela, plástico, etc. Este tipo de fuego es combatido con extintores de agua.
- **Clase B:** Estos se dan en líquidos o sólidos fácilmente fundibles tales como la gasolina, la parafina, el xileno. En este caso se debe utilizar un extintor con base de bióxido de carbono, polvos químicos secos, espuma o líquidos vaporizantes.
- **Clase C:** En estos fuegos intervienen escapes de gases, deben ser combatidos con extintores de espuma o polvo químico seco.

- **Clase D:** Estos son ocasionados en los metales como el sodio, magnesio u otros. Para apagarlos se utilizan polvos inertes como: arena seca, ceniza de sosa o caliza. En estos fuegos no deben utilizarse nunca agua, bióxido de carbono o extintores de líquidos vaporizantes por el riesgo de reacciones secundarias.

Si el fuego es grande o incontrolable con extintor debe procederse de la siguiente forma:

- Apartándose del fuego y evacuar el edificio de inmediato.
- Sonar alarma.
- Llamar al servicio contra incendio.
- No se permite ingresar al edificio hasta tener autorización.
- Debe accionarse el sistema de rociadores sobre la planta.

1.3.8 Ruido

El ruido es un sonido inarticulado y confuso que puede resultar desagradable o molesto.

Dentro de las áreas de trabajo en una planta industrial se emiten ruidos de distinta naturaleza que es necesario calificar según su intensidad para lograr proteger a los operarios del peligro de la pérdida de la audición, el riesgo de afectar su sistema nervioso y como consecuencia desequilibrar el sueño. Los rangos máximos que soporta una persona son de hasta 90 dB durante un período de 8 horas, de lo contrario, si se aumenta la exposición a niveles superiores, se pueden tener casos de sordera. Cuando una persona se expone a los ruidos durante períodos largos, más allá del límite, entonces puede llegar a perder la audición permanentemente. Otro caso claro respecto a la exposición al ruido se tiene en las bajas de productividad y la fatiga ocupacional.

A continuación se presentan las exposiciones permisibles al ruido de acuerdo a la cantidad de horas que un operario se encuentra sujeto a él:

Tabla II Exposiciones permisibles al ruido

Duración en horas por día	Nivel de sonido en dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 o menos	115

Fuente: Nivel, Benjamín. **Ingeniería industrial métodos tiempos y movimientos**

1.4 Seguridad y el personal de planta

Aunque un programa de seguridad plantea la responsabilidad de la empresa para mantener seguros a sus empleados, este no debe dejar de un lado que cada trabajador es responsable en cuanto a su seguridad. Por lo antes indicado se establece una normativa que debe cumplirse con carácter imperativo en todos los niveles de la organización desde la gerencia general hasta todos los empleados de la planta, esto quiere decir que todos los reglamentos de seguridad se deben cumplir como parte del trabajo llevado a cabo y no como sugerencias.

A los empleados hay que demostrarles que existe un auténtico interés en pro de su seguridad, que representa un objetivo tan importante como tener una excelente calidad o una alta productividad.

Un Departamento de Seguridad deber llevar a cabo las siguientes actividades:

1. Revisar y aprobar las políticas de seguridad e higiene ocupacional en la planta.
2. Revisar los planes de seguridad de las divisiones de la planta.
3. Hacer inspecciones periódicas de seguridad programadas y no programadas y realizar encuestas.
4. Tomar parte en las investigaciones de los accidentes, revisar los informes de accidentes, preparar recomendaciones preventivas y elaborar parámetros estadísticos.
5. Presidir reuniones sobre seguridad que contribuyan a preparar y motivar a los empleados y supervisores de la compañía.
6. Identificar las condiciones y hechos de seguridad y hacer las correcciones del caso.
7. Establecer medidas adecuadas de seguridad para la compañía que concuerden con las disposiciones legales.
8. Elaborar métodos de entrenamiento en sistemas de seguridad para el personal de la compañía.
9. Poner en funcionamiento y mejorar el programa de sugerencias sobre la seguridad.
10. Preparar dispositivos de motivación para el personal.
11. Preparar publicidad y promociones para campañas relacionadas.
12. Mejorar el sistema de comunicación en la seguridad dentro de la compañía.
13. Asesorarse sobre problemas relacionados con la seguridad.

1.4.1 Accidentes

Es una combinación de riesgo físico (condición insegura) y error humano (acto inseguro).

Se reconocen tres causas fundamentales de los accidentes:

- Acontecimientos inesperados.
- Condiciones inseguras.
- Actos inseguros.

Los acontecimientos inesperados salen del control de quien rige el programa de seguridad. Al centrarse en las condiciones inseguras se está refiriendo a situaciones como:

- Equipo protegido inadecuadamente.
- Procedimientos peligrosos en las máquinas o equipo.
- Almacenamiento inseguro.
- Aglomeración de materiales u otros.
- Iluminación inadecuada.
- Deficiente ventilación.

Los actos inseguros son realizados por el personal; es necesario señalar que aunque se puedan controlar las condiciones inseguras, sino existe control sobre los actos inseguros, se está como al principio. Los actos inseguros más comunes que pueden señalarse son:

- Adquirir equipo de seguridad con diferentes cualidades a las recomendadas.
- No utilizar equipo de protección o ropa de seguridad.
- Trabajar a velocidades inadecuadas.
- Poner fuera de operación los dispositivos de seguridad.
- Utilizar procedimientos inseguros en la carga y descarga de materiales.
- Distraerse, empujarse, correr, atropellar, pelear, jugar rudamente.

Para mayores referencias legales en el ambiente guatemalteco se puede consultar el anexo adjunto.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE DE LA PLANTA VECESA ZONA 12

Actualmente la planta de producción no cuenta con ninguna organización para enfrentar los problemas de seguridad que se dan dentro del desarrollo de sus actividades.

2.1 Construcción de marco

2.1.1 Departamento de Soldadura

En este departamento se sueldan los marcos de las bicicletas, su materia prima consiste en tubación cortada a tamaño según especificaciones de cada medida de bicicleta que va a procesarse.

2.1.2 Departamento de Pintura

Dentro del Departamento de Pintura se tienen dos procesos básicos, el primero de ellos es el decapado de los marcos y tenedores provenientes del Departamento de Soldadura y la Bodega de Materia Prima, en este proceso se utilizan químicos que permiten el desengrase y tratamiento de metales previo a la aplicación de pintura sobre los mismos; posteriormente de la preparación de los metales se sigue el proceso de pintura y horneado para tener lista la estructura fundamental de la bicicleta.

2.1.3 Diagrama de recorrido

(Ver apéndice 1).

2.1.4 Problemática

El Departamento de Soldadura se encuentra contiguo a 3 áreas de riesgo, las cuales son: Departamento de Pintura, Bodega de Materia Prima y Bodega de Bicicletas. En estos 3 departamentos existen materiales inflamables que pueden causar un incendio de grandes proporciones.

Internamente, el departamento tiene problemas con las instalaciones eléctricas que son de 220 y 440 voltios en las máquinas soldadoras, el centro del problema reside en que cada máquina no tiene un interruptor individual que las proteja, lo que genera riesgos de incendio o descargas cuando se trabaja en la compostura o mantenimiento de las mismas. La canalización del cableado es inadecuada ya que solo una parte se encuentra en canales y el resto no lo está. También se considera el hecho de que no existe tierra física para cada una de las máquinas.

Las instalaciones neumáticas, aunque son aéreas no permiten que haya seguridad en su uso a causa de que no cuentan con válvulas que permitan aislar cada servicio en particular. Además de carecer de unidades de mantenimiento.

En cuanto al equipo de seguridad, los soldadores deben contar con respiradores protectores, además de las caretas. Los decapadores deben tener caretas protectoras para que no se les incrusten esquirlas o fragmentos de metal en los ojos.

Es importante anotar que dicho departamento deberá contar con extractores de aire que permitan una ventilación adecuada.

Para el caso del Departamento de Pintura, se tiene que externamente afecta a la planta con sus emanaciones de solventes y vapores de químicos corrosivos, esto a causa

del uso de químicos puros en el caso del decapado, debido a atrasos en las entregas de químicos preparados con bajas emisiones, para dicha actividad. La sección dedicada a la pintura, necesita utilizar solventes para diluir la pintura y al pintar se emite una brisa que contiene plomo; este departamento actualmente no está aislado y no posee extractores de aire, además de necesitar una redistribución para propiciar su limpieza y mantenimiento con más facilidad.

El Departamento de Pintura tiene en su interior, áreas dedicadas al almacenaje de pintura y solventes que constituyen riesgo en caso llegara a caerles chispas desde el departamento de construcción de marcos.

En estos dos departamentos la estadística de accidentes del Departamento de Recursos Humanos nos muestra que durante los últimos 6 meses han ocurrido los siguientes accidentes:

Soldadura:	
Cortaduras:	20
Quemaduras leves	10
Golpes leves	8
Abrasiones	20

Figura No. 1 Estadística de accidentes en Soldadura

Pintura:	
Cortaduras	5
Golpes leves	15
Quemaduras	10

Figura No. 2 Estadística de accidentes en Pintura

Para el caso de las enfermedades en ambos departamentos la estadística muestra lo siguiente:

Soldadura:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	20
Garganta infectada	12
Dolor de cabeza	5
Dolor muscular	10
Afecciones visuales	15
Dolor de muela	3
Fiebres	5
Gripes	18
Enfermedades venéreas	1
Dengue	3

Figura No. 3 Estadística de enfermedades en Soldadura

Pintura:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	10
Garganta infectada	5
Dolor de cabeza	4
Dolor muscular	5
Dolor de muela	2
Gripes	7
Fiebres	2
Dengue	1

Figura No. 4 Estadística de enfermedades en Pintura

2.2 Fabricación de aro y rueda

2.2.1 Departamento de Perfilado

En este departamento se lleva a cabo la construcción de los aros utilizados en las ruedas de las bicicletas por medio de una perfiladora y una soldadora en punta, además de nivelar y perforar los aros para los procesos subsecuentes.

2.2.2 Departamento de Pulido

Aquí se pulen los aros que entrega el Departamento de Perfilado. Este es un proceso de aplicación de lijas de distintos calibres para preparar al metal para que sea cromado, después de dicho proceso el aro es troquelado y entonces ya está listo para ser llevado a la planta de cromado.

2.2.3 Departamento de Cromado

En esta planta se lleva a cabo el proceso de niquelado y cromado sobre los aros que han sido troquelados y pulidos previamente. Dicho proceso consiste en electrodepositar sobre el metal los electrones de cromo para recubrir con una fina capa y dar un aspecto brillante y de un mejor acabado al aro de la bicicleta.

2.2.4 Departamento de Rueda

Esta área está dedicada a la elaboración de las ruedas que se utilizan para el montaje de bicicletas, los procesos que involucra van desde el enrayado hasta el inflado de la llanta.

2.2.5 Diagrama de recorrido

(Ver apéndice 2)

2.2.6 Problemática

El problema fundamental del Departamento de Perfilado, es la carencia de espacio, al grado de hacerse intransitable; algunas conexiones de suministro de agua se encuentran sobre la superficie lo que constituye tropiezo al caminar. Las instalaciones eléctricas son de 440 voltios y no están señalizadas correctamente, existe mucha acumulación de material en proceso, lo que congestiona aún más el espacio; el equipo de protección personal es utilizado solo por una parte del personal. No hay un lugar específico para desechos. A la perfiladora le hace falta la protección de aislamiento de los rodamientos que elaboran el perfil de la lámina.

En el Departamento de Pulido, se tiene como problema principal la falta de aislamiento, lo que causa dos problemas serios en toda la planta: la contaminación por polvo metálico en los ambientes de la fábrica y la contaminación por ruido que alcanza niveles de hasta 110 dB, lo que ocasiona molestias auditivas y fatiga en el personal. Debe tomarse en cuenta que el uso del equipo de seguridad debe ser el último recurso que se utilice después de haber procurado que toda la maquinaria y las condiciones del ambiente sean las más adecuadas.

Las instalaciones eléctricas requieren que estén aisladas para que el personal no tenga ningún contacto con ellas. En este ambiente es imperativo el uso de equipo protector para ojos, oídos y nariz. Actualmente solo el personal del departamento usa el equipo, pero las visitas no.

Para el Departamento de Cromado, la problemática se centra en: las emanaciones de vapores tóxicos por las mezclas con ácidos fuertes, tales como el ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y el crómico, que pueden afectar a los operadores de dicho sector; el otro problema sin ser menos importante lo constituye el control de desechos de la cromadora que se considera como contaminante del ambiente.

El Departamento de Rueda tiene como problema principal la falta de espacio que impide que existan pasillos para circular correctamente en caso sea necesaria una evacuación.

En estos cuatro departamentos la estadística de accidentes del departamento de recursos humanos nos muestra que durante los últimos 6 meses han ocurrido los siguientes accidentes:

Perfilado:	
Cortaduras	4
Golpes leves	5
Quemaduras	5
Abrasiones	10

Figura No. 5 Estadística de accidentes en Perfilado

Pulido:	
Cortaduras	5
Abrasiones	6
Golpes leves	5
Golpes graves	1
Afecciones de la vista	3
Afecciones del oído	2
Quemaduras	2

Figura No. 6 Estadística de accidentes en Pulido

Cromado:	
Golpes leves	4
Cortaduras	2

Figura No. 7 Estadística de accidentes en Cromado

Ruedas:	
Abrasiones	25
Cortaduras	15
Golpes leves	10

Figura No. 8 Estadística de accidentes en Ruedas

Para el caso de las enfermedades en los departamentos mencionados, la estadística muestra lo siguiente:

Perfilado:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	5
Garganta infectada	2
Dolor de cabeza	3
Dolor muscular	6
Afecciones visuales	2
Fiebres	3
Gripes	6
Dengue	1

Figura No. 9 Estadística de enfermedades en Perfilado

Pulido:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	8
Garganta infectada	10
Dolor de cabeza	4
Dolor muscular	6
Afecciones visuales	3
Dolor de muela	1
Fiebres	3
Gripes	5
Enfermedades de la piel	2
Enfermedades pulmonares (pulmonía)	1

Figura No. 10 Estadística de enfermedades en Pulido

Cromado:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	5
Garganta infectada	2
Dolor de cabeza	3
Dolor muscular	4
Fiebres	2
Gripes	2
Enfermedades de la piel	1

Figura No. 11 Estadística de enfermedades en Cromado

Ruedas:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	8
Garganta infectada	5
Dolor de cabeza	5
Dolor muscular	15
Dolor de muela	2
Fiebres	4
Gripes	14

Figura No. 12 Estadística de enfermedades en Ruedas

2.3 Ensamble de la bicicleta

2.3.1 Departamento de Montaje

En el Departamento de Montaje se prepara material y se arman las bicicletas propiamente dichas, es un proceso minucioso que cabe considerar como semicontinuo y que conlleva la utilización de una faja con movimiento continuo por donde pasa la bicicleta y hay una cuadrilla de operarios llevando a cabo una operación específica para armarla.

2.3.2 Empaque

Esta sección que pertenece al Departamento de Ensamble, se dedica a empacar en plástico las bicicletas por medio de una máquina empacadora, la cual entrega, por medio de una faja continua, las bicicletas a la Bodega de Producto Terminado.

2.3.3. Diagrama de recorrido

(Ver apéndice 3)

2.3.4 Problemática

El problema más importante del montaje se da en el desorden y la falta de vías de escape en caso de necesitarse una evacuación.

El departamento carece de señalizaciones para extintores, y a las instalaciones neumáticas les hace falta accesorios para su control en caso de accidente.

La máquina empacadora no posee señalizaciones de: extintores, riesgo de quemadura por contacto con el horno, además de no indicar que maneja alto voltaje.

En este departamento la estadística de accidentes del Departamento de Recursos Humanos nos muestra que durante los últimos 6 meses han ocurrido los siguientes accidentes:

Montaje (incluye empaque):	
Cortaduras	10
Majaduras	8
Golpes leves	5
Abrasiones	25

Figura No. 13 Estadística de accidentes en Montaje

Para el caso de las enfermedades en el departamento mencionado, la estadística muestra lo siguiente:

Montaje (incluye empaque):	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	50
Garganta infectada	20
Dolor de cabeza	15
Dolor muscular	10
Dolor de muela	5
Fiebres	5
Gripes	25
Dengue	2

Figura No. 14 Estadística de enfermedades en Montaje

2.4 Bodega de Materia Prima

La Bodega de Materia Prima es un departamento de servicio a la planta de producción, ésta hace entregas a los Departamentos de Montaje, Ruedas, Construcción, Pintura y Perfilado. Su función primordial es resguardar todos los materiales que van a ser utilizados en el proceso, por lo que ordena y distribuye dentro de sus instalaciones los elementos de la bicicleta, esto a través de entarimar las cajas. Dentro de la bodega solo existe una estantería, razón por la que buena parte de los materiales son colocados en el suelo lo que puede constituir un riesgo no solo en el manejo sino para el personal que transita por entre dichas cajas.

La bodega no posee más que una puerta que da hacia la planta, lo que indica que no hay una vía de evacuación en caso de urgencia. Tiene a su cargo un montacarga que utiliza para descargar los materiales, este vehículo debe transitar a través de la planta para llevar tarimas de materiales de los furgones a la bodega, razón por la cual se corre el riesgo de accidente con el personal que trabaja en planta.

En este departamento la estadística de accidentes del Departamento de Recursos Humanos nos muestra que durante los últimos 6 meses han ocurrido los siguientes accidentes:

Bodega de Materia Prima:	
Golpes leves	8
Cortaduras	4

Figura No. 15 Estadística de accidentes en Bodega de Materia Prima

Para el caso de las enfermedades en el departamento mencionado, la estadística muestra lo siguiente:

Bodega de Materia Prima:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	2
Garganta infectada	3
Dolor de cabeza	2
Dolor muscular	4
Dolor de muela	1
Fiebres	2
Gripes	3
Enfermedades venéreas	1

Figura No. 16 Estadística de enfermedades en Bodega de Materia Prima

2.5 Mantenimiento

Este departamento tiene como función principal el dar servicio a la maquinaria e instalaciones de la planta de producción, actualmente existe un programa de mantenimiento preventivo que tiene carácter general y lo que Vecesa necesita es que el programa sea cada vez más específico en sus instrucciones, por lo que pueden causarse accidentes en caso de fallo de la maquinaria.

En este departamento la estadística de accidentes del Departamento de Recursos Humanos nos muestra que durante los últimos 6 meses han ocurrido los siguientes accidentes:

Mantenimiento:	
Cortaduras	5
Quemaduras	5
Golpes leves	6
Majaduras	8
Descarga eléctrica	10
Abrasion	4

Figura No. 17 Estadística de accidentes en Mantenimiento

Para el caso de las enfermedades en el departamento mencionado, la estadística muestra lo siguiente:

Mantenimiento:	
Afecciones estomacales acompañadas de diarrea	3
Garganta infectada	3
Dolor de cabeza	2
Dolor muscular	4
Afecciones visuales	2
Dolor de muela	1
Fiebre	3
Gripe	4

Figura No. 18 Estadística de enfermedades en Mantenimiento

2.6 Resumen de higiene

En el aspecto de higiene, los departamentos mencionados poseen cada uno, un inodoro a su disposición para evitar el descuido en el manejo de los mismos, en el caso de los mingitorios se tienen dos con capacidad para cuatro personas por vez.

Los empleados cuentan con ocho duchas que utilizan cuando salen de sus labores, además de contar con un área de lockers para guardar sus pertenencias. Actualmente la planta carece de duchas de seguridad en los departamentos donde se manejan químicos.

El sistema actual de limpieza se realiza por medio de personal dedicado exclusivamente a esta tarea y distribuye su tiempo, durante el día, para cubrir la limpieza de todas las áreas de la planta.

2.7 Programa de seguridad vigente

La planta de producción no cuenta con ningún programa de seguridad e higiene que pueda plantear los procedimientos y situaciones especiales que se refieren a las acciones a tomar en caso de accidentes, incendios, etc.

Actualmente se plantea el presente programa como el primero que busca normar los aspectos referentes a la seguridad e higiene de la empresa.

3. PROGRAMA PROPUESTO

3.1 Priorización de problemas

Los problemas generales que afectan a toda la planta son el ruido y la contaminación por emisión de polvo que es emitido por el Departamento de Pulido. Cada uno de los departamentos mencionados en el anterior capítulo muestra una problemática específica de acuerdo a las actividades que desempeñan, por lo que en el diagnóstico se menciona cada uno de dichos problemas.

– **Formulación de objetivos**

– **Corto plazo**

Que el personal de planta obtenga conciencia de los riesgos que corre dentro de cada uno de los departamentos.

– **Mediano plazo**

Que las áreas dedicadas a la producción sean seguras para un mejor desempeño del personal.

– **Largo plazo**

Que se implemente el programa de seguridad propuesto para que se pueda tener un desempeño seguro de las operaciones dentro de la planta.

3.2 Organización de la seguridad

3.2.1 Normativa

- Todas las áreas productivas deben contar con extintores según el espacio que ocupan y su disposición física.
- Toda instalación eléctrica debe estar protegida adecuadamente.
- Cada miembro de un departamento debe poseer su propio equipo de seguridad de acuerdo al área a que pertenezca.
- Cada área debe estar señalizada de acuerdo a los riesgos que existan en ella;
- Para ingresar a un área debe respetarse la señalización cromática.
- Cada departamento debe poseer un manual de manejo de materiales especiales que se usen en él, el cual es emitido por el coordinador de seguridad.
- Las áreas de trabajo deben quedar limpias cuando no estén siendo utilizadas.

3.2.2 Cronograma de actividades

- Formación del consejo de seguridad (1 semana).
- Establecimiento de prioridades para reunir las condiciones básicas de seguridad en los departamentos (3 días).
- Entrada en funcionamiento de los procedimientos de inspección (2 semanas).
- Programación de actividades de simulacros y capacitación.
- Corrección de problemas enunciados en el diagnóstico (4 meses).

3.2.3 Controles

Cada supervisor de área evalúa, en base al parámetro que indica el programa, para establecer si se cumple o no y verificar los cambios cuando se hace necesario. Para

llevar a cabo esta actividad utiliza como instrumento los formatos de reportes y controles que están en los apéndices y así obtener información estadística para determinar si el programa necesita correcciones en alguno de sus aspectos.

3.2.4 Presupuesto

Este rubro debe fundamentarse en la compra de suministros que sirven para protección y equipo que permitan tener una operación más segura; otro rubro importante a considerar en dicho presupuesto, es la capacitación de acuerdo al área que desempeñe cada uno de los trabajadores. En este presupuesto no debe dejar de tomarse en cuenta la compra de medicamentos y utensilios para primeros auxilios, de acuerdo al área donde esté ubicado cada botiquín.

3.2.5 Dirección del Consejo de Seguridad

La seguridad en la planta de producción de Vecesa zona 12 debe ser dirigida así:

El coordinador de seguridad es el Jefe de Fábrica, quien rinde informe mensual al Jefe de Operaciones sobre los resultados de la política de seguridad que va a implantarse. Dicho informe deberá presentar:

- Lesiones ocurridas en cada departamento.
- Razones de las lesiones.
- Reporte de enfermedades laborales.
- Reporte de daños a equipo y/o maquinaria.

El informe puede contener como anexo el análisis de las condiciones del equipo de uso personal, el equipo y señalización en cada departamento.

Debe programar trimestralmente las actividades de entrenamiento en seguridad para los empleados en todos los departamentos.

Para coordinar todos los esfuerzos para la seguridad de la planta se tiene que proponer la creación de un consejo integrado por representantes de las distintas áreas involucradas con la seguridad de la planta. Dicho consejo se recomienda integrarlo de la siguiente forma:

- El Jefe de Operaciones.
- El Jefe de Fábrica.
- Un supervisor por cada una de las tres secciones de la planta.
- Un operario por departamento que esté capacitado en RCP y primeros auxilios;

El jefe de operaciones se constituye como el representante de la gerencia en dicho consejo.

3.2.6 Responsabilidades de los miembros del Consejo

Las responsabilidades de cada miembro del consejo están definidas de la siguiente forma:

- **Jefe de Operaciones:** su responsabilidad está dirigida a poner de manifiesto las decisiones de la gerencia general, en materia de seguridad, que puedan afectar en forma presupuestaria u organizacional al programa que se encuentra en funcionamiento y darles su ejecución.

- **Jefe de Fábrica:** su función es coordinar todas las actividades de seguridad que puedan darse dentro de la planta y la elaboración de la minuta que se genere por cada reunión.
- **Supervisores de sección:** su función es la de coordinar los esfuerzos en materia de seguridad que se lleven a cabo dentro de las áreas que les han sido asignadas y notificar al jefe de fábrica sobre problemas de seguridad dentro del desempeño de cada una de las secciones de la planta.
- **Los operarios seleccionados:** fungen como personal de apoyo deben tener el consejo para lograr canalizar sus decisiones.

Cabe señalar que las funciones de cada miembro del consejo están definidas de forma tal que no interfieran con sus actividades funcionales, asignadas en cada puesto de trabajo.

Los miembros del consejo deben reunirse por lo menos una vez por mes y deben emitir una minuta de la reunión llevada a cabo; para que la sesión pueda llevarse a cabo deben estar por lo menos ocho de los doce miembros del consejo, además de que por lo menos uno debe ser representante de la dirección de la planta.

3.2.7 Organigrama del Consejo

(Ver apéndice 4)

3.2.8 Inducción al puesto

Cuando un trabajador es recibido en la empresa, éste es inducido respecto al puesto y la operación que tiene que desempeñar dentro de la planta, para este efecto, el programa de seguridad se pronuncia para que sea tomado en cuenta que el trabajador al ser ubicado en su área de trabajo, debe ser responsabilizado por la limpieza de dicha área y además de guardar en el lugar correcto su herramienta y equipo para el desempeño de sus labores; debe informarse al trabajador si tiene algún tipo de riesgo tanto mecánico como eléctrico para que tome conciencia del uso de su equipo de seguridad.

3.3 Incendios

3.3.1 Departamentos con riesgos grandes de incendios

Aunque los riesgos de incendio pueden existir casi en cualquier departamento de la planta de producción, existen algunos que tienen riesgos más latentes estos merecen ser señalados para hacer recomendaciones al respecto.

Los departamentos con riesgo grande de incendio son:

- Bodega de Materia Prima.
- Bodega de Producto Terminado.
- Departamento de Pintura.

En el caso de la Bodega de Materia Prima, el riesgo es alto a causa de que todos los materiales vienen empacados en cajas de cartón, estos constituyen un buen combustible.

Cada departamento debe contar con por lo menos un miembro de las brigadas que van a combatir incendios; la alarma de incendio debe poder ser accionada en cualquier departamento y su sonido debe ser distinto al del timbre de regulación de horarios que ya posee la planta, para lo cual se deben llevar a cabo simulacros para que el personal esté bien enterado de dicho sonido. En la entrada de los departamentos con riesgo debe existir un tonel partido por la mitad que tenga arena y una pala pequeña para poder utilizarla en caso de conatos de incendio.

Cuando se inicie un fuego, debe ser accionada la alarma para que la brigada contra incendio entre en acción, inmediatamente se presenta un miembro del comité de seguridad quien establecerá la magnitud del incendio y procede a recomendar al resto de la planta si procede la evacuación. Si la brigada contra incendios duda por algún momento que puede controlar el incendio, entonces debe llamarse a los bomberos. Si el fuego se da en áreas donde la atmósfera tiene mucho polvo, entonces debe llamarse al Departamento de Bomberos. El orden de salida en caso de un incendio es:

- Los supervisores de seguridad ordenan a cada departamento de sus áreas, según la prioridad por la proximidad del incendio, entre más próximo, mayor prioridad. Si el incendio no se da dentro de su área, dicha área tiene que esperar a que salga primero el área afectada.
- La brigada contra incendio se apoya en los supervisores de cada área de la planta para que sean los guías en el momento de la evacuación; al personal de planta debe brindársele información y entrenamiento por medio de simulacros para establecer cómo actuar en el momento en que se produzca el incendio.

La Bodega de Producto Terminado posee todas las bicicletas que han sido producidas, pero estas se encuentran empacadas con plástico, el cual es altamente inflamable.

El Departamento de Pintura maneja solventes para su actividad, lo que hace que exista riesgo de incendio.

Se debe emitir un boletín que revele los datos concernientes a la situación de seguridad e higiene industrial en las áreas más afectadas para que el personal tenga más conciencia de lo que está sucediendo, dicho boletín puede ser gráfico o escrito; en donde los miembros de la planta se informen acerca de los riesgos que han corrido por no observar alguna norma de seguridad que ha sido impuesta por el programa.

3.3.2 Elementos a considerar para evitar que en los departamentos con riesgo se inicie un incendio

En los procesos productivos y de servicio dentro de la planta se generan basuras del tipo de trapos, papel aceitoso o desechos de pintura, los que podemos considerar como fuentes posibles de combustión espontánea.

En el caso de pintura debe disponerse únicamente del solvente que va a utilizarse en el día y no del tonel que está actualmente en uso.

La basura debe ser eliminada por medio de carretones que están dispuestos para esto. En el caso de la planta se tiene: papel de desperdicio, trapos, plástico, cartón y madera que deben ser llevados al lugar donde se recolecta basura.

Debe señalizarse con la prohibición de fumar en cualquier área por alejada que esté de las zonas de riesgo.

- La comunicación entre los supervisores de seguridad puede ser a través de radios intercomunicadores que facilitan su labor al momento de las evacuaciones.

3.3.3 Distribución del equipo contra incendio en los departamentos afectados

Dentro de cada departamento de la planta encontraremos en sus vías de acceso un extintor y debe existir uno cerca de cada grupo de maquinaria con riesgo así:

- Departamento de Soldadura: 3 extintores ABC.
- Departamento de Pintura: 3 extintores de CO2 y un tonel de arena.
- Bodega de Materia Prima: 2 extintores ABC y 2 toneles de arena.
- Departamento de Ensamble: 3 extintores ABC y un tonel de arena.
- Departamento de Perfilado: 1 extintor ABC.
- Departamento de Pulido: 3 extintores ABC.
- Departamento de Cromado: 3 extintores ABC y un tonel de arena.
- Departamento de Rueda: 3 extintores ABC.
- Acceso a la planta: 3 extintores ABC y un tonel de arena.
- Departamento de Mantenimiento: 2 extintores ABC.
- Bodega de Suministros: 1 extintor ABC y un tonel de arena.
- Bodega de Producto Terminado: 3 extintores ABC y un tonel de arena.

El total de extintores es de 30 y el total de toneles partidos a la mitad con arena es de: 8.

A causa que la distribución de mercadería puede variar, los supervisores de seguridad en conjunto con el coordinador establecen el criterio para la ubicación de este equipo mínimo contra incendio, tomando en cuenta que debe haber la posibilidad de cubrir el área completa con dicho equipo.

3.4 Accidentes

Dentro de los departamentos de producción se encuentran una serie de prácticas inseguras por parte de los trabajadores que pueden causar problemas serios a causa de negligencia, es así como se consideran algunas condiciones y prácticas inseguras.

3.4.1 Lugares más comunes donde se dan accidentes basado en la estadística del Departamento de Recursos Humanos

La estadística de Recursos Humanos de los últimos 6 meses nos muestra las áreas que se ven más afectadas por los accidentes y también por las enfermedades que comúnmente padecen los trabajadores de la planta de Vecesa zona 12. Es así como podemos encontrar que los lugares que tienen mucha incidencia en accidentes son los siguientes:

Departamento de montaje:	48 accidentes,
Departamento de soldadura:	58 accidentes,
Departamento de rueda:	50 accidentes.

Para el caso de enfermedades laborales tenemos a los siguientes departamentos:

Departamento de montaje:	132 enfermedades,
Departamento de soldadura:	92 enfermedades,
Departamento de rueda:	53 enfermedades.

Esta estadística nos muestra que estos tres departamentos tienen mucha incidencia en accidente y enfermedades a causa de factores muy comunes que conviene analizar detenidamente; cabe señalar que el accidente más común que encontramos en los departamentos es la abrasión, esto nos refiere a considerar si el equipo utilizado,

realmente está siendo manipulado con guantes o guanteletes, ya que esto significa que los operarios no quieren usar su equipo de manera adecuada, o que no existe supervisión adecuada para su uso.

Dentro de las afecciones que normalmente aquejan al personal se tienen: las afecciones estomacales acompañadas de diarrea, afecciones respiratorias y los dolores musculares. Normalmente, los operarios tienden a tomar agua del grifo que esté más próximo al lugar donde operan, es así como toman agua que no ha sido filtrada y debido a esto es que se enferman del estomago; con respecto a las afecciones respiratorias, se tiene que el ambiente está muy contaminado por humos producidos por la soldadura o polvo de pulido con lo cual se ven afectados los pulmones. Los dolores musculares se deben a que los operarios manipulan cajas con materiales que no deben trasladar sino es con un montacarga o polipasto.

3.4.2 Acciones correctivas necesarias en la planta para evitar los accidentes más comunes según la estadística

3.4.2.1 En el Departamento de Soldadura

El índice de accidentes en soldadura puede reducirse si se establece que el personal cumpla con la responsabilidad de utilizar guantes en buen estado para llevar a cabo sus operaciones, además se debe considerar el hecho de que el personal debe utilizar equipo de protección cuando esté llevando a cabo la soldadura.

3.4.2.2 En el Departamento de Rueda

Para el caso de las abrasiones, se tiene la necesidad de automatizar el proceso por medio de taladros que permiten apretar los nipples sin necesidad de recurrir a la antenaya para dicho menester; para el caso de las cortaduras se tiene la necesidad de verificar

constantemente la calidad del troquelado de los aros, ya que la rebaba metálica que se deja en los aros, es la causante de que sucedan las cortaduras.

3.4.2.3 En el Departamento de Montaje

En este lugar se tiene que equipar al personal con guanteletes para que lleve a cabo su tarea con lo cual se elimina el problema de las abrasiones, para el caso de las cortaduras, se debe verificar el equipo que sirve para cortar para establecer si está a buen resguardo cuando es utilizado.

En el caso se produzca un accidente, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Se evalúa si el accidente es leve o grave para establecer si es posible mover al operario.
- Si es leve, se solicita al Departamento de Recursos Humanos intervenga con su botiquín básico para que proceda a la curación y si se considera necesario, remita al operario al IGSS.
- Si la lesión es grave, se procede a poner a la persona inmóvil en una superficie plana, puede ser el suelo y se le dan los primeros auxilios, que pueden ser aplicados por los supervisores de área que están capacitados para el efecto.
- Se procede a dar aviso al Departamento de Recursos Humanos para que llame a los teléfonos de emergencia y que por medio de un vehículo de los bomberos o del IGSS, se traslade a la emergencia del hospital al operario lesionado, además de levantar un acta de lo sucedido para salvar cualquier responsabilidad ante cualquier autoridad que así lo requiera.
- Cuando un accidente, sea leve o grave, haya sucedido, se procede a notificarlo al supervisor de área para que lo registre con todos los detalles que conciernen al mismo, para dar reporte al jefe de seguridad para su posterior análisis.

3.5 Evacuaciones por terremoto

El compromiso fundamental de los supervisores en el área de producción, es el de tratar de calmar a su personal para que no haya pánico, mientras se verifica que los operarios se acercan a las columnas de la planta. Al dejar de temblar debe revisarse:

- Mecanismos de seguridad de energía eléctrica.
- Llaves de paso de agua.
- Llaves de gas y combustible.

El personal deberá retirarse de manera ordenada de la siguiente forma:

- Departamento de Pintura, Mantenimiento y Bodega.
- Departamento de Rueda y Construcción.
- Departamento de Montaje, Cromado, Pulido y Perfilado.

Cada supervisor debe verificar si hay heridos graves y verificar si su personal está completo en el momento de la evacuación. Los supervisores son los últimos en salir, para realmente hacer constar que no queda nadie de su departamento. Si se da durante la noche, no se deben encender fósforos, sino linternas para no causar un incendio. El supervisor a cargo de planta en la noche, debe proceder a tomar las llaves para que se pueda abrir la planta, las cuales se encuentran en la entrada de la planta en una caja de seguridad para el efecto. La planta para estos casos está equipada con luces de emergencia que funcionan con acumulador para que los pasillos estén iluminados en el momento de la evacuación.

En el caso de la bodega, los operarios deben alejarse de las estanterías y entrar al baño que se encuentra en su área para resguardarse de que les caiga algún objeto. En los casos de puertas o ventanas de vidrio grandes, debe alejarse el personal para no tener

cortaduras. Cuando se disponga volver a entrar a la planta, una cuadrilla de mantenimiento debe revisar si es posible entrar a laborar, o si no debe notificarlo para evitar algún problema con el personal al ingresar.

3.6 Programa de control de extintores

Los extintores han de ser distribuidos como anteriormente se citó, pero semanalmente, el supervisor de área verifica que los extintores estén en su sitio, además tener un control de las recargas que se llevan a cabo en cada uno de ellos.

Cuando uno de los extintores es utilizado o falte en su sitio, debe reportarse de inmediato para que sea recargado o repuesto para evitar que el área que cubre quede sin protección. Dicho reporte se emite al jefe de seguridad para que él proceda de manera pertinente.

Si las áreas son redistribuidas, entonces los supervisores conjuntamente con el jefe de seguridad, establecen si es necesario cambiar de sitio algún extintor o si se requieren de más unidades.

Cuando se lleve a cabo la inspección de rutina se emite una nota que indique lo siguiente:

- Estado del extintor.
- Señalización correcta o incorrecta.
- Situación del entorno del extintor.
- Acceso.

Cada área de la planta de producción tiene equipo de protección reglamentado según su uso, el supervisor de cada una de las áreas de seguridad se debe asegurar que el personal use correctamente el equipo y lo tenga en buenas condiciones para que realmente garantice protección. En cada uno de los casos de equipo específico, el supervisor y el coordinador de seguridad emiten un boletín con la información de las especificaciones y procedimientos de uso de los equipos.

3.7 Señalización

Cada departamento debe señalar los riesgos que existen en sus áreas para que tanto los miembros de él como los de otros departamentos, estén conscientes de las medidas básicas que deben tomar cuando se encuentren en ellos.

– **Para el caso del departamento de mantenimiento se debe indicar**

- Riesgo de cortadura o golpe en máquinas- herramienta.
- Riesgo de choque eléctrico en tableros de control.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de no fumar, por el manejo de lubricantes y materiales combustibles.
- Aviso de uso de equipo para protección de ojos en soldadura y en el caso de uso de máquinas- herramienta.

El Departamento de Mantenimiento emite un informe sobre los trabajos a realizar semanalmente como parte de su labor de mantenimiento preventivo, pero si hay necesidad de realizar mantenimiento correctivo, entonces se informa al supervisor de seguridad y supervisor de departamento que ubiquen al personal en otra área para desempeñar una labor no relacionada con la sección que necesita mantenimiento.

– **Para el departamento de perfilado se tiene**

- Aviso de riesgos de descarga eléctrica en perfiladora y soldadura en punta.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de no fumar.
- Aviso de uso de equipo de seguridad para esmerilar los aros, tales como caretas y guantes.
- Aviso de máquinas en movimiento que pueden causar lesiones por contacto con ellas.

– **Para el Departamento de Pulido**

- Aviso de ruido superior a los 90 dB lo que puede causar daños auditivos.
- Aviso de material metálico en suspensión en el ambiente, que puede causar daño a los pulmones.
- Aviso de uso de equipo de seguridad tales como tapones para oídos, mascarilla contra el polvo y anteojos.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de máquinas en movimiento que pueden causar lesiones por contacto con ellas.
- Aviso de no fumar.

– **Para el Departamento de Cromado**

- Aviso de material químico que constituye riesgo para la salud.

- Aviso de uso de equipo de seguridad tales como mascarilla contra vapores químicos y guantes para la manipulación de químicos.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de no fumar.

- **Para el Departamento de Rueda**

- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de no fumar.

- **Para el Departamento de Montaje y Empaque**

- Aviso de no fumar.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.

- **Para el Departamento de Construcción de Marco**

- Aviso de no fumar.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de uso de equipo de seguridad tales como mascarilla y/o careta para soldar, guantes y equipo protector del cuerpo.
- Aviso de riesgo de choque eléctrico.

- **Para la Bodega de Materia Prima**

- Aviso de no fumar.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.

– **Para el Departamento de Pintura**

- Aviso de no fumar.
- Aviso de mantener limpia su área para evitar resbalones.
- Aviso de uso de solventes tóxicos.
- Aviso de uso de equipo de seguridad tales como mascarilla contra productos químicos.

3.8 Control de efectos nocivos al ambiente en las emisiones de cromado y decapado

Actualmente la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), ha regulado las emisiones en aguas residuales para los procesos que se trabajan dentro de la planta de producción de Vecesa zona 12.

Vecesa por los procesos que posee, debe cumplir con los siguientes parámetros de acuerdo al reglamento:

Tabla III Parámetros de químicos en aguas servidas

PARAMETROS	RANGOS
PH	5.5 – 9
Demanda Química de Oxígeno (DQO) mg/l	600
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	200
Sólidos sedimentables (ml/l)	1.5
Sólidos en suspensión (mg/l)	200
Aceites y grasas (mg/l)	50
Materia flotante	-
Hierro (mg/l)	-
Cinc (mg/l)	-
Níquel (mg/l)	-
Cromo total (mg/l)	-
Plomo (mg/l)	-
Aluminio (mg/l)	-

Fuente: CONAMA

Es importante hacer notar que estos parámetros van a funcionar durante los años 1999 a 2001, cambiando éstos para una segunda etapa de 3 años de duración nuevamente, en donde los parámetros de níquel y cromo están en 0.5 mg/l, por lo que CONAMA recomienda realizar el monitoreo durante la primera etapa para lograr entrar a la segunda con los rangos que se indican. Los análisis para estos parámetros deben realizarse durante los tres primeros años cada tres meses y CONAMA puede requerir de las empresas dichos análisis cuando bien lo considere, además los laboratorios que realicen dichos análisis deben estar reconocidos por la comisión para que sean válidas las pruebas.

Debido al impacto que causan en el proceso de eutrofización de los cuerpos de agua la presencia de nitrógeno y fósforo, la comisión selecciona los sectores industriales

que por el tipo de actividad productiva, en sus desechos líquidos exista la presencia de estos elementos. Esto implica que Vecesa debe realizar análisis trimestrales durante el año 1999 para establecer los parámetros de nitrógeno y fósforo que salen de las aguas del decapado y con base en los resultados presentados a la comisión, la misma establece a partir del tercer año, los límites máximos aceptables. A partir del cuarto año, Vecesa implementa las medidas correctivas, tomando en consideración los factores técnicos y económicos.

3.9 Documentación necesaria para el control de los resultados de inspección y estadísticas para darle efectividad y seguimiento al programa de seguridad que va a implantarse

Fundamentalmente se utilizan 3 formatos, que se encuentran adjuntos en los apéndices: para control de inspecciones, accidentes y enfermedades. Para el caso de las inspecciones de extintores, equipo de seguridad e instalaciones, el formato de control debe contener los siguientes datos:

- Encabezado que incluye el nombre del departamento, la fecha la razón de la inspección y el nombre de la persona que lleva a cabo dicha inspección.
- En el cuerpo del formato deben incluirse las razones por las que se hace inspección, que va desde la rutinaria a la requerida por el supervisor de área.
- Se anota la situación actual observada y razones para que esté dándose.
- Firman el formato el inspector y el supervisor del departamento.

En el caso de reportes por enfermedades, el supervisor de área reporta al coordinador de seguridad sobre el personal que está enfermo, razones de la enfermedad, tratamientos y si fue suspendido de sus labores.

En el caso de los accidentes, el supervisor de área reporta al coordinador de seguridad sobre las razones del accidente, repercusiones tanto en la persona accidentada como en la maquinaria, si la hubiere.

Todo reporte debe ir respaldado por el nombre y firma del supervisor de área y el supervisor de departamento de producción involucrado.

Cuando el coordinador de seguridad recibe un reporte, debe hacer el análisis para establecer la medida correctiva, ya sea en forma personal o por medio del comité, además debe llevar un registro de cada evento y dar un reporte al representante de la gerencia para que se notifique y se tenga el historial de seguridad que sirva de referencia para ir modificando el presente reglamento.

3.10 Otros instrumentos de control

Cuando la comisión de seguridad lleva a cabo sus reuniones, entonces emite un acta donde constan los puntos tratados en dicha reunión y las conclusiones que deben ponerse en práctica para que el programa siga en funcionamiento.

El médico de la planta lleva un registro del personal que examina y de las enfermedades detectadas además del tratamiento recomendado para establecer si hay presencia de algún mal que pueda generalizarse.

3.11 Ejecución del programa

Para actualizar al personal se tiene un programa de cursos de capacitación que se imparten en forma cíclica para que todo el personal reciba la misma información respecto a los aspectos importantes en la seguridad de la planta. En el caso de los supervisores de seguridad y supervisores de producción se da un curso sobre los aspectos relevantes de su gestión de dirección respecto a las situaciones especiales de emergencia e higiene en cada departamento.

4. PRUEBA PILOTO

4.1 Aplicación del programa al área de soldadura

Al aplicar el programa al área de soldadura se trata de aliviar la problemática de dicho departamento como se enunciara con anterioridad.

En el caso de las áreas de riesgo que existen alrededor de soldadura, se aislarán los ambientes colocando protectores en las mallas de la bodega de materia prima y bodega de producto terminado, para el caso del Departamento de Pintura, la bodega de marco constituye un excelente aislante para el departamento, con lo cual se limita el contacto de las chispas con pintura o solventes.

En detalle, se tiene que las instalaciones eléctricas no tienen interruptor principal que proteja de un corto circuito. La instalación del cableado de los motores no tienen protectores térmicos. Existen casos de instalaciones que suministran energía para 3 ó 4 máquinas.

Al aplicar el programa, se lleva a cabo la instalación del siguiente equipo para cada máquina:

- Interruptor termomagnético.
- Arrancador.
- Fusibles.
- Protector térmico.
- Cableado por separado.
- Tierra física.

El equipo anterior está siendo instalado de acuerdo al código nacional eléctrico (NEC). La idea principal al instalar dicho equipo es el de evitar que la vida de los motores de las máquinas soldadoras se vea afectado por un corto circuito o una sobrecarga y principalmente que el personal tenga un contacto que pueda ser mortal al momento de utilizar dicha maquinaria.

Actualmente el personal se encarga de mantener su área de trabajo limpia y también posee su equipo básico para llevar a cabo su trabajo, dentro de dicho equipo se encuentra el siguiente:

- Caretas en buen estado.
- Gabachas de cuero.
- Mangas de cuero.
- Guantes de cuero.
- Gorras de tela gruesa.
- Botiquín adecuado a las necesidades del departamento.

Dicho equipo es abastecido por la empresa en el momento en que se encuentre deteriorado o que ya no cumpla con las condiciones mínimas para ser utilizado.

En el departamento se han instalado los 3 extintores que fueron recomendados y se han señalizados como corresponde.

4.2 Medición del tipo de enfermedades laborales

Para la obtención de los datos que nos indiquen las enfermedades laborales inherentes al Departamento de Soldadura, se solicita la colaboración del médico de la planta de producción que proporciona los siguientes datos:

- Las enfermedades más comunes dentro del área de soldadura son las siguientes: afecciones visuales por esquirlas o pequeñas quemaduras, problemas en la garganta y vías respiratorias causadas por el humo producido por la soldadura, conjuntivitis o casos en que hay posibilidad de ceguera.

- Los casos registrados son los siguientes:
 - Afecciones de la vista: 3 casos;
 - Afecciones de las vías respiratorias: 4 casos.

Estos datos nos permiten referir las enfermedades mencionadas a las condiciones en que se lleva a cabo la soldadura de la bicicleta.

4.3 Resultados de exámenes médicos

En el caso mencionado se tiene que las enfermedades que debe dárseles seguimiento son las de la vista y vías respiratorias por lo que se procedió a llevar a cabo una verificación de la situación actual de la salud de los operarios de soldadura, específicamente en sus ojos y garganta. Los resultados de dichos exámenes son los siguientes:

- Afecciones de la vista por exposición a la soldadura eléctrica: 5 casos.
- Afecciones de la garganta por exposición a vapores producidos por la soldadura: 8 casos.

Esto demuestra que el uso del equipo es indispensable para la labor que llevan a cabo los soldadores.

CONCLUSIONES

1. La planta de Vecesa zona 12 requiere de la aplicación inmediata de un programa de seguridad e higiene industrial porque los departamentos productivos no están preparados para afrontar los distintos riesgos que pueden correr los operarios cuando se desempeñan en sus labores.
2. Cuando los operarios no usan su equipo de seguridad, no se protegen lo suficiente, esto ocasiona daños severos en su salud, por lo tanto se debe implementar un sistema de inspección.
3. Las enfermedades más comunes dentro de la planta de producción de Vecesa zona 12 son: faringitis crónica, enfermedades en los ojos y oídos.
4. Dentro de la planta ningún departamento tiene conciencia de la importancia del uso de su equipo protector, lo que ocasiona lesiones que pudieran corregirse con solo usarlo.
5. En cuanto a las instalaciones, la planta sí tiene las posibilidades para aplicar un programa permanente de seguridad, pero se requiere de inversiones económicas y de tiempo para mejorar las condiciones de cada uno de los departamentos involucrados.

6. Cada uno de los operarios de Vecesa debe estar consciente que los accidentes ocurren normalmente por negligencia, por lo tanto, constantemente debe ser evaluada la forma de llevar a cabo su labor para establecer si el procedimiento es totalmente seguro y sino lo fuera, corregirlo.

RECOMENDACIONES

1. Los departamentos con riesgos altos de incendio deben de acatar la normativa indicada en el programa para lograr evitar que se produzca un siniestro de esta clase; para evitar los incendios, debe aislarse el Departamento de Soldadura e instalar inmediatamente los extintores que hagan falta en la planta.
2. En la planta de producción se requiere de la instalación del equipo fundamental para el caso de las emergencias consideradas como catástrofes o incendios.
3. Debe hacerse un programa de puesta en marcha para que el programa sea efectivo a más tardar después de seis meses de entregada la propuesta.
4. Es necesario señalar, que la infraestructura para los escapes de emergencia, no está en la capacidad de responder a una situación de esta índole, por lo que se hace necesario el abrir por lo menos dos salidas adicionales de emergencia que sirvan para dicha actividad, que tengan las siguientes dimensiones: 4 m de ancho por 2.5 m de alto.
5. Debe programarse cada 6 meses una evaluación médica general a los empleados, que están sometidos a circunstancias especiales, dentro de los procesos de conversión de la planta para establecer si el programa debe ajustarse para salvaguardar al personal de la planta.

6. Establecer un procedimiento que haga que los operarios de la planta de producción usen su equipo o de lo contrario no puedan ingresar a su labor dentro de su departamento y si existiera negligencia, llegar al despido.
7. El Departamento de Recursos Humanos no debe contratar menores de edad para puestos donde existan riesgos altos, por la maquinaria que se utiliza dentro de la planta.
8. Los cursos de seguridad industrial impartidos actualmente, no son suficientes. Se debe presentar un informe por parte del grupo participante, que aplique el curso a la realidad actual de la planta y que sea tomado en cuenta por la coordinación de seguridad para ser puesto en marcha.
9. En la inducción de nuevo personal debe entregarse una copia de la reglamentación que rige el departamento en que está asignado el nuevo elemento. Todo el personal de planta debe contar con dicha copia de manera individual.
10. El personal debe asistir a prácticas de las evacuaciones, para evitar desgracias personales en el momento de más peligro.
11. Dentro del presupuesto del área de operaciones debe estar incluida la puesta en marcha y funcionamiento del programa propuesto.

12. En la garita de control de entrada debe existir un plano de distribución de la planta, dentro de una cápsula incrustada en la pared interior, en donde se haga referencia de los materiales que están dentro de cada área productiva y si son o no inflamables. Para que sea utilizado por los bomberos en caso de un incendio, ya que esto puede ayudar a salvar algunos de los bienes, si existe la posibilidad de ingreso.

BIBLIOGRAFÍA

DENTON, D. Keith. Seguridad Industrial: Administración y métodos.
Traducción: Jorge Restrepo Trujillo. México: Mc. Graw Hill, 1990.
XIII, 342p.

DESSLER, Gary Administración de personal Traducción: Esther Fernández
Alvarado. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. 1996, 715p.

GRIMALDI, John V. La Seguridad Industrial. Traducción: Isidro Saldaña
Durán. México: Ediciones Alfaomega, S.A., 1991. 743p.

HACKETT, W J. Manual técnico de seguridad. Traducción: Juan Naves Ruiz.
México: Representaciones y servicios de ingeniería, 1989. IX, 214p.

**HODSON, William K. Maynard: Manual del Ingeniero Industrial, Tomo 1 y
2.** Traducción: Varios. México: Mc. Graw Hill, 1996.

**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Reglamento general sobre higiene
y seguridad en el trabajo.**

**NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial: Métodos, Tiempos y
Movimientos.** Traducción: Francisco Paniagua Bocanegra. México:
Ediciones Alfaomega, S. A., 1990. 814p.

RAMÍREZ Letona, Ruth Isabel. Manual de seguridad e higiene industrial para empresas de seguridad integral. Tesis Facultad de Ingeniería USAC, 1998, 94p.

TORRES, Sergio Antonio Ingeniería de Plantas Guatemala, 1998, 135p.

ANEXO

Según el Reglamento sobre protección relativa a accidentes del IGSS, se tiene:

Artículo 8. Las actividades de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional, la higiene y la seguridad en el trabajo, comprenden:

- a) En cuanto a organización empresarial: asesoría, prevención de la creación y funcionamiento de comités o comisiones de higiene y seguridad en el trabajo y la formación de monitores empresariales.
- b) Vigilancia epidemiológica traducida en:
 - Apoyo en la detección de riesgos ocupacionales del medio ambiente, físicos, químicos biológicos, de carga física, mental y psicosocial, así como de naturaleza ergonómica.
 - Vigilancia de los accidentes en general y de sus causas, así como de las enfermedades ocupacionales.
 - Vigilancia del saneamiento básico industrial y de los efectos sobre el medio ambiente.
 - Asesoría, vigilancia y control en el uso y manejo de agroquímicos y químicos industriales.

- c) Asesoría y vigilancia sobre el control, atenuación o supresión de los riesgos ocupacionales.
- d) Información, formación y capacitación a la comunidad empresarial sobre higiene, seguridad, salud ocupacional, así como de las condiciones en el medio ambiente de trabajo.
- e) Investigación y divulgación en materia de higiene, salud ocupacional, así como de las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- f) Asesoría, supervisión y control a los servicios de medicina empresarial.

Artículo 11. Son atribuciones mínimas de las organizaciones de seguridad e higiene en el trabajo, las siguientes:

- a) Recomendar normas e impartir instrucciones con el fin de prevenir y dar protección contra el acaecimiento de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- b) Velar porque se mantengan las mejores condiciones de higiene y seguridad en cada lugar de trabajo.
- c) Cuidar por el buen estado de las máquinas y herramientas de trabajo.
- d) Llevar un registro de los accidentes ocurridos y de sus causas.

- e) Efectuar prácticas asistenciales de emergencia (primeros auxilios) con el personal de trabajo, para casos de accidente.

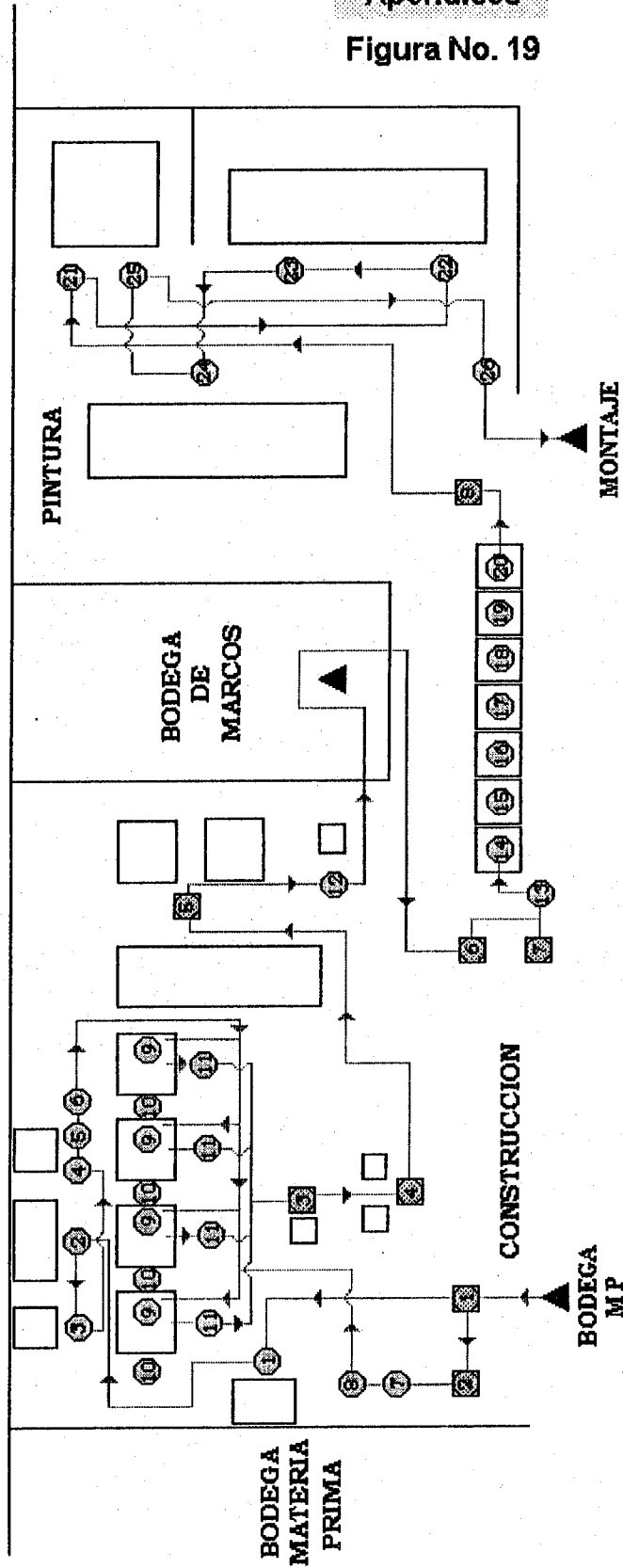
Artículo 200. Se prohíbe a los patronos de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una u otra cosa aquellos deben habilitar locales especiales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza puedan originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

Apéndices

Figura No. 19

BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO



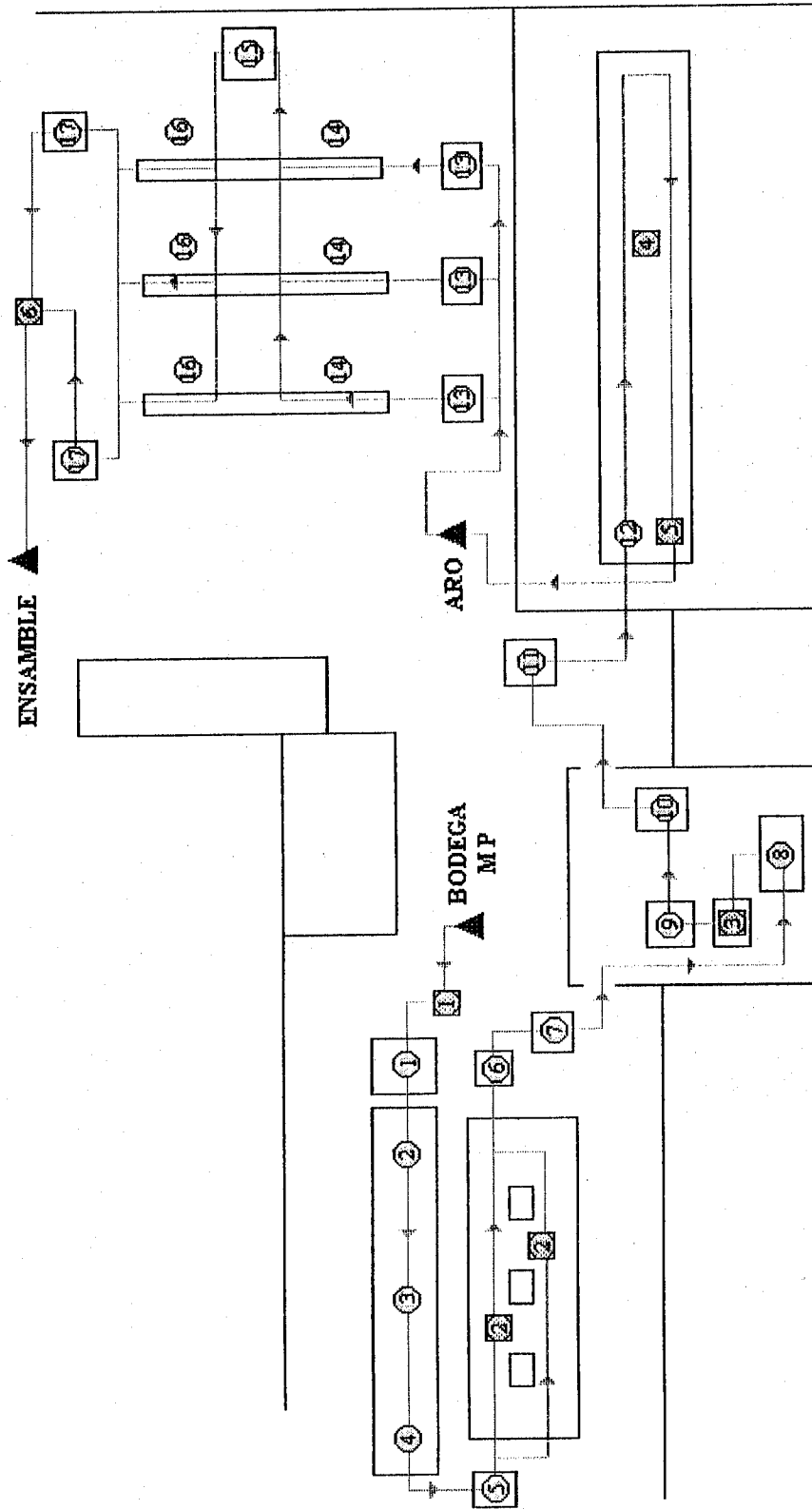
VECESA ZONA 12
DIAGRAMA DE RECORRIDO
CONSTRUCCION DE MARCO
ADJUNTO VER DESCRIPCION

VECESA
 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE ELABORACIÓN DE MARCO

MODELO: MTB 26 MÉTODO ACTUAL
 FECHA: ABRIL 1999
 HECHO POR: OWMA

△	○	◻	□	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
				Descarga de materia prima.
				Desempacar materia prima.
				Marcar número de chasis.
				Soldar caja y poste de asiento.
				Soldar tope de mando.
				Soldar pasaforro.
				Soldar portanfora.
				Pasar machuelo a portanfora.
				Separar material.
				Poner abrazadera.
				Llevar material a carretas.
				Colocar piezas de marco sin soldar en molde.
				Soldar marco completo.
				Retirar marco soldado.
				Control de calidad de soldadura.
				Nivelar marco.
				Decapar marco.
				Pasar riemer al poste de asiento.
				Almacenar en bodega de marcos.
				Hacer los atados.
				Levantar el atado.
				Desengrase.
				Enjuague.
				Desoxidante.
				Enjuague.
				Fosfatizado.
				Enjuague.
				Sellador.
				Colocar los marcos y tenedores en carretas.
				Secar en el horno.
				Fondeado.
				Manchado.
				Barnizado.
				Horneado.
				Entrega a montaje.

Figura No. 20



VECESA ZONA 12
DIAGRAMA DE RECORRIDO
FABRICACION DE ARO Y RUEDA
ADJUNTO VER DESCRIPCION

VECESA

DIAGRAMA DE RECORRIDO DE FABRICACIÓN DE ARO Y RUEDA

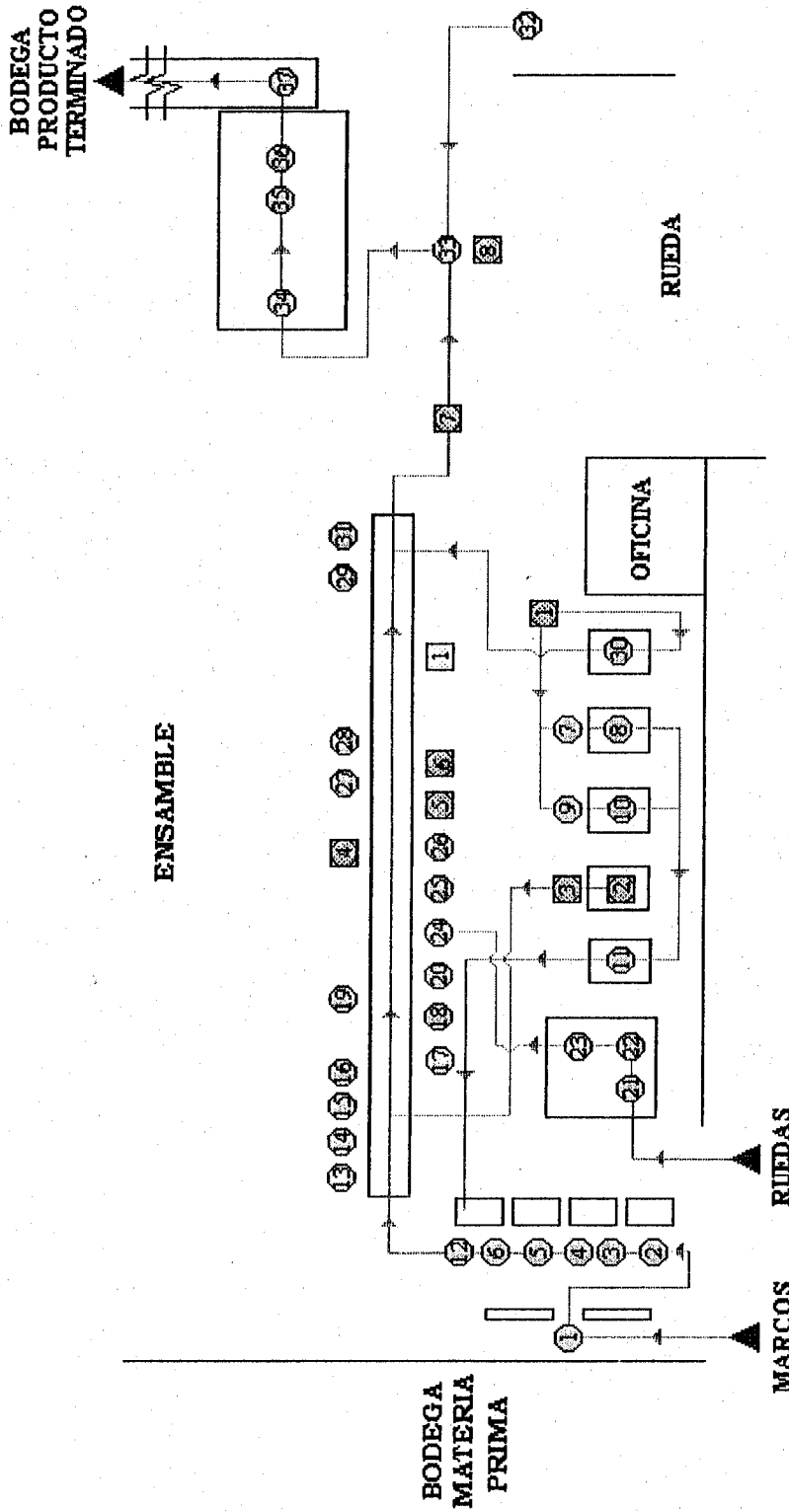
MODELO: MTB 26 MÉTODO ACTUAL

FECHA: ABRIL 1999

HECHO POR: OWMA

△	○	◻	□	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
				Obtener de materia prima
				Pesar cinta de acero.
				Montar en carrete.
				Perfilar.
				Soldar.
				Cortar.
				Soldar en punta.
				Esmerilar.
				Nivelar.
				Perforar.
				Lijado No. 1.
				Lijado No. 2.
				Lijado No. 3.
				Lijado No. 4.
				Troquelado.
				Colocar en gancho.
				Cromado y controlar tanques.
				Descolgar de gancho.
				Bodega de aros cromados.
				Enrrayado.
				Apretar niples.
				Quebrar rayos.
				Nivelar rueda.
				Enllantar.
				Inflar.
				Poner en carretas.
				Entrega a montaje.

Figura No. 21



VECESA ZONA 12
DIAGRAMA DE RECORRIDO
ENSAMBLE Y EMPAQUE
ADJUNTO VER DESCRIPCION

VECESA
 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MONTAJE

MODELO: MTB 26 MÉTODO ACTUAL
 FECHA: ABRIL 1999
 HECHO POR: OWMA

PRE - ENSAMBLE				LÍNEA PRINCIPAL				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
△	○	◻	□	△	○	◻	□	
								Viene de pintura.
								Poner calcomanía.
								Poner portanfora.
								Poner copas de movimiento central.
								Poner copas de dirección.
								Poner copa base.
								Poner tenedor.
								Viene de bodega de materia prima.
								Recepción de materia prima.
								Distribuir materiales de timón.
								Ensamblar manecillas y frenos.
								Distribuir materiales de copas.
								Engrasar copas.
								Elaborar timones.
								Poner timon en bicicleta.
								Anotar chasis.
								Poner cambio.
								Poner guía de cable.
								Poner juego de bielas.
								Poner descarrilado.
								Viene de bodega de materia prima.
								Desempacar cadena.
								Entrega de cadena.
								Poner cadena.
								Poner forro para cable de velocidad.
								Poner reflectores.
								Viene de bodega de ruedas.
								Poner salvarrayos.
								Poner piñon.
								Poner reflectores.
								Llevar rueda.
								Poner rueda trasera.
								Hacer velocidades.
								Poner rueda delantera.
								Hacer freno trasero.
								Poner cables con forro para frenos.
								Hacer freno delantero.
								Poner calcomanía de ruedas.

VECESA
 DIAGRAMA DE RECORRIDO DE MONTAJE

MODELO: MTB 26 MÉTODO ACTUAL
 FECHA: ABRIL 1999
 HECHO POR: OWMA

PRE - ENSAMBLE				LINEA PRINCIPAL				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
△	○	◻	□	△	○	◻	□	
								Revisión de montaje de la bicicleta.
								Bajar la bicicleta.
								Viene de bodega de materia prima.
								Recepción de materia prima de asiento.
								Elaboración de asiento.
								Colocar el asiento.
								Control de calidad.
								Cortar cartón de protección de bicicleta.
								Poner el cartón en el parqueo de bicicletas.
								Revisar antes de empacar la bicicleta.
								Poner en faja de empacadora.
								Poner empaque plástico.
								Horneo del empaque plástico.
								Faja transportadora.
								Bodega producto terminado.

PLANTA VECESA ZONA 12

ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN VECESA

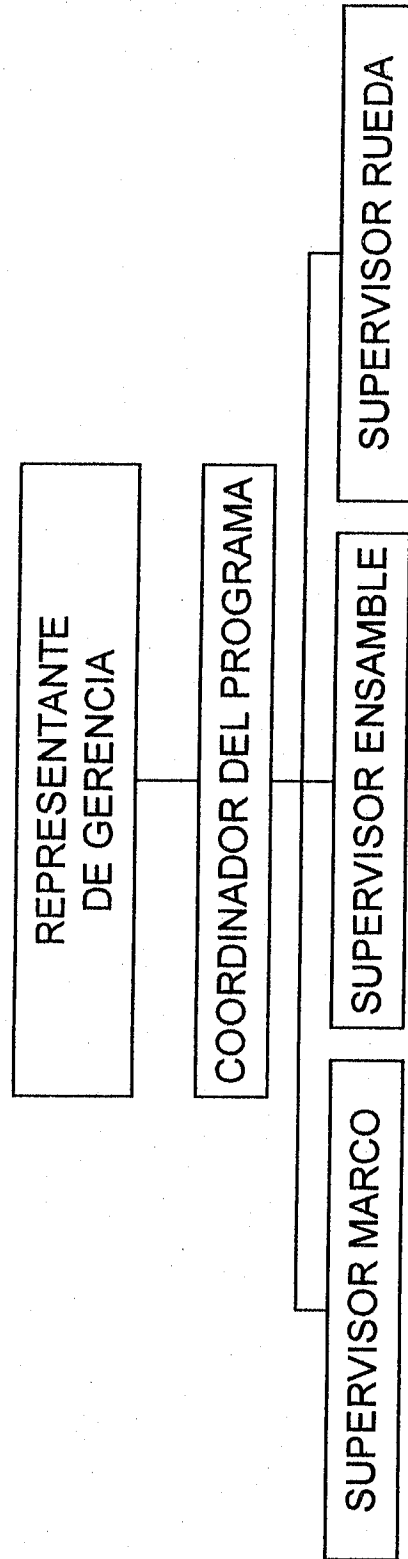


Figura No. 22

VECESA
FORMATO DE CONTROL DE INSPECCIONES



DEPARTAMENTO: _____ **FECHA:** _____

ELABORADO POR: _____

RAZONES DE LA INSPECCIÓN: _____

SITUACIÓN ACTUAL: _____

RAZONES DEL PROBLEMA: _____

NOMBRE Y FIRMA DEL INSPECTOR: _____

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR DEL DEPARTAMENTO INSPECCIONADO: _____

VECESA
FORMATO DE REPORTE DE ACCIDENTES



DEPARTAMENTO: _____ **FECHA:** _____

PERSONA AFECTADA: _____

PUESTO: _____

RAZONES DEL ACCIDENTE: _____

REPERCUSIONES: _____

ACCIONES TOMADAS: _____

FIRMA SUPERVISOR DE AREA: _____

FIRMA SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO: _____

VECESA
FORMATO DE REPORTE DE ENFERMEDADES



DEPARTAMENTO: _____ **FECHA:** _____

PERSONA AFECTADA: _____

PUESTO: _____

RAZONES DE LA ENFERMEDAD: _____

TRATAMIENTOS: _____

FUE SUSPENDIDO: *SÍ* _____ *O NO* _____

FIRMA SUPERVISOR DE AREA: _____

FIRMA SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO: _____