



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**DESARROLLO METODOLOGICO DE ESTUDIOS  
INTEGRALES DE SEGURIDAD E HIGIENE  
EN EL TRABAJO**

**TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A:  
VICTOR DANIEL LEAL ROMERO**

México, D. F.

1987



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E	Pag.
Introducción	2
Objetivo	5
1. Organización de la Seguridad e Higiene en la Empresa	6
1.1. Política de la Empresa	7
1.2. Departamento de Seguridad en el Trabajo	13
1.3. Comisión Mixta de Seguridad e Higiene	16
2. Recorrido de Reconocimiento Sensorial	20
3. Evaluación de Riesgos de Trabajo	26
3.1. Evaluación de Condiciones y Actos Inseguros	28
- Análisis de Puesto y de trabajo	32
- Investigación de Accidentes	34
- Registro Estadístico de Riesgos de Trabajo	37
3.2. Evaluación de Agentes Contaminantes	40
a) Agentes Físicos	46
b) Agentes Químicos	55
c) Agentes Biológicos	70
4. Control de Riesgos de Trabajo	74
4.1. Control Sobre el Medio Ambiente de Trabajo	74
4.2. Control Sobre el Factor Humano	78
5. Conclusiones	83
6. Recomendaciones	85
Desarrollo Metodológico de Estudios Integrales de Seguridad e Higiene en el Trabajo y su Aplicación	90
Bibliografía	167

## INTRODUCCION

El aumento considerable de accidentes y enfermedades de trabajo en la clase trabajadora, las fuertes erogaciones que hacen tanto empresarios, como algunos organismos gubernamentales, además del sufrimiento y privaciones económicas del trabajador enfermo o accidentado y de sus familiares, han sido el elemento principal en el desarrollo de acciones tendientes a disminuir la frecuencia y gravedad de los riesgos de trabajo, por medio de:

- Investigación de las causas que originan los accidentes y las enfermedades de trabajo.
- Capacitación y adiestramiento de trabajadores en temas relacionados con la seguridad e higiene.
- Integración de organismos encargados de la identificación, - evaluación y control de las causas que ocasionan los accidentes y las enfermedades de trabajo, como son las Comisiones - Mixtas de Seguridad e Higiene.
- Implementación de registros estadísticos relacionados con los accidentes y enfermedades de trabajo.
- Preparación de gentes cuya función sea la de resolver los problemas de seguridad e higiene en la industria.

- Eventos encaminados a resaltar la magnitud del problema a nivel estatal o nacional; como son seminarios, semanas de seguridad, congresos, simposiums, etc.

Una forma de conocer los factores que ocasionan los riesgos al personal en los centros laborales, es por medio de investigaciones tendientes a localizar y evaluar esos factores, procediendo posteriormente a elaborar una serie de controles que tengan como objetivo minimizar la ocurrencia de eventos no deseados. A este tipo de actividades se les ha denominado Estudios Integrales de Seguridad e Higiene en el Trabajo, los cuales se realizan cumpliendo básicamente con los siguientes puntos:

**a) RECONOCIMIENTO**

Tienen como objetivo la detección de la problemática en la empresa, por medio de la identificación de las causas que originan los accidentes y las enfermedades de trabajo.

**b) EVALUACION**

Determina la probabilidad de ocurrencia del evento, y la prioridad que debe darse a su etapa correctiva.

**c) CONTROL**

Consiste en la aplicación conjunta de una serie de técnicas encaminadas a la disminución de la potencialidad de ocurrencia de los riesgos en la industria, siendo estas las siguientes:

- **Organizativas**

Tratan de la organización de la seguridad e higiene dentro de una empresa, por medio de la creación de políticas adecuadas y de organismos encargados de su ejecución, como son el Departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

- **Analíticas**

Dan la base para el análisis de las causas por las cuales ocurren los accidentes y las enfermedades de trabajo.

- **Operativas**

Tratan sobre el control del medio ambiente de trabajo y el factor humano.

En el desarrollo del presente trabajo se procederá a ejemplificar la forma en la cual se realiza este tipo de actividades.

## OBJETIVO

El propósito en la realización de ésta tesis es el de proporcionar un bosquejo encaminado a la descripción de las diferentes técnicas que se siguen en la realización de los Estudios Integrales de Seguridad e Higiene, y algunos de los principales problemas que pueden encontrarse en la industria para su aplicación y las posibles alternativas para lograr su solución.

Se tratarán los puntos unicamente de manera superficial, puesto que no se pretende elaborar un manual, o describir todas las situaciones que pueden presentarse en la práctica, puesto que el campo de acción es muy amplio; sin embargo, sí se ejemplificarán las más comunes.

Se pretende que este trabajo sea de utilidad práctica para todos aquellos que se interesan en la prevención de riesgos en el trabajo.

## TECNICAS ORGANIZATIVAS.

### 1. Organización de la Seguridad e Higiene en la Empresa.

Una empresa en la cual ocurren una gran cantidad de accidentes y enfermedades de trabajo, es un lugar riesgoso, y refleja en sí una falta de organización por parte de su personal directivo.

Puesto que la organización es la base en el desarrollo de cualquier trabajo, la carencia de ésta en relación al control de riesgos, tendrá resultados pobres o nulos, al faltar un soporte adecuado que sustente o apoye la aplicación de dichas medidas de control.

Cuando se desea realizar un estudio integral de seguridad e higiene, esto es, un estudio que detecte las causas por las cuales se producen los accidentes y las enfermedades de trabajo en las áreas que conforman una empresa, es conveniente detectar inicialmente la organización existente en ésta, en relación a los riesgos de trabajo, puesto que si ésta no es adecuada o presenta deficiencias, puede ocurrir lo anteriormente expuesto al control de los riesgos.



## **1.1 Política de la Empresa.**

El objetivo principal de los estudios integrales de seguridad e higiene, es el de contribuir a la eliminación de los accidentes, por medio de la identificación, evaluación y control de los riesgos de trabajo.

Sin embargo, cualquier empresa por grande o pequeña que esta sea, si no cuenta con una buena política de seguridad, carecerá de los lineamientos adecuados para que su personal ataque efectivamente todos los problemas que se presenten.

Es de gran importancia que la empresa cuente con una política definida, puesto que aún un estudio que ponga de manifiesto todos los riesgos de trabajo y la forma de controlarlos o disminuir su potencialidad, no estará en posición de surtir su mejor efecto, puesto que no se contará con los lineamientos adecuados para llevarlo a la práctica. La política de la empresa deberá ser breve, sencilla, ir al grano y definir la actitud de la dirección en relación a los riesgos de trabajo.

Algunas razones que se dan para el desarrollo de una buena política son las siguientes:

- Facilita la imposición de las prácticas y condiciones

de seguridad.

- Facilita a los supervisores la puesta en práctica de la política de la empresa.
- Facilita el cumplimiento de las reglas e instrucciones de seguridad.

A continuación, a base de ejemplo, se exponen ciertas declaraciones sobre políticas de seguridad.

- Las prácticas de seguridad por parte de los trabajadores deben ser parte integrante de todas las operaciones.

Ningún trabajo se considerará eficientemente completo si el trabajador no ha tomado antes toda clase de precauciones y no ha seguido todas las reglas de seguridad para su propia protección, la de sus compañeros y el centro de trabajo. Los objetivos de producción y seguridad deben ser conceptos inseparables.

- La seguridad total se extiende a tres áreas importantes: Personal de la empresa, equipo, productos, clientes y público en general. Esta política se aplica a dichas áreas vitales por los siguientes medios:

1. Desarrollo y aplicación de normas de seguridad, tanto

para las instalaciones de producción (equipo, herramientas, dispositivos de seguridad), como para los productos, basadas como mínimo en los lineamientos oficiales y en las normas internas y externas (reglamentos, especificaciones, etc) que sean de aplicación.

2. Inspecciones de seguridad que localicen los posibles peligros, tanto en la producción como en los productos. Los embalajes, etiquetas e instrucciones estarán diseñados para reducir los peligros al mínimo o advertir al trabajador o a los usuarios de los productos.
3. Investigación de accidentes para determinar su causa y evitar su repetición.
4. Análisis de los registros y causas de los accidentes, a fin de determinar la tendencia de éstos y tomar acciones correctivas.
5. Formación y adiestramiento en los principios y técnicas generales de seguridad. Instrucción de seguridad en el trabajo impartida por el supervisor, y contactos periódicos a nivel de supervisión encaminados a facilitar las instrucciones y a promover el seguimiento y la motivación general.

6. Dotación de equipo de protección personal para las operaciones o zonas peligrosas.
7. Estudios de higiene industrial para localizar posibles fuentes emisoras de contaminantes y desarrollar las oportunas medidas de protección y control.
8. Campañas de divulgación y promoción para incrementar el interés y la participación en los programas de seguridad.
9. Prevención de accidentes fuera del trabajo en cooperación con organismos públicos y privados para promover la aplicación de los principios de prevención de accidentes a las actividades fuera del trabajo.

Una vez que la política de seguridad de la empresa ha sido definida por la dirección, es conveniente que ésta se encuentre por escrito, sea dada a conocer públicamente y promocionada adecuadamente.

Para cumplir con éste último, puede recurrirse a reuniones, cartas, folletos y anuncios en tableros, como puede ser uno que se encuentre ubicado junto al reloj checador o en los lugares más frecuentados por empleados y trabajadores.

La eficacia de cualquier política de seguridad, así como la puesta en marcha de cualquier programa de seguridad, está en relación directa con el apoyo activo que le preste la dirección de la empresa. Si esta dicta ciertos lineamientos a seguir, conjuntamente con el personal de la empresa, en un esfuerzo encaminado a disminuir los accidentes, y es la dirección, la primera en no acatar los lineamientos por ella dictados, lo más probable es que el programa que se esté llevando a cabo se encuentre destinado al fracaso, pudiendo suceder otro tanto con la política.

Sin embargo, el dictar o imponer una política, por muy buena que esta sea, puede igualmente estar destinada al fracaso, si periódicamente no se hacen esfuerzos por mantener vivo el interés de los trabajadores y empleados en ella.

Puesto que la dirección es la que ostenta la responsabilidad máxima de todas las operaciones y programas que se desarrollan en la empresa, es ésta, la primera que deberá tomar la iniciativa para mantener vivo el interés en la política por parte de los trabajadores, realizando actividades tales como:

1. Subrayando que producción y seguridad van unidas si se desea conseguir una actuación eficiente.

2. Dando buen ejemplo. Si las normas de la planta exigen que los trabajadores lleven gafas protectoras u otro equipo de protección personal en determinadas zonas, la dirección debe ser la primera en observar esta norma al visitar dichas zonas.
3. Asistiendo a las reuniones de seguridad.
4. Examinando y tomando medidas con respecto a los informes de accidentes.
5. Revisando el registro de seguridad de cada departamento.
6. Promoviendo el interés por los temas de seguridad mediante cartas generales y anuncios en tableros, y comentando los antecedentes de la planta en lo relativo a accidentes.

Es necesario insistir que de ser posible, antes de iniciar el Estudio Integral de Seguridad e Higiene, debe fijarse la política de la empresa, en lo que a prevención de riesgos de trabajo se refiere.

Algo esencial, es que antes de iniciar con el control de los riesgos, o con la imposición de las recomendaciones derivadas del estudio, se cuente con una política definida

y conocida por todo el personal, puesto que ésta se puede considerar como la base o cimientos sobre los cuales descansarán las acciones que se llevarán a cabo para controlar o eliminar los riesgos de trabajo dentro de una empresa.

## 1.2. Departamento de Seguridad en el Trabajo.

Cuando una empresa cuenta con buena política de seguridad, y un adecuado programa de prevención de riesgos de trabajo, es de esperarse que los accidentes que ocurran en ésta sean pocos y leves.

El departamento de seguridad en el trabajo es el responsable de llevar a la práctica los lineamientos que sobre seguridad e higiene dicta la dirección de la empresa. Su función es la de identificar mediante recorridos los factores que ocasionen los accidentes y enfermedades de trabajo, además de todos aquellos riesgos que puedan poner en peligro la integridad física del personal y de la empresa, tal puede ser el caso de un siniestro (incendio, explosión, derrumbe), que tenga como consecuencia la desaparición del centro de trabajo, y la muerte o lesión de uno o varios trabajadores.

Es necesario que el personal que integra el departamento

de seguridad en el trabajo, cuente con una preparación adecuada en las técnicas relacionadas con la seguridad y la higiene, con el fin de que puedan detectar oportunamente los riesgos, y ejercer el control necesario para eliminar o reducir su potencialidad.

Las acciones del departamento de seguridad en el trabajo consisten entre otros aspectos, de lo siguiente:

1. Interpretación y puesta en práctica de los lineamientos de la dirección.
2. Elaboración de informes para la dirección.  
Pueden ser mensuales o semanales, en los cuales se pongan de manifiesto los avances o dificultades para establecer el programa de prevención de riesgos, e informen de los accidentes más graves, con el fin de que ésta pueda tomar acciones.
3. Asesoría a la dirección sobre problemas específicos.  
En la planificación o distribución de nuevas áreas, y sobre la compra de equipo seguro.
4. Realización de recorridos de reconocimiento sensorial.  
Identificación y evaluación de riesgos laborales (condiciones inseguras, actos inseguros y agentes contaminantes).



5. Elaboración de programas de acción directa sobre equipo, maquinaria y áreas de trabajo, con el fin de eliminar las condiciones inseguras.

6. Capacitación y adiestramiento de supervisores y trabajadores

Programas de entrenamiento para la eliminación o corrección de todas aquellas acciones de los trabajadores que pudieran poner en peligro su integridad física o la de sus compañeros, y del centro de trabajo.

Debido a que el personal del departamento de seguridad en el trabajo, se encuentra en contacto continuo con las áreas y los trabajadores, puede sucederle a estos lo que se conoce como "Mimetismo de Riesgos de Trabajo", el cual consiste en la no identificación de condiciones y actos inseguros, al mimetizarse o confundirse con el medio ambiente que los rodea.

Como ejemplo puede citarse el caso de una fosa de almacenamiento de aceite lubricante ubicada en el interior de una nave de producción.

Este tipo de depósito se encontraba protegido únicamente por una rejilla metálica, cuya función consistía en impedir la caída de objetos a su interior. Aún cuando sensorialmente se detectaban elevadas concentraciones de vapores de aceite lubricante, para el personal de la empresa,

acostumbrado a laborar en tales condiciones, consideraba que el problema principal era debido a la falta de ventilación en el área.

Después de considerar el problema a mayor profundidad, se le sugirió al personal directivo cubrir el área expuesta de la fosa, con el propósito de eliminar la fuente de contaminación.

Con el propósito de eliminar el mimetismo, algunos empresarios suelen utilizar los servicios de asesores externos, los cuales siendo profesionales en el ramo, pueden detectar estos problemas y generar algunas acciones correctivas para su eliminación.

### 1.3. Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

Las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, son organismos integrados por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, y cuya función es la de investigar las causas de los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que éstas se cumplan.

Al igual que el departamento de seguridad en el trabajo, la labor de las comisiones mixtas se encuentra orientada hacia la prevención de los riesgos de trabajo, por medio de una serie de acciones, entre las cuales se encuentran:

- Recorridos periódicos por las áreas que conforman el centro de trabajo.
- Elaboración de actas, en las cuales se estipule lo encontrado durante los recorridos, además de sugerencias para eliminar los riesgos.
- Pláticas con los trabajadores para concientizarlos acerca de la necesidad de observar los conceptos que establece la seguridad e higiene.
- Organización de eventos encaminados a despertar el interés de los trabajadores por la seguridad.

Aunque este organismo no realiza estudios de seguridad e higiene en las empresas, puede cooperar con su esfuerzo en los programas del departamento de seguridad en el trabajo, al exigirsele por ley la realización de al menos un recorrido por los edificios, locales, instalaciones y equipos en su centro de trabajo, el cual tiene por objeto verificar las condiciones de seguridad e higiene que prevalecen en los mismos.

De ser necesario, este organismo además del recorrido mensual, puede hacer otros tipos de recorridos, pudiendo ser éstos a petición de los trabajadores o de la em-

presa, cuando se localicen problemas específicos en sus áreas de trabajo.

Al igual que con las políticas y los programas de seguridad que se lleven en la empresa, es necesario ,mantener vivo el interés por parte de los integrantes de la comisión, evitando a toda costa que decaiga el animo de éstos, puesto que la ayuda que puede proporcionar este organismo es invaluable, cuando se trata de la prevención de riesgos en el trabajo.

En nuestro medio, desafortunadamente, algunos empresarios piensan que las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene son "un mero trámite ante la Secretaría del Trabajo", y la única actividad que realizan los integrantes de ésta, es el firmado mensual de machotes o formatos impresos, en los cuales aparecen siempre las mismas condiciones y actos inseguros, y por consiguiente, las mismas recomendaciones.

La labor de las gentes que realizan actividades de prevención de riesgos en el trabajo, consiste en hacerle comprender al empresario el verdadero papel de la comisión, puesto que:

- A partir de sus recorridos, la Comisión Mixta de Segu-

ridad e Higiene. actua como un indicador de las condiciones imperantes en las áreas productivas, y

- En la mayoría de las ocasiones, aporta excelentes ideas de control, debido a que sus integrantes se encuentran en contacto permanente con las áreas de trabajo, y por lo tanto, con sus consecuentes deficiencias.

## TECNICAS ANALITICAS.

### 2. Recorrido de Reconocimiento Sensorial.

El recorrido de reconocimiento sensorial en los estudios integrales de seguridad e higiene, es aquel por medio del cual una gente o grupo de gentes visitan las áreas de trabajo de una empresa, con el fin de detectar todos aquellos factores que puedan originar accidentes con daño a los trabajadores o al centro de trabajo.

Se utiliza la palabra recorrido, puesto que se visitan todas las áreas que conforman la empresa, como son los edificios administrativos, el área de proceso, los talleres de mantenimiento eléctrico y mecánico, las áreas de suministro de energía, tal es el caso de la subestación eléctrica y la casa de máquinas, el laboratorio de control de calidad, el área de radiodiagnóstico, y otras en las que esté dividida la empresa.

El término reconocimiento sensorial, se aplica debido a que en este tipo de recorridos se utilizan básicamente los sentidos (vista, oído, gusto, tacto), pudiendo con ello detectarse, tanto las condiciones, como los actos inseguros, siendo posible también identificar la mayoría de los agentes que contaminan el medio ambiente de trabajo, cuando éstos se encuentran presentes en determinados niveles o concentraciones.

Con la vista pueden ponerse de manifiesto, además de las condiciones y actos inseguros, las radiaciones visibles, los humos, los polvos, los rocíos y la materia orgánica en descomposición.

El ruido se detecta básicamente con el oído, sin embargo, cuando se encuentran niveles acústicos elevados, el sentido del tacto puede también detectarlo.

El olfato puede poner de manifiesto la existencia de vapores y gases, mientras que con el tacto se pueden identificar las áreas en las cuales existen condiciones térmicas alteradas (elevadas o abatidas), además de radiaciones infrarrojas o ultravioletas, y vibraciones.

En áreas en las cuales existen concentraciones de polvos, vapores o gases por encima del máximo permisible, es común que en la boca se sienta un sabor fuera de lo normal, pudiendo ser este agrio, dulce o amargo, dependiendo del agente que se encuentre presente.

Por ejemplo, en áreas en donde se realiza el almacenamiento de azúcar en bolsas para su distribución al público, se forman nubes de polvo de azúcar, sintiéndose un sabor dulce en la boca.

En otro tipo de procesos, tal es el caso de las áreas de galvanoplastia, la sensación puede ser agria o irritante, debido principalmente a las nieblas ácidas o básicas existentes, mientras que en un área de fundición el sabor puede ser alguno que nos recuerde a tierra en la boca.

Lo anterior, no quiere decir que cuando se encuentre uno en tales áreas necesariamente tiene que sentir un sabor extraño en la boca, sino que esto depende de la naturaleza del agente, su concentración, sensibilidad del individuo, y hasta de las corrientes de aire existentes en el local.

Para identificar la presencia de algunos agentes, es necesario hacer uso de aparatos especiales, puesto que ninguno de los sentidos del organismo es lo suficientemente sensible como para detectarlos, pudiendo las radiaciones ionizantes y el monóxido de carbono ejemplificar lo anterior.

Si se desea conocer con precisión la concentración, o el efecto adverso que los agentes pudieran tener sobre el organismo humano, pueden realizarse mediciones con aparatos, y las lecturas de éstos, compararlas con tablas o patrones para realizar la evaluación del agente y conocer el riesgo que este representa para los trabajadores.

Hasta aquí se ha visto el porqué se le denominan a estos recorri-



dos de reconocimiento sensorial.

Sin embargo, es posible preguntarse, cuando una persona se encuentra en un área de trabajo, ¿qué puntos son los que se deben observar para identificar las condiciones inseguras, los actos inseguros y los agentes contaminantes?

La conjunción de años de experiencia y conocimientos en el área de seguridad e higiene, por parte de gente observadora y preparada, ha permitido elaborar una lista de puntos a observar durante los recorridos, para que facilite la labor de quien lo realiza, y a la vez permita su desarrollo en forma eficiente y ordenada.

Para una persona que se inicia en los recorridos de reconocimiento sensorial, además de que lo más recomendable es que se encuentre acompañada de una gente con experiencia, es indispensable que antes de pasar a las áreas de trabajo, se aprenda de memoria dicha lista, y la repase en los lugares de trabajo.

Durante los recorridos de reconocimiento sensorial se deben revisar los siguientes puntos:

1. Aseo, orden y distribución de las instalaciones, la maquinaria, el equipo y los trabajadores en el centro de trabajo.

2. Métodos de trabajo en relación a las operaciones que realizan los trabajadores.
3. Espacio de trabajo y de los pasillos.
4. Protección en los mecanismos de transmisión.
5. Protección en el punto de operación.
6. Estado de herramientas manuales.
7. Estado de mantenimiento preventivo.
8. Escaleras, andamios y otros.
9. Carros de mano, carretillas, montacargas autopropulsados.
10. Pisos, plataformas, paredes y techos.
11. Gruas, cabrestantes y en general aparatos para izar.
12. Alumbrado, ventilación y áreas con temperaturas extremas artificiales.
13. Equipo eléctrico (extensiones, conexiones y otros).

14. Ascensores.
15. Equipo de protección personal por área de trabajo.
16. Agentes contaminantes: ruido, humos, povos, gases y otros.
17. Recipientes a presión (calderas, compresores).
18. Peligro de explosión por gases, polvos y otros.
19. Manejo de sustancias químicas.
20. Métodos que se siguen para aceitar.
21. Cadenas, cables, cuerdas y aparejos.
22. Accesos a equipos elevados.
23. Salidas normales y de emergencia.
24. Sistemas de prevención de incendios.

Durante el desarrollo de los recorridos, será necesario detenerse continuamente para realizar observaciones más de cerca, de situaciones que parezcan riesgosas, con el fin de comprobar la disposición de los factores con los cuales se tenga duda sobre su peligrosidad.

El recorrido no se realiza unicamente por los pasillos de tránsito, sino que es necesario internarse en cada una de las áreas que se visita, con el fin de observar de cerca todas las situaciones que pudieran constituir un riesgo para los trabajadores, las instalaciones, los edificios o el centro de trabajo.

Es recomendable platicar tanto con los supervisores, como con los trabajadores, sobretodo cuando se realiza un recorrido por primer vez, puesto que siendo estas personas las que se encuentran permanentemente en el área de trabajo, pueden proporcionar excelente información, tanto de agentes, como de condiciones y actos inseguros, que pueden pasar desapercibidos en el momento de la visita.

Es muy importante, cuando se localiza a un trabajador realizando un acto inseguro, no darle el procedimiento adecuado como una orden, sino sugerirle la forma adecuada en que debe realizar su trabajo, y hacerle ver las consecuencias que pueden surgir con el desarrollo de su acto.

### 3. Evaluación de Riesgos de Trabajo.

Como se dijo en el capítulo anterior, la forma de identificar los factores generantes de accidentes y enfermedades de trabajo, como son las condiciones inseguras, los actos inseguros y los agentes contaminantes, es por medio de recorridos periódicos de inspección por las áreas de trabajo, conocidos nor-

malmente como recorridos de reconocimiento sensorial, por medio de los cuales se detecta esta serie de anomalías.

Una vez que el problema ha sido identificado, el siguiente paso consiste en realizar una evaluación de la potencialidad del riesgo, es decir, ver la probabilidad de que ocurra un accidente con daños al hombre o al centro de trabajo, o que uno o varios de los trabajadores adquieran una enfermedad.

Mientras mayor sea la probabilidad de ocurrencia del riesgo, más pronto deben de tomarse acciones correctivas.

La evaluación de las condiciones y actos inseguros, se realiza cuando la persona que ejecuta el recorrido se hace la siguiente pregunta: ¿Qué sucederá si...?; por ejemplo, en el caso de una banda, o unos engranes sin protección; ¿Que sucederá si los engranes atrapan los dedos de un trabajador?, lógicamente la respuesta será; al menos los lastimará, si no es que los amputa. Otro ejemplo puede ser el relativo al almacenamiento de recipientes con disolventes en un área en donde existan flamas vivas: ¿Qué sucederá si permanecen los recipientes en el área?, lo más probable es que se genere un incendio, si no es que una explosión que pueda convertirse en un siniestro.

Para el caso de un trabajador que realice el levantamiento de materiales pesados en forma incorrecta se puede pensar ¿Qué

sucedirá si el trabajador continua con su método de carga y transportación de materiales realizado en forma incorrecta?, lo más seguro es que se dañe un músculo de la cintura por sobreesfuerzo, o que se dañe la columna vertebral.

Para el caso de agentes contaminantes, tal como se explicó en el capítulo anterior, después de realizar su medición con aparatos apropiados (explicación en una sección posterior del presente capítulo), es necesario comparar ésta, con los consignados en tablas o patrones y determinar si la concentración del agente se encuentra por encima del valor máximo permisible para el agente que se está evaluando, con lo cual existe determinado riesgo para los trabajadores, o si dicha concentración se encuentra por debajo del valor máximo permisible, con lo cual el riesgo queda descartado.

### 3.1. Evaluación de Condiciones y Actos Inseguros.

#### - Condiciones Inseguras.

Las condiciones inseguras, son las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refiere al grado de inseguridad que puedan tener los locales, la maquinaria y el equipo. Se pueden definir igualmente como todos aquellos factores que se presentan debido a defectos de la situa-

ción, errores en el diseño, planeación defectuosa u omisión en los requerimientos esenciales de seguridad para mantener un ambiente físico relativamente libre de riesgos.

Las condiciones inseguras que se presentan con mayor frecuencia son las que a continuación se enlistan:

1. Estructuras o instalaciones de los edificios y locales impropiedades diseñadas, construidas, instaladas o deterioradas.
2. Falta de medidas de prevención y protección contra incendios.
3. Instalaciones en la maquinaria o equipo impropiedades diseñadas, armadas o en mal estado de mantenimiento.
4. Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas y portátiles defectuosas o inadecuadas.
5. Iluminación y/o ventilación inadecuada o incorrecta.
6. Equipo de protección personal defectuoso, inadecuado o faltante.

7. Falta de orden y limpieza.
8. Avisos y señales de seguridad insuficientes o faltantes.

**- Actos Inseguros.**

Los actos inseguros son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador y que pueden dar como resultado un accidente. Puede ser también, la violación de un procedimiento de seguridad comúnmente aceptado.

Los actos inseguros más frecuentes son:

1. Llevar a cabo operaciones sin previo adiestramiento.
2. Operar equipo sin autorización.
3. Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada.
4. Bloquear o quitar dispositivos de seguridad.
5. Limpiar, engrasar o reparar la maquinaria cuando se encuentre en movimiento.
6. Trabajar en maquinaria parada, sin que haya aviso de



que se encuentre energizada.

7. Trabajar en líneas o equipo eléctrico energizado.
8. Viajar sin autorización en vehículos o mecanismos.
9. Transitar por áreas peligrosas.
10. Sobrecargar carros, plataformas.
11. Uso inadecuado de herramientas.
12. Trabajar sin protección en lugares peligrosos.
13. No usar el equipo de protección indicado.
14. Hacer bromas en el sitio de trabajo.

Anteriormente se explicó que en la detección de un riesgo de trabajo la evaluación de éste se haría en función de la probabilidad de ocurrencia de accidente.

Lo anterior, aunque es válido cuando se realizan recorridos de reconocimiento sensorial, existen algunas técnicas que nos permiten evaluar la probabilidad de ocurrencia de riesgos por puesto, por área, o por centro de trabajo. Estas son, el análisis de puesto y de trabajo, la inves-

tigación de accidentes y el registro estadístico de riesgos de trabajo.

- Análisis de Puesto.

Este tipo de actividad nos indica las características que debe reunir un trabajador para ocupar un puesto específico. Debido a que no todos los trabajadores tienen las mismas aptitudes, habilidades, dimensiones, peso, resistencia a la fatiga e inteligencia, con el análisis de puesto podemos saber si es necesario que en determinada actividad el trabajador, como requisito necesite tener buena vista, como puede ser en la igualación de colores; que posea agilidad y tacto en las manos, como en el manejo de piezas pequeñas y delicadas; que mida 1.70 m. de estatura o más, como puede ser un operador de montacargas; etc.

Es obvio que a una persona de complexión delgada, no se le va a poner a cargar bultos con un peso superior a los 30 Kg., puesto que lo más probable es que sufra una distensión muscular o sobreesfuerzo; o a una persona que tenga poca agudeza visual, no se le va a permitir operar una grúa viajera.

Este método puede considerarse como preventivo, puesto

que previene la ocurrencia de riesgos, es decir, conociendo con anticipación los pasos que se necesitan para desarrollar determinada actividad, es posible definir tanto las características del futuro trabajador, como realizar la prevención de futuras condiciones y actos inseguros.

#### - Análisis de Trabajo.

Una de las principales diferencias de éste método en relación al anterior, es que mientras en el análisis de puesto el objetivo es situar en una actividad específica al trabajador idóneo, en el análisis de trabajo, el puesto ya se encuentra ocupado por un trabajador, y su objetivo es identificar pasos o etapas del trabajo que puedan ocasionar un accidente.

El análisis del trabajo desglosa las actividades que se desarrollan en un puesto de trabajo específico, y determina las que pueden tener mayor riesgo y producir un accidente con daños al trabajador.

Una vez que han sido identificados los pasos en los cuales un trabajador puede accidentarse, la siguiente etapa consiste en el control de éstos, bien puede ser protegiendo el punto peligroso de alguna máquina o equipo, o bien, modificando el procedimiento de trabajo del tra-

bajador. Normalmente este tipo de análisis se aplica en trabajos nuevos que impliquen cierto riesgo, o en aquellos en los cuales la recurrencia de accidente es elevada.

- Investigación de Accidentes.

La ocurrencia de un accidente de trabajo, con lesiones al individuo, o con daños al equipo, la maquinaria, los productos o la materia prima, es un indicativo de la existencia de condiciones peligrosas en las áreas de trabajo y de actos inseguros por parte del personal laboral de la empresa.

Por medio de esta técnica se puede reconstruir el accidente y determinar la condición insegura, ésto es, la parte peligrosa que se encontraba en el medio ambiente en donde laboraba el trabajador, así como las acciones propias de éste que propiciaron el accidente.

Los pasos a seguir en la investigación de accidentes son los siguientes:

1. Acudir de inmediato al área en donde ocurrió el accidente.

2. Interrogar al trabajador accidentado y a los testigos por separado. Se puede iniciar el interrogatorio con las siguientes preguntas: ¿Qué ocurrió?, ¿Usted qué vio?, ¿Qué estaba haciendo el lesionado cuando ocurrió el accidente?.

Con esta información se puede determinar el acto inseguro.

Es necesario hacer notar en este punto, aunque parezca lógico, que la atención medica del lesionado será prioritaria, independientemente de las consecuencias o daños que se tengan.

3. Evitar que se modifiquen en lo posible las condiciones en las cuales sucedió el accidente, con el fin de identificar las condiciones inseguras.
4. Reconstruir mentalmente la secuencia o pasos por medio de los cuales ocurrió el accidente. De ser necesario, auxiliarse con dibujos o fotografías.
5. Elaborar el informe de accidente y dictar las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes similares.

6. Implantar las medidas de control y supervisar su cumplimiento.

#### EJEMPLO.

La forma de laborar de un operador de troqueladora manual, era manteniendo el pedal de accionamiento permanentemente bajado por el pie, sin embargo, en cierta ocasión en que ocurrió un atorón de lámina en el troquel de la máquina, al trabajador se le hizo fácil desatorar la lámina con los dedos, olvidándose que tenía puesto el pie en el pedal de accionamiento. Al momento de mover su cuerpo hacia adelante, buscando tener mayor apoyo y comodidad para desatorar el trozo de lámina, accionó el pedal, originando con esto la bajada del troquel, debido a que anteriormente olvidó cortar la corriente eléctrica, teniendo por consecuencia la amputación de tres dedos de la mano.

La investigación del accidente reveló lo siguiente:

a) Condición Insegura.

Falta de protección en el punto de operación de la troqueladora.

**b) Acto Inseguro.**

Realizar mantenimiento de maquinaria en movimiento, y no utilizar herramientas de trabajo adecuadas.

Después de la ocurrencia del accidente se adoptaron las siguientes medidas de control:

- Colocación de guardas de acrílico en el punto de operación de todas las troqueladoras, de tal forma que impidan el acceso de las manos o dedos de los trabajadores a este punto, desde cualquier ángulo.
- Capacitación a los trabajadores, acerca de la necesidad de desconectar su máquina y esperar a que se detengan las partes en movimiento, cuando se desea hacer cualquier tipo de mantenimiento, haciendo especial énfasis en las consecuencias que pueden tener al meter las extremidades a este punto.
- Supervisión en el cumplimiento de esta medida.
- Registro Estadístico de Riesgos de Trabajo.

Los datos contenidos en los informes de accidentes a-

través de un periodo, el cual puede ser un mes, tres meses o un año, son una fuente valiosa de información, si estos son manejados adecuadamente.

El registro estadístico de riesgos de trabajo proporciona el medio adecuado para conocer tanto el número, como la tendencia que siguen los accidentes en un centro de trabajo. Con este registro se pueden saber las horas en las cuales ocurrieron la mayor proporción de accidentes, los puestos y las áreas de trabajo más afectadas, las condiciones y actos inseguros más frecuentes, los agentes de lesión con los cuales se accidentan más los trabajadores, las regiones anatómicas más lesionadas, y todos aquellos datos que se consideran necesarios, como podría ser el costo de cada accidente, la parte del agente que estuvo en contacto con el trabajador y que le ocasionó a este la lesión (punto de operación o transmisión de una máquina o herramienta, como pueden ser las bandas, engranes o flechas), etc.

La información que se propone captar de los informes de investigación de accidente, para la realización de la estadística de riesgos de trabajo es la siguiente:

- Hora del accidente



- Turno de trabajo
- Area o departamento de trabajo
- Agente de la lesión
- Puesto del trabajador
- Condicion insegura
- Acto inseguro
- Parte del cuerpo lesionada

Es conveniente después del llenado de la forma para la investigación de accidentes, vaciar la información en el formato estadístico, con el fin de evitar omisiones o información no fidedigna, si se hiciera tiempo después.

Al final de cada periodo de evaluación, se deberá sacar el porcentaje de los accidentes más usuales y determinar las medidas a tomar para evitar su ocurrencia. Para realizar ésto último, es conveniente elaborar un programa de trabajo calendarizado en el cual se fijen metas a cumplir, para controlar la ocurrencia de accidentes.

### 3.2. Evaluación de Agentes Contaminantes.

Cuando se habla del término contaminación, de inmediato se asocia con éste el de un ambiente nocivo, perjudicial a la salud, en el cual no se debe laborar.

Y en efecto, los agentes contaminantes tienen la característica de generar incomodidades, malestares o enfermedades denominadas del trabajo, algunas de ellas irreversibles, como la hipoacusia por ruido, la silicosis por polvos de sílice y silicatos, o la asbestosis por fibras de asbesto.

Sin embargo, es conveniente notar, que la presencia de estos agentes en el medio ambiente de trabajo, por si solos, no es suficiente para que ocasione daño al individuo, puesto que para que esto suceda, se necesita la conjunción de varios factores, entre los que se encuentran:

- Nivel o concentración del agente.
- Tiempo de exposición.
- Frecuencia de exposición.
- Antigüedad de la exposición.
- Toxicidad o virulencia del agente.
- Suceptibilidad del individuo.

a) Nivel o Concentración.

Uno de los principales factores que influyen en la generación de las enfermedades de trabajo, es el nivel o la concentración en la cual se encuentra presente el agente contaminante.

Por nivel o intensidad se hace referencia al cociente de una cantidad en relación a otra de referencia, tomada normalmente para expresar el grado en que se encuentra presente un agente físico, tal es el caso del ruido, presión, iluminación o vibración.

La concentración, expresada en miligramos por metro cúbico ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), o en partes por millón (ppm), sirve para expresar cantidades presentes de agentes químicos (polvos, humos, vapores, gases) en la atmósfera.

Para saber el riesgo que representa un nivel o concentración conocida de cierto agente para un grupo de trabajadores, es necesario comparar este nivel o concentración con un nivel patrón establecido para el agente, denominado Valor Máximo Permissible, el cual es el máximo nivel o concentración que un individuo o grupo de individuos pueden estar expuestos, sin que en promedio les ocasione un daño a su organismo.

El valor máximo permisible (VMP) se toma para exposiciones de ocho horas/jornada, durante cinco días por semana.

Si el nivel o concentración del agente presente en el ambiente de trabajo se encuentra por debajo del que establece el VMP, quiere decir que existe poca probabilidad de daño, mientras que si se encuentra por encima, la probabilidad de daño aumenta. Por ejemplo, concentraciones de óxido de plomo por debajo de los  $0.15 \text{ mg/m}^3$  (VMP) tienen probabilidad baja de ser nocivos, mientras que niveles de ruido por encima de los 90 dB(A) son potencialmente nocivos.

b) Tiempo de Exposición.

Se refiere al tiempo efectivo por jornada, en el que un individuo se encuentra en contacto con el agente.

Tomemos el caso de dos individuos que se exponen con tiempos diarios efectivos de 1 u 8 horas, al mismo agente y concentraciones. La probabilidad de daño para el individuo que se expone durante 8 horas será mayor, que la del que se expone únicamente 1 hora.

c) Frecuencia de Exposición.

Se refiere al número de veces que un individuo se encuentra expuesto a un agente durante 5 días a la semana.

Al igual que se consideró en el tiempo de exposición, tomemos el caso de dos individuos cuyas frecuencias de exposición respectivamente, sean de 2 y 5 días, con iguales tiempos efectivos de exposición e idénticas concentraciones del agente. El individuo cuya frecuencia de exposición es de 5 días a la semana, tendrá mayor probabilidad de daño, que el que se expone durante 2 días.

d) Antigüedad de la Exposición.

Se refiere normalmente al número de años que un individuo ha estado expuesto a concentraciones variables de un agente contaminante.

Un individuo con una antigüedad efectiva de 20 años, tendrá mayor probabilidad de daño, que otro con únicamente 2 años.

e) Toxicidad o Virulencia.

La toxicidad y la virulencia se refieren a la agresión

vidad que una sustancia o microorganismo puede tener para con el organismo humano.

La toxicidad se refiere al grado de agresividad de los agentes químicos, mientras que la virulencia se refiere a la agresividad de los microorganismos, al momento de ingresar al organismo humano.

Con el propósito de ejemplificar la toxicidad de dos sustancias, tomemos el caso del cromo y el bioxido de carbono. El valor máximo permisible para el cromo -- (como CrII y CrIII) es de  $0.5 \text{ mg/m}^3$ , mientras que para el bioxido de carbono es de  $9000 \text{ mg/m}^3$ .

Según puede observarse, el cromo, como CrII y III, es más tóxico que el bioxido de carbono.

Con lo que respecta a la virulencia puede citarse el caso de la salmonelosis y el resfriado común (gripe), las cuales son producidas, la primera por una bacteria, y la segunda por un virus.

Sin embargo, no existe un solo tipo de salmonelosis, sino una serie de enfermedades denominadas salmonelosis, producidas por bacterias que tienen un mayor o

menor poder agresor para el organismo humano. Algo similar puede citarse para el caso de los resfriados, ya que cada uno es producido por un virus con mayor o menor agresividad.

f) Suceptibilidad del Individuo.

Se refiere a la sensibilidad o a la resistencia propia de una persona a un agente contaminante.

Existen gentes con mayor resistencia que otras a los polvos o a los humos, por ejemplo. En algunos casos, concentraciones por debajo del valor máximo permisible pueden ser nocivos para algunos individuos, sucediendo también a la inversa, es decir, que existen individuos resistentes a concentraciones que se encuentran por encima del máximo permisible.

Como se vió anteriormente, la sola presencia de un agente contaminante no es suficiente para ocasionar daño a un trabajador.

El reconocimiento, evaluación y control de los agentes contaminantes, es una parte de un campo muy vasto denominado Higiene Industrial. En el presente trabajo se dará unicamente una breve descripción de éstos, puesto que el tratarlos a fondo rebasa el fin que se persigue.

Los agentes contaminantes se dividen en:

- a) Agentes Físicos
- b) Agentes Químicos
- c) Agentes Biológicos

A continuación se explica cada uno de ellos.

a) Agentes Físicos.

Son aquellos que lesionan al individuo por medio de sus propiedades físicas. Entre mayor sea el nivel o la dosis de estos agentes, mayor es la probabilidad de daño.

Los agentes físicos se dividen en:

- Ruido
- Presión
- Vibraciones
- Condiciones Térmicas Alteradas
- Radiaciones
  - . Ionizantes
  - . No Ionizantes



- Ruido.

El ruido se puede definir como un sonido no deseado, o como un sonido de naturaleza variable, cuyo espectro no presenta componentes de frecuencia claramente definidos. Puesto que en la definición de ruido se toma como base el sonido, por sonido se puede entender como la perturbación física de un medio (sólido, líquido o gaseoso) que es capaz de ser detectado por el oído humano.

Los ruidos habituales son mezclas complejas de diversas frecuencias de sonidos y para los efectos de su estudio se acostumbra a subdividir el rango de frecuencias audibles en sectores o bandas.

Estas bandas se llaman octavas, si la frecuencia final es el doble de la frecuencia inicial de la banda. La subdivisión de bandas de octava que se usa habitualmente es de 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 y 16000 Hertz (Hz). Esta subdivisión del ruido se hizo, debido principalmente a que el oído humano tiene una reacción auditiva comprendida entre los 30 y 17000 Hz.

El reconocimiento del ruido puede ser hecho de dos maneras: sensorial e instrumental.

En el reconocimiento sensorial, el ruido puede ser evaluado por una persona al entrar en contacto con él. Este medio es totalmente empírico, puesto que entra en función la sensibilidad del individuo para reconocer la magnitud del problema.

La medición y evaluación del ruido en el medio ambiente de trabajo y en el individuo por medio de instrumentos, es el más confiable de los dos.

Los aparatos que se utilizan para medir el ruido son el sonómetro y el audiómetro.

El sonómetro se emplea normalmente para hacer mediciones ambientales de diversos tipos de ruido, entre los cuales se encuentran:

- Ruido continuo e intermitente.
- Ruido por impacto.

Algunos sonómetros traen integrados, o se les puede acoplar analizadores de ruido, siendo estos aparatos los que indican el nivel de ruido que corresponde a cada banda de octava.

Las lecturas de ruido continuo e intermitente se dan

en dB(A), siendo el dB (decibel) la unidad de medición de ruido, mientras que la A entre parentesis significa que la medición se realizó en la banda o sector A, en el cual la característica de respuesta del instrumento se asemeja a la respuesta del oído humano.

Las lecturas del ruido por impacto se dan unicamente en dB.

Para realizar la medición del ruido al que se encuentra expuesto el individuo se emplea el audiómetro. Este tipo de instrumento da la lectura del nivel de ruido ponderado con el tiempo, o promedio existente en el ambiente.

Cuando el nivel de ruido rebasa el máximo permisible, fijado en 90 dB(A), es conveniente implementar algunas medidas de control, para evitar el daño auditivo del personal laboral.

Entre las principales medidas de control a tomar se encuentran:

a) En el Medio.

- Distancia
- Barreras
- Encerramiento de la fuente
- Absorción por materiales acústicos

b) En el Individuo.

Protectores auditivos

- Aislamiento de la fuente
- Educación por medio de programas de conservación auditiva
- Control de exposición

- Presión.

Los trabajadores no siempre están expuestos a presiones ordinarias, tal como la atmosférica, puesto que hay trabajos en los cuales se presentan presiones elevadas o abatidas, es decir, mayores o menores que la atmosférica. Ejemplo de personas que laboran a presiones elevadas son los buzos, mientras que a presiones abatidas se tiene el personal que labora en aviones en vuelo.

- Vibraciones.

Se producen en aparatos como: pulidoras manuales de

disco, martillos neumáticos, prensas y troqueladoras, motores, etc.

Pueden tener efectos adversos sobre edificios, pisos y estructuras, al agrietarlos o cuartearlos, llegando en algunas ocasiones a ceder y derrumbarse. La solución para las máquinas que producen mucha vibración es el anclaje independiente del resto de los cimientos de la estructura, o anclaje que amortigue la vibración.

- **Condiciones Térmicas Alteradas.**

Se refiere normalmente al trabajo en ambientes con temperatura elevada o baja. Algunos tipos de trabajo en los cuales se pueden encontrar temperaturas elevadas son en las áreas de fundición, de tratamiento de metales, de calderas, de hornos, etc., y en donde los trabajadores están expuestos directamente a los rayos del sol. El efecto de la temperatura elevada sobre el organismo se traduce en fatiga.

Puede citarse el caso de una fábrica de muelles en la cual los trabajadores introducían las hojas de las muelles a unos hornos de tratamiento térmico.

En algunas ocasiones, cuando se abría la boca del horno, las llamas alcanzaban alturas que oscilaban de un metro a metro y medio. Su equipo de protección personal para realizar la alimentación o extracción de las hojas de acero, consistía en careta contra radiaciones infrarrojas, guantes largos de cuero - aluminizados en su parte anterior, polainas y zapatos de seguridad. Debido a la alta temperatura de su medio ambiente de trabajo, y a la sudoración excesiva, continuamente tenían que estar tomando líquidos, tal como agua y leche.

Un método de control que se le propuso al empresario, fué la rotación continua del personal, con el propósito de que estuviesen menos expuestos a las temperaturas extremas, dotación de mayor ventilación al área, además de la capacitación de los trabajadores, con el propósito de que mantuviesen cerradas las bocas de alimentación de los hornos el mayor tiempo posible, y que solamente las abrieran para meter o sacar material, debido a que los trabajadores las mantenían continuamente abiertas, con la consiguiente fuga de energía térmica.

En nuestro país son pocos los trabajos en donde se pueden encontrar temperaturas inferiores a la ambiental. Algunos ejemplos son las cámaras de refri-

geración de alimentos, y las fábricas de hielo. Los resfriados y reumatismos, son ejemplos de los efectos de la exposición a temperaturas inferiores a la ambiental.

- Radiaciones No Ionizantes.

Son ondas electromagnéticas con diferentes longitudes de onda. Las radiaciones no ionizantes más comunes que pueden encontrarse en los centros de trabajo, son la luz visible, las radiaciones infrarrojas y las ultravioleta.

La característica principal de este tipo de radiaciones (en relación con las ionizantes) es que al incidir en la superficie de algún cuerpo o con la piel de los trabajadores elevan su temperatura.

La radiación visible, es la que llega del sol, o la que se obtiene de focos incandescentes y lámparas fluorescentes.

La radiación infrarroja se emite de lugares o cuerpos con una elevada temperatura, tal es el caso de los hornos de fundición o los metales al rojo. Puede obtenerse también por medios artificiales, tal es

el caso de las lámparas de luz infrarroja.

La radiación ultravioleta se emite o parte de procesos de soldadura eléctrica. Es común encontrarla en lugares en donde se necesita un ambiente estéril, tal es el caso de las áreas de producción de fármacos, en las cuales la generación de radiaciones ultravioleta se lleva a cabo por medio de lámparas especiales.

#### - Radiaciones Ionizantes.

Son aquellas que tienen la energía necesaria para desprender uno o más de los electrones externos de los átomos.

La fuente de radiación ionizante puede ser natural, como es el caso de los elementos radiactivos, o artificial, como los aparatos generadores de rayos X.

Se disponen varios tipos de barreras para atenuar los efectos de las radiaciones ionizantes. La más sencilla es el alejamiento, puesto que su energía disminuye proporcionalmente al inverso de la distancia al cuadrado.



Otro tipo de barrera lo componen la interposición de la masa de algunos materiales (plomo, sulfato de bario), entre la fuente de radiación y el individuo. La atenuación es proporcional al tipo de material empleado y a su espesor.

**b) Agentes Químicos.**

Son aquellos cuya acción la ejercen en base a sus propiedades químicas. Se dividen en sólidos, líquidos y gaseosos, y estos a su vez se dividen en:

- Sólidos
  - . Humos
  - . Polvos
  
- Líquidos
  - . Líquidos
  - . Nieblas o Rocíos
  
- Gaseosos
  - . Gases
  - . Vapores
  
- Humos.

Se denominan humos a las partículas sólidas genera-

das por condensación del estado gaseoso, generalmente después de la volatilización de metales fundidos. Este cambio físico es frecuentemente acompañado por una reacción química, tal como la oxidación.

Un humo se forma cuando un sólido volatilizado, como metal, se condensa en aire frío. Las partículas sólidas que constituyen un humo son extremadamente pequeñas, generalmente menores de 1.0 micras. En la mayoría de los casos, el material caliente reacciona con el oxígeno para formar un óxido. Ejemplo de esto es el humo de óxido de plomo, cuando este último es fundido y vaciado a crisoles.

Se denomina también humo a las partículas de carbón o de hollín que se producen por la combustión incompleta de materiales carbonosos, como carbón o aceite. Esta clase de humos contiene generalmente pequeñas gotas de líquido así como partículas secas. El tabaco por ejemplo, produce un humo compuesto de diminutas gotas de alquitrán.

#### - Polvos.

Los polvos son partículas sólidas generadas por el manejo, la trituración, el esmerilado, el impacto

rápido y la decrepitación de materiales orgánicos e inorgánicos, como roca, minerales ferrosos y no ferrosos, metales, óxidos metálicos, carbón, madera y polvos de grano. Los polvos no tienden a flocularse, salvo por fuerzas electrostáticas; no se difunden en el aire, sino que se asientan bajo la influencia de la gravedad.

Polvo es un término usado en la industria para definir partículas sólidas aerotransportadas de tamaños que varían de 0.1 a 25 micras. Los polvos superiores a 5 micras generalmente no quedan suspendidos en el aire el tiempo suficiente como para causar un problema de inhalación.

La mayoría de los polvos industriales están formados por partículas que varían enormemente de tamaño, en donde la cantidad de partículas más pequeñas es infinitamente mayor que las partículas más grandes. Consecuentemente salvo raras excepciones, cuando el polvo del aire que circunda una tarea es perceptible, es probable que haya más partículas invisibles que visibles. El polvo con un tamaño de partícula inferior a las 10 micras no puede ser visto sin la ayuda del microscopio.

En algunos procesos, tales como la trituración de materiales calizos, de compuestos plásticos, la fabricación de moldes para fundición, el manejo de arenas, las concentraciones de polvos en el medio ambiente rebasan normalmente el máximo permisible de  $10 \text{ mg/m}^3$ , teniendo que llevarse a cabo medidas de control, con el objeto de evitar riesgos en los trabajadores, estando entre los principales:

- El cambio de proceso
- La sustitución de materiales tóxicos por otros menos tóxicos
- El encerramiento de las fuentes o las áreas problema
- El manejo de tiempos de exposición
- Dotación de equipo de protección personal

Las reacciones fisiológicas causadas por la inhalación de partículas aerotransportadas varían, según las distintas clases de polvos. Entre estas reacciones se incluyen:

1. Irritación de la nariz y la garganta. Algunos polvos, como los de cromato soluble pueden provocar ulceraciones en las vías nasales y hasta cáncer pulmonar.
2. Reacción cardiopulmonar, consistente en diversas

clases de neumoconiosis, como silicosis y asbestosis. En algunos casos, cuando la neumoconiosis está avanzada, puede provocar clases específicas de patología pulmonar que puede afectar al corazón (cor pulmonale). En otros casos, hay principalmente una simple acumulación de polvo, relativamente inerte en los pulmones.

3. Reacciones sistemáticas causadas por polvos tóxicos de sustancias tales como plomo, magnesio, cadmio y mercurio, además de sus compuestos.
4. Fiebre de humo metálico, que resulta de inhalación de humos, muy bien separados y recientemente generados, de zinc, de magnesio o de otros compuestos. Esta es una condición pasajera.

La medición de la concentración de partículas sólidas, como son los polvos y los humos de compuestos orgánicos e inorgánicos, se efectúa por medio de un aparato denominado monitor personal o bomba gravimétrica.

El monitor personal consta básicamente de una bomba de succión conectada por medio de una manguera a un

filtro con capacidad de retención de partículas hasta de 0.1 micras.

El principio de funcionamiento del monitor personal es muy simple. Se basa en la succión de un volumen de aire por unidad de tiempo. En caso de que existan partículas sólidas suspendidas en el aire, al pasar por el filtro quedarán atrapadas por él.

Sin embargo, existen varios factores que deberán ser conocidos al realizar la medición ambiental, siendo estos el peso del filtro antes y después de la medición, el flujo volumétrico de aire, y el tiempo de la medición.

El propósito de conocer el peso del filtro antes y después de la medición, es para obtener por diferencia, el peso del agente captado.

El flujo del aire que se succiona puede conocerse directamente, observando en qué parte de la escala se encuentra la bolita del rotámetro que traen integrados los monitores.

El tiempo de la medición se obtiene de la diferencia

del tiempo inicial (cuando se empieza la medición) y el tiempo final (cuando se termina).

Con el flujo volumétrico de succión y el tiempo de medición, se obtiene el volumen de aire que succionó el monitor. Con el peso de las partículas captadas y el volumen de aire, se obtiene la concentración del contaminante en el ambiente. Con estos datos, se procede a determinar la concentración del agente contaminante, como a continuación se indica.

$$C = \frac{M}{V}$$

$$V = \frac{F T}{1000}$$

En donde

C = Concentración del agente, en  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

M = Peso del agente, en  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

V = Volumen del aire muestreado, en  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

F = Flujo volumétrico, en l/min.

T = Tiempo de muestreo, en min.

#### EJEMPLO.

Para conocer la concentración de humos de óxido de hierro existentes en un área de fundición se empleó una bomba gravimétrica. La bomba estuvo funcionando

a un flujo volumétrico de 2 l/min., entre las 8:15 y las 14:09 horas. El peso del filtro antes y después de la medición fué de 0.0102 y 0.0647 gr. respectivamente.

El cálculo de la concentración se realizó de la siguiente manera.

**DATOS.**

$$F = 2 \text{ l/min.}$$

$$T_1 = 8:15 \text{ hrs.}$$

$$M_1 = 0.0102 \text{ gr.}$$

$$T_2 = 14:19 \text{ hrs.}$$

$$M_2 = 0.0647 \text{ gr.}$$

$$T = T_2 - T_1$$

$$T = 14:09 - 8:15$$

$$T = 5:54 \text{ hrs.}$$

$$T = 354 \text{ min.}$$

$$M = M_2 - M_1$$

$$M = 0.0647 - 0.0102$$

$$M = 0.0545 \text{ gr.}$$

$$M = 54.5 \text{ mg.}$$

$$V = \frac{(2 \text{ l/min}) (354 \text{ min.})}{1000}$$

$$V = 0.708 \text{ m}^3$$



$$C = \frac{54.5 \text{ mg.}}{0.708 \text{ m}^3}$$

$$C = 76.9 \text{ mg/m}^3$$

Como se indicó anteriormente, para determinar el riesgo que representa un agente contaminante para la salud de los trabajadores, es necesario compararlo con el valor máximo permisible de la sustancia o compuesto respectivo.

En este caso, puesto que la concentración del medio ambiente de trabajo fué de  $76.9 \text{ mg/m}^3$ , y el valor máximo permisible para el óxido de hierro es de  $10 \text{ mg/m}^3$ , se puede concluir que la concentración del agente rebasa ampliamente el valor que establece el máximo permisible. Por lo tanto los trabajadores que laboran en tal ambiente, tienen una probabilidad elevada de deterioro de su salud.

En resumen, cuando se quiere evaluar la concentración de polvos, o de humos en un área de trabajo determinada, se deben seguir los siguientes pasos.

1. Obtener el peso del filtro antes de realizar la medición.
2. Calibrar el monitor al flujo deseado de aire.

3. Hacer un reconocimiento sensorial de área, para identificar el lugar en donde existe mayor concentración de partículas sólidas.
4. Colocar el monitor en el lugar que se escogió para hacer la medición.
5. Tomar el tiempo en que se comienza a muestrear el agente.
6. Tomar el tiempo en que se termina el muestreo.
7. Obtener el peso del filtro después de la medición.
8. Cálculos numéricos.

Se recomienda que el monitor funcione como mínimo 4 horas a un flujo de 2 l/min., con el fin de captar una muestra representativa ambiental.

- Líquidos.

Estos agentes químicos, son todas aquellas sustancias que en forma líquida pueden ocasionar un daño al individuo. En este grupo de agentes se encuentran la acetona, gasolina, thinner, benceno, tolueno, xileno, etc.

Su contacto con la piel en forma frecuente y prolongada puede producir algunas irritaciones denominadas dermatosis, y posiblemente hasta cancer.

Es frecuente en la industria encontrar casos en los cuales los trabajadores realizan la limpieza de piezas metálicas o maquinaria con disolventes, comúnmente thinner y gasolina, sin utilizar el equipo de protección personal adecuado.

El contacto del disolvente con la piel elimina la grasa natural que esta posee, dejandola seca y quebradiza. Si el contacto con el disolvente es en forma frecuente, además de la absorción natural de la piel, pueden generarse grietas, penetrando el contaminante al organismo por medio de estas vías.

Existen otro tipo de compuestos químicos en forma líquida que pueden dañar el tejido cutáneo, como son las soluciones ácidas o alcalinas, tal es el caso de  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ , que producen reacciones muy agresivas con los compuestos que constituyen la piel.

- Nieblas o Rocíos.

Las nieblas o rocíos son aquellos sistemas compuestos por pequeñas gotas suspendidas en la atmósfera. Pueden producirse por la atomización de líquidos o la condensación de vapores.

Aunque básicamente las dimensiones de las gotas son similares (10-15 micras de diámetro), para distinguirlos se dice que usualmente los rocíos están formados por pequeñas gotas de disolventes orgánicos, mientras que las nieblas por soluciones ácidas o alcalinas.

Ejemplos de formación de rocíos se pueden encontrar en las áreas en donde se realiza el pintado de piezas por medio de sistemas de aspersión. Las nieblas se originan en áreas en donde se realiza la limpie-

za de metales, por medio de la inmersión de estos a tinajas con soluciones ácidas (normalmente ácido - sulfúrico o nítrico) o alcalinas (sosa o potasa cáustica).

Cuando se desea conocer la concentración de una niebla en un ambiente de trabajo, se utilizan unos aparatos denominados burbujeadores. Este tipo de equipo funciona bajo el principio de la reacción ácido-base. Supongamos por ejemplo, que se desea evaluar la concentración de una niebla básica (sosa cáustica). En el burbujeador se colocará una solución ácida (ácido sulfúrico) de concentración conocida, siendo esta comúnmente 0.1 normal. Por el interior del burbujeador se hace pasar un flujo de 1.2 l/min., durante un tiempo conocido. La concentración de la niebla se determina en base al porcentaje de la solución neutralizada en el burbujeador.

Para la evaluación de las nieblas ácidas el procedimiento se invierte, es decir, en el interior del burbujeador se coloca una solución alcalina de concentración conocida.

Puesto que un líquido al evaporarse se dice que ha

pasado al estado gaseoso o de vapor, la forma de determinar la concentración de los rocios se tocará en el punto relativo a los vapores.

- Gases.

En este grupo de agentes se incluye a todos aquellos elementos o compuestos en forma gaseosa bajo condiciones normales (1 atmósfera y 0° centígrados), que pueden provocar en el individuo irritaciones en piel y mucosas, asfixia por desplazamiento de oxígeno, o la muerte debido a su toxicidad. A este tipo de agentes pertenecen el cloro, amoníaco, monóxido y bióxido de carbono, cianuro de hidrógeno, acetileno, etc.

Para conocer su concentración en un ambiente de trabajo se hace uso de un aparato denominado drager, el cual utiliza unos tubos, denominados tubos drager, que contienen un reactivo en su interior.

Si el agente contaminante se encuentra presente en la atmósfera que se está evaluando, el reactivo contenido en el tubo cambia de color, y por medio de una escala que se encuentra impresa en el tubo, se

puede determinar la concentración en  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Estos tubos y el reactivo son específicos para el agente que se desee evaluar.

- Vapores.

Un vapor se forma cuando existe la transición de un líquido al estado gaseoso.

La concentración de los vapores en la atmósfera puede determinarse de dos maneras:

- a) Con tubos drager, cuyo procedimiento ha sido explicado anteriormente.
- b) Con tubos de carbón activado.

Para la evaluación de vapores con tubos de carbón activado se sigue el siguiente procedimiento:

Por el interior del tubo se hace pasar aire a un flujo de 1.2 l/min durante 8 hrs. El vapor existente en el aire se adsorbe en el carbón activado.

Terminado el muestreo el carbón se disuelve en di-

sulfuro de carbono, y la disolución es analizada en un espectrofotómetro, determinandose de esta forma la concentración del agente.

Puesto que con la temperatura puede invertirse la reacción de adsorción, es conveniente analizar lo antes posible el carbón con el agente adsorbido. En caso de no poderse analizar en corto tiempo (1 a 2 horas), como sucede cuando se hace su transportación del lugar de medición al área de análisis, el tubo con el compuesto adsorbido deberá guardarse en un lugar frío o transportarse en un recipiente con hielo. Con el objeto de obtener lecturas confiables, el almacenamiento no deberá exceder de dos días.

Concentraciones elevadas de vapores de disolventes orgánicos pueden encontrarse en áreas en las cuales se realice el lavado de piezas en tinas o recipientes con disolvente, en procesos de impresión litográfica, en procesos de pintado por asperción o inmersión, etc.

#### c) Agentes Biológicos.

Los agentes biológicos se pueden clasificar como virus, bacterias, hongos, rickettsias y protozoarios.



La evaluación de agentes biológicos no es un campo en el cual las personas técnicas que se dedican a la realización de estudios de prevención de riesgos de trabajo puedan incursionar demasiado. Es necesario contar con la ayuda y asesoría de especialistas en la materia, tal es el caso del médico, biólogo y químico farmacobiólogo.

Las fuentes de contaminación más comunes en la industria son el agua, aire o los alimentos, y las vías más comunes de ingreso al organismo de este tipo de agentes son:

- La vía respiratoria.

A esta corresponden la mayoría de las enfermedades - causadas por los agentes biológicos, lo que resulta fácil de comprender si consideramos que estos agentes se pueden encontrar en el aire que respiramos y que al realizar un esfuerzo, como es el trabajo, la función respiratoria aumenta.

- La vía digestiva.

Las enfermedades que se producen por esta vía se deben

básicamente a la falta de conocimientos y de hábitos de higiene, por lo que es importante que los trabajadores sepan que no deben comer en los sitios de trabajo, a excepción de los lugares autorizados para ello, y también que es necesario tomar las medidas higiénicas convenientes antes de ingerir alimentos.

- La vía cutánea (piel).

La enfermedad se produce cuando la piel se pone en contacto con una fuente o foco de transmisión.

Los agentes biológicos pueden encontrarse en áreas de trabajo o actividades tales como los laboratorios de análisis clínicos, hospitales, en los desechos o residuos de materiales orgánicos, en comedores desaseados, tinacos con agua para beber con falta de higiene, así como en áreas sanitarias, tal es el caso de los vestidores y baños de empleados y trabajadores.

Una fuente importante en la emisión de agentes biológicos, la constituyen los trabajadores enfermos. Existen numerosos ejemplos, en los cuales los trabajadores enfermos contagian "sin querer" a sus compañeros sanos. Puede citarse el caso de trabajadores que por camaradería comparten los alimentos que llevan a su trabajo.

En algunas ocasiones llegan incluso a mezclarlos en un recipiente, y de éste, con la ayuda de ciertos utensilios (cucharas de metal o tortilla) comienzan a "soprear", es decir, toman el alimento como si fuese un recipiente común para todos.

Si entre estos se encuentra un trabajador enfermo, el recipiente se convierte en un excelente medio de transmisión de microorganismos, y por lo tanto de contagio para el resto de sus compañeros.

Otros medios de contagio lo son los estornudos, el escupir en cualquier sitio, las abrazos y los saludos de mano.

Una gran cantidad de enfermedades pueden evitarse por medio del aseo personal, de áreas de trabajo y de ingestión de alimentos, en forma frecuente, y no permitiendo el uso compartido de utensilios u objetos personales (toallas, jabones, etc.), ni el contacto entre trabajadores sanos y enfermos.

## TECNICAS OPERATIVAS.

### 4. Control de Riesgos de Trabajo.

La ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, como se explicó en el capítulo anterior, se debe a la conjunción de condiciones inseguras propias al área en la cual los trabajadores realizan sus actividades, así como a los actos inseguros propios del individuo.

La eliminación de los riesgos de trabajo, se lleva a cabo suprimiendo las condiciones inseguras y/o los actos inseguros, por medio del control sobre el medio ambiente de trabajo y sobre el individuo.

#### 4.1. Control Sobre el Medio Ambiente de Trabajo.

Su propósito es eliminar las condiciones inseguras que pudieran originar daño a los edificios, maquinaria e instalaciones, así como lesiones o enfermedades al individuo. Entre estos se pueden agrupar a las siguientes:

- Cambio de Proceso
- Sustitución de materiales.
- Orden y limpieza.

- Mantenimiento
- Aislamiento
- Ventilación

a) Cambio de Proceso.

Cuando un proceso representa un riesgo tanto para el edificio, como para el individuo, y existe la posibilidad de un cambio, en el cual se elimine o disminuya la potencialidad del riesgo, lo recomendable es llevarlo a cabo.

Como ejemplo puede citarse un proceso en el cual un grupo de trabajadores realice el vaciado de arena en costales a una tolva, en la fabricación de moldes para fundición. Cada vez que los trabajadores realizan esta operación, se forma una nube de polvo en el área de trabajo, la cual representa un riesgo para su salud.

El cambio de proceso consistiría en el llenado mecánico de la tolva por medio de conductos cerrados que no permitan el escape de polvos a la atmósfera, evitando de esta forma la exposición de los trabajadores al agente.

b) Sustitución de Materiales.

Cuando se trabaja con algún material que pueda repre-

sentar un riesgo por ser explosivo, inflamable o tóxico, debe buscarse un sustituto que reúna características similares al empleado normalmente. Por ejemplo, en thinner se emplea comunmente para la limpieza de grasa en materiales y maquinaria, utilizandolo también los trabajadores para realizar la limpieza de sus manos. Sin embargo, el thinner además de ser altamente inflamable y volátil, formando mezclas explosivas con el aire, daña la piel de los trabajadores originando dermatosis en éstos. Un sustituto del thinner puede ser el gasolvente, el cual además de ser muy poco volátil e inflamable, daña la piel en menor proporción que el thinner.

### c) Orden y Limpieza.

Este tipo de controles nunca deberían faltar en la industria, puesto que el no practicarlos origina en desinterés de los trabajadores por los programas de seguridad e higiene, si es que estos existen.

La falta de orden y limpieza ha sido la causa principal de muchos desastres, como son los incendios, y de incontables accidentes, por tropiezos, resbalones, caídas y sobreesfuerzos.

Un área ordenada y limpia motiva a los trabajadores, mientras que un área descuidada los deprime.

d) Mantenimiento.

El mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo, ayudará a evitar tanto descomposturas, como posibles accidentes, así como también aumentará la vida útil de estos.

Debe cuidarse que no se realice el ajuste, lubricación y mantenimiento con las máquinas en movimiento. Es también importante verificar que las guardas y protecciones estén colocadas en su lugar antes y después de realizado el mantenimiento, cuidando en especial el no dejar piezas sueltas como llaves, pinzas, desarmadores, aceiteras o estopa, sobre la maquinaria.

e) Aislamiento.

Algunos procesos o maquinaria por su naturaleza operativa representan un riesgo para los trabajadores. Imaginemos, por ejemplo, la fabricación de algún plaguicida, en el cual se utilizan sustancias sumamente tóxicas para el organismo humano, o un proceso en el cual

exista mucho ruido. Cuando no puede realizarse el cambio de proceso o la sustitución de materiales tóxicos, el encerramiento o aislamiento del área es lo más recomendable. La principal ventaja del aislamiento, radica en la exposición de un número reducido de trabajadores, en vez de uno mayor se esta no existiera.

#### f) Ventilación.

Se utilizan básicamente 2 tipos de ventilación cuando se desea realizar el control de agentes contaminantes (polvos, humos, vapores o gases), siendo éstas la ventilación por dilución o general, y la ventilación por extracción localizada.

En la ventilación por dilución, se puede inyectar y/o extraer aire al medio ambiente de trabajo, con el objeto de diluir los contaminantes a un nivel que no presente un riesgo para la salud de los trabajadores, mientras que en la ventilación por extracción localizada, el contaminante es removido inmediatamente que sale de la fuente contaminante, evitando de esta forma su dispersión en el ambiente laboral.

#### 4.2. Control Sobre el Factor Humano.

Su propósito consiste en proteger y educar a los trabaja-



jadores, con el fin de que éstos se encuentren capacitados para evitar condiciones y actos inseguros.

En este punto se puede incluir a:

- Selección de personal
- Capacitación y adiestramiento
- Manejo de tiempos de exposición
- Equipo de protección personal

a) Selección de Personal.

Este tipo de control, establece la necesidad de seleccionar al personal adecuado para las actividades que va a realizar.

Se inicia desde que el individuo solicita trabajo en una empresa. Antes de ingresar debe practicarse un examen completo (oidos, vista, vías respiratorias, - análisis sanguíneo y de orina), con el fin de conocer sus características fisiológicas y determinar si se encuentra intoxicado, por haber estado en contacto con algún agente en su anterior trabajo, o si presenta - disminuciones auditivas u oculares.

Es bastante razonable pensar que a un trabajador que presente hipoacusia bilateral (disminución auditiva en ambos oídos), no se le vaya a contratar para traba-

jar en un área ruidosa, puesto que lo más probable es que se agrave su mal, y cuando una institución de salud (IMSS) le practique un examen médico, de la cual resulte una incapacidad permanente parcial, la empresa tendrá que cargar con esta.

Lo anterior también es aplicable para un operador de montacargas con poca agudeza visual.

**b) Capacitación y Adiestramiento.**

La educación y el entrenamiento de los trabajadores por medio de la capacitación y el adiestramiento, es una de las mejores formas de evitar los riesgos de trabajo.

En algunas empresas, se acostumbra dar a los trabajadores una plática de inducción, en la cual se les explica a grandes rasgos lo que es la empresa y los principales riesgos existentes en ésta, con lo cual los empresarios creen haber cumplido con la capacitación de los trabajadores.

Sin embargo, y en función de la diversidad de puestos y operaciones es necesario que se capacite y adiestre

aisladamente a los trabajadores por grupos que realicen actividades iguales o similares, y que cuando se encuentren laborando en sus áreas de trabajo, los supervisores los vigilen estrechamente, con el fin de corregir pequeñas desviaciones.

Tanto la capacitación como el adiestramiento, no deberán ser pequeños cursos aislados, sino un programa - continuo tendiente a orientar a los trabajadores acerca de la forma en la cual deben evitar los accidentes.

**c) Manejo de Tiempos de Exposición.**

Este es normalmente un método de control administrativo cuando existe exposición de los trabajadores a uno o varios agentes.

Este control se aplica a un grupo de gentes que debe laborar en un área riesgosa, y se basa en que a menor exposición del individuo, la probabilidad de daño disminuye. Por ejemplo, este tipo de control podría aplicarse a una casa de compresores, en la cual existe un gran ruido, y que aún estando aislada del resto del área productiva, es necesario dar mantenimiento preventivo periódico a los compresores. De diez mecánicos existentes en la planta para realizar el mantenimien-

to, podrian irse rotando dos a la vez. De esta forma la exposición de los mecánicos al ruido no será frecuente, con lo cual el riesgo de daño a sus oídos disminuye.

d) Equipo de Protección Personal.

Esta forma de control de los riesgos de trabajo presenta normalmente un rechazo natural del trabajador a este tipo de equipo.

Cuando por las características de la operación no sea posible mantener totalmente controlada el área de trabajo, ya sea por el cambio de proceso, la sustitución de materiales, el aislamiento o la ventilación, será necesario dotar a los trabajadores de equipo de protección personal. Dentro de estas situaciones se pueden incluir las áreas de fundición, laminado de metales, fabricación de estructuras metálicas, etc.

En algunas operaciones, como por ejemplo, en el manejo de objetos cortantes y punzo cortantes, o de soluciones tóxicas, será necesario dotar a los trabajadores de equipo de protección personal, para su mayor seguridad.

Por lo anteriormente señalado, se recomienda concientizar, capacitar y adiestrar a los trabajadores, acerca del uso y cuidado, además de las ventajas y desventajas que representa el equipo de protección personal, antes de entregárselos. Es también recomendable contar con varios modelos y tallas, con el fin de que el trabajador pueda escoger el que más se ajuste a su persona.

## 5. Conclusiones.

- 5.1. Los estudios de Prevención de Riesgos en el Trabajo, son una herramienta útil en la disminución de los accidentes y enfermedades de naturaleza profesional, puesto que dan las bases para la eliminación de los riesgos del trabajo.
- 5.2. La metodología que se sigue en la realización de los estudios, que consiste en el reconocimiento, evaluación y control de todos aquellos factores que puedan ocasionar accidentes o enfermedades a los trabajadores, puede ser aplicada a todo tipo de empresa, sin importar su actividad económica.
- 5.3. Tomando como base las consecuencias que los riesgos de trabajo traen consigo, como son, el elevado ausentismo de los trabajadores, la disminución en la productividad de la empresa, así como las repercusiones económicas para ésta y el país, el alcance de éste tipo de actividades puede ser tan profundo o superficial como se desee, dependiendo del objetivo que se plantee.
- 5.4. La meta en la realización de este tipo de estudios no es solamente la obtención de lugares de trabajo seguros y salubres, sino el mantenimiento de la salud e integridad física de los trabajadores.

5.5. Aunado con la obtención de trabajos seguros y salubres, los estudios de prevención de riesgos en el trabajo, - tienden hacia la creación de ambientes laborales, en los cuales los trabajadores desempeñen sus actividades de una manera más eficiente.

5.6. Aún cuando algunos empresarios se dan cuenta de las ventajas que éste tipo de actividades representan, existen todavía cierto grupo de gentes, que por razones varias, entre las que se encuentran el temor al cambio o a que sean identificadas sus desviaciones, así como la falta de concientización, no permiten fácilmente que se desarrollen éstas en su centro de trabajo.

## 6. Recomendaciones.

6.1. Es conveniente dar mayor difusión a todas aquellas actividades relacionadas con la prevención de accidentes y enfermedades del trabajo, entre las cuales se encuentran los estudios de prevención de riesgos en el trabajo, por medio de la realización de campañas a nivel nacional, y en las cuales participen los sectores públicos, social y privado, así como las diversas organizaciones sindicales.

6.2. Elaborar y poner en práctica programas motivacionales, cuyos objetivos sean la concientización de los empresarios, relativa a las ventajas que ofrece la puesta en práctica de medidas orientadas al control de los riesgos de trabajo en sus centros laborales.

6.3. Con el objeto de contar con bases firmes que permitan conocer las erogaciones derivadas de los riesgos de trabajo, es conveniente elaborar un sistema de evaluación de los costos de accidentes y enfermedades de trabajo, cuyas variables no sean difíciles de calcular, y que den una información confiable acerca de las pérdidas que por éste concepto sufren las empresas.

6.4. Es conveniente que en la realización de actividades de



prevención de riesgos en el trabajo, participe personal multidisciplinario, tal es el caso de técnicos en seguridad e higiene, médicos especializados en medicina del trabajo, biólogos orientados al control de la calidad de agua que consume el personal operario, así como a la eliminación de fauna nociva en los centros de trabajo, capacitadores con amplia experiencia en el área de capacitación y adiestramiento, sicólogos y sociólogos orientados a la identificación, evaluación y control de los problemas sicosociales que aquejan a la clase obrera, así como personal orientado a la solución de problemas técnicos especiales, tal es el caso de ventilación y ruido industrial, así como condiciones térmicas alteradas, por citar solo algunas.

6.5. Puesto que para poder ofrecer sistemas de control que sean técnica y económicamente factibles, es necesario que el personal que se dedica a este tipo de actividades cuente con los conocimientos adecuados. Por todo lo anterior, se recomienda la programación y puesta en práctica de sistemas de capacitación continua, tanto en temas técnicos, como lo son :

- Control de ruido industrial
- Ventilación Industrial
- Iluminación
- Toxicología

- Métodos de aislamiento y encerramiento

así como en aspectos no técnicos, tal es el caso de:

- Formas de vender proyectos a los empresarios
- Técnicas de capacitación y adiestramiento
- Marco jurídico
- Psicología del trabajo
- Administración de la seguridad

6.6. Un punto muy importante que debe ser tomado en cuenta en la formación de cualquier especialista en la prevención de riesgos en el trabajo, es lo relativo a la actualización permanente de todo lo relacionado con las bases jurídicas de la seguridad e higiene, contenidas estas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Federal del Trabajo, Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, así como sus 21 Instructivos, Ley General de la Salud, las Normas Técnicas No. 78 y 79, relativas al control epidemiológico en los centros de trabajo, Ley del Seguro Social, y Reglamento Para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo.

6.7. Elaborar programas de capacitación y adiestramiento que

incluya etapas desde que el trabajador ingresa a la empresa (inducción), así como capacitación periódica que alerte al personal acerca de los pasos críticos durante el desempeño de su trabajo, los puntos peligrosos de la maquinaria y materiales con que labora, los tipos de accidentes y enfermedades a los que está expuesto, además de las repercusiones que estas pueden tener en su organismo, y en las relaciones con su familia, parientes y amigos.

6.8. Procurar realizar recomendaciones en los informes de estudio que se entreguen al empresario, en los cuales se haga énfasis acerca de la necesidad de controlar los riesgos de trabajo en la fuente, en el trayecto, y en el individuo, tal es el caso de:

- Sustitución de materiales peligrosos por otros que lo sean menos.
- Cambio de proceso.
- Encerramiento o aislamiento de la fuente.
- Ventilación localizada.
- Alejamiento de la fuente.
- Rotación del personal.
- Capacitación y adiestramiento.

6.9. Cuando por el tipo o naturaleza de la actividad laboral, no pueda llevarse a la práctica ninguno de los controles

mencionados previamente, será necesario dotar a los trabajadores de equipo de protección personal, capacitándolos y adiestrándolos acerca del uso, limpieza y mantenimiento adecuado del mismo, además de una correcta supervisión, con el fin de lograr la concientización y colaboración del personal.

- 6.10. Es necesario que las personas que realicen actividades relacionadas con la prevención de riesgos, le den a conocer al empresario las ventajas que representan el que se le dé mantenimiento preventivo periódico, y correctivo cuando sea necesario, al equipo, maquinaria, y sistemas de control de la empresa, con el propósito de mantenerlos en óptimas condiciones de uso.

## Desarrollo Metodológico de Estudios Integrales de Seguridad e Higiene en el Trabajo y su aplicación.

A continuación se dará un ejemplo relativo de como debe realizarse la elaboración de un estudio integral de seguridad e higiene en el trabajo, desde la selección de la empresa, pasando por cada una de las etapas que lo conforman, hasta la presentación del informe al empresario.

### 1. Selección de la Empresa.

De un conjunto de 10 empresas, entre las cuales se encontraban actividades económicas del tipo fabricación de alimentos, textil, plástico, de productos metálicos, se seleccionó a la empresa que estudiaremos, la cual corresponde al área de fabricación de productos metálicos (elaboración de envases de hojalata), debido a que era el centro laboral con el mayor riesgo, y con un mayor número de trabajadores.

### 2. Arribo a la Empresa.

Antes de dirigirse al centro de trabajo, es conveniente corroborar los datos relativos a dirección y ubicación, debido a que es frecuente encontrar calles con 2 o más numeraciones, por lo cual es recomendable comunicarse -

previamente con la empresa, y pedir la ubicación exacta de esta (esquina con que otra calle, o cerca de que lugar importante), y posteriormente ubicarla en un plano de la zona.

Cuando uno llega a las puertas de la empresa, el policia que cuida la entrada o la recepcionista, hacen usualmente las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué desea?
- b) ¿Motivo de la Visita?
- c) ¿De donde vienes?

Para todo esto, deberá tenerse una contestación inmediata. Amanera de ejemplo se darán cierto tipo de respuestas tipo.

- a) ¿Qué desea?

R. Deseo ver al Gerente de Relaciones Industriales, o a cualquier persona que tenga la capacidad de toma de decisión.

- b) ¿Motivo de la visita?

R. Elaboración de actividades de prevención de accidentes y enfermedades en el trabajo.

c) ¿De donde viene?

R. Se dá el nombre de la empresa o razón social a la que se pertenece.

### 3. Entrevista con el Empresario.

Una vez que se encuentra uno delante del empresario, es conveniente tener en cuenta lo siguiente:

a) Argumento de exposición bastante claro, sencillo y conciso, acerca del motivo de la visita.

b) Seguridad en sí mismo (ausencia de nerviosismo y tartamudeo).

c) Cordialidad en trato y en palabra.

d) Otro factor que es conveniente tener en cuenta, es lo relativo a la vestimenta del individuo. El empresario tendrá mayor confianza con una persona que vista saco y corbata, que con otra que lleve pantalones de mezclilla.

Una vez que se dialoga con el empresario acerca de la conveniencia de aceptar el servicio que se le está proponiendo, y éste accede a lo anterior, se procede, propiamente dicho, a la realización del estudio en el centro

de trabajo.

#### 4. Elaboración del Estudio.

##### 4.1 Obtención de Datos Generales.

Con el objeto de poder identificar convenientemente a la empresa a estudiar, es pertinente obtener de esta una serie de datos que nos permitan conocer de antemano el estado que guarda, desde el punto de vista administrativo, con el objeto de tener una idea de si estamos en una empresa organizada, o con ausencia de esta.

Entre la información necesaria a captar se encuentra:

##### a) Ficha de Identificación.

- Razón Social.
- Registro Patronal del IMSS.
- Domicilio y Teléfono.
- Actividad Económica.
- Clasificación (grupo, fracción, clase, grado, prima).
- Organizaciones Patronales a que Pertenece.
- Régimen de Propiedad.
- Procedencia del Capital.



- Persona(s) Entrevistada(s).
- Cargo(s).

**b) Información de Personal.**

- Trabajadores por Departamento y Turno.
- Grado de Calificación de Personal Obrero.
- Origen de los Trabajadores.
- Sindicato.
- Central Obrera.

**c) Organización Para la Producción.**

- Diagrama de Bloques del Proceso de Producción.
- Descripción General del Proceso.
- Horarios de Trabajo.
- Rotación Interna.
- Tiempo Extra.
- Productos y/o Servicios de la Empresa.
- Materias Primas que Emplea.
- Mecanización del Proceso.
- Eficiencia de Operación Sobre la Capacidad Instalada.
- Procedencia de la Maquinaria y la Tecnología.
- Destino de la Producción.

**d) Organización Para Prevenir Riesgos de Trabajo.**

- Area de Seguridad e Higiene.
- Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.
- Investigación de Riesgos de Trabajo.
- Servicio Médico de Empresa.
- Otra.

**e) Organización Para la Capacitación del Personal.**

- Cursos o Tipo de Capacitación.

**f) Información Estadística Sobre Riesgos de Trabajo.**

- Información Sobre las Consecuencias de los Riesgos de Trabajo.
- Accidentes de Trabajo Ocurridos Por Puesto u - Ocupación.
- Accidentes de Trabajo Ocurridos Por Area o Departamento.
- Accidentes de Trabajo Ocurridos Por Región Anatómica.

**4.2 Elaboración de Estadísticas de Riesgos de Trabajo.**

Puesto que en general, la gran mayoría de empresas no cuentan con un control adecuado, relacionado con los accidentes y enfermedades que se generan en su

establecimiento, es necesario que la persona que se está dedicando a la elaboración del estudio lleve a cabo cualquiera de las siguientes actividades:

- a) Que él elabore la estadística de riesgos de trabajo.
- b) Que capacite al personal de la empresa para que éste realice dicha actividad.

Lo más conveniente, es lo que se establece en el inciso b, puesto que de esta manera, el personal que designe el empresario podrá continuar la labor iniciada por el asesor, una vez que éste haya terminado sus actividades en el establecimiento.

Los datos mínimos sugeridos para realizar la estadística son:

- Area o Departamento.
- Puesto de Trabajo.
- Agente de la Lesión.
- Tipo de Accidente.
- Condición Insegura.
- Acto Inseguro.
- Parte del Cuerpo Lesionada.

#### 4.3 Recorrido de Reconocimiento Sensorial.

Una vez obtenida la información que puede ser captada en el área administrativa, se procede a realizar el recorrido de reconocimiento sensorial, por cada una de las áreas o departamentos que conforman la empresa, identificando condiciones y actos inseguros, así como los diversos agentes contaminantes que se encuentran presentes.

#### 4.4 Elaboración y Presentación del Informe.

Cuando se dispone del total de datos a obtener en la empresa, es necesario ordenar estos, y dar las soluciones pertinentes a la problemática identificada durante la elaboración del estudio. Sin embargo, hay que tener en mente cuando se esté integrando el informe, que para el empresario, los puntos más importantes a conocer son el estado que guardan sus instalaciones en relación a la seguridad e higiene, así como las medidas pertinentes para corregir las desviaciones presentes en sus áreas de trabajo.

Tomando lo anterior como punto de partida, se sugiere que la presentación de los informes se realicen de la siguiente manera.

- Carátula del Informe.
- Índice.
- Justificación.
- Objetivo(s).
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Anexos.
  - . Cuestionario de la Empresa.
  - . Reconocimiento Sensorial.
  - . Estadísticas de Riesgos de Trabajo.
  - . Mediciones.

A continuación se presenta el informe de la empresa estudiada.

**Estudio de Seguridad e Higiene en la Empresa**

**"ENVASES DE HOJALATA, S.A."**

**Realizado por: Victor D. Leal Romero**

**Revisado por:**

**Período:**

**I N D I C E**

1. Justificación.
2. Objetivos.
3. Conclusiones.
4. Recomendaciones.
  - 4.1 Organización para la Seguridad e Higiene en la Empresa.
  - 4.2 Motivación y Mantenimiento del Interés en la Seguridad.
  - 4.3 Protección de Maquinaria y Equipo.
  - 4.4 Mantenimiento a Maquinaria y Equipo.
  - 4.5 Conservación Auditiva del Trabajador.
  - 4.6 Dotación, Uso y Mantenimiento del Equipo de Protección Personal.
  - 4.7 Orden y Limpieza.
  - 4.8 Prevención de Incendios.
  - 4.9 Recomendaciones Generales.

**A N E X O S**

- A. Cuestionario de la Empresa.
- B. Reconocimiento Sensorial.
- C. Estadísticas de Riesgos de Trabajo.
- D. Medición Puntual de Ruido.

## 1. JUSTIFICACION

La incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo en nuestro país se ha incrementado considerablemente. En el periodo de 1970-1980 la tasa de incidencia tuvo un crecimiento de 9.4 a 11.8%. Esta situación plantea pérdidas incalculables desde el punto de vista humano, económico y social, que demanda el interés y esfuerzos de industriales y personal relacionado con la prevención de los riesgos en el trabajo.

La empresa Envases de Hojalata, S.A., reportó una tasa de incidencia en los años de 1985 y 1986 superior al medio nacional, por lo que ha sido seleccionada para aplicar un programa que incluye las siguientes actividades: difusión de la seguridad e higiene en el trabajo, asesoría a la empresa, e investigación de las condiciones de trabajo.



## 2. OBJETIVOS

### General:

Que la empresa identifique los problemas que plantean los riesgos presentes en el medio ambiente laboral y aplique las medidas para reducir los accidentes y enfermedades de trabajo.

### Específicos:

Que la empresa aplique las acciones tendientes a mejorar las condiciones de trabajo.

Que la empresa implante programas orientados a concientizar al personal para que realicen sus tareas en forma segura.

### 3. CONCLUSIONES

- 3.1 El proceso productivo es de alto riesgo, debido a la manipulación y manejo continuo de materiales, maquinaria y equipo peligrosos, como la lámina de hojalata, troqueladoras y prensas, sin embargo, el riesgo se ve incrementado por el desarrollo de métodos de trabajo no seguros que llevan a cabo los trabajadores, y por la falta de supervisión.
- 3.2 Con excepción de la plática de indicción que reciben los trabajadores de nuevo ingreso, la capacitación y el adiestramiento en la empresa, tienen el objetivo de elevar la eficiencia de estos en beneficio de la producción, dándose en forma aislada temas sobre seguridad e higiene que prevengan al personal acerca de la ocurrencia de lesiones o enfermedades en el individuo.
- 3.3 La negativa o el rechazo del trabajador a utilizar el equipo de protección personal, cuando la empresa lo proporciona, es producto de la falta de motivación, capacitación y adiestramiento.
- 3.4 La información que proporciona la estadística de -- riesgos de trabajo en los años de 1985 y 1986 es la

siguiente:

- a) Las áreas más riesgosas de la empresa son las correspondientes a ensamble, taller de mantenimiento y litografía.
- b) Los puestos con más accidentes, son el de mecánico, empacador y operador.
- c) Las láminas fueron los agentes que más lesiones causaron.
- d) Los tipos de accidentes más frecuentes fueron los golpes por objetos y contra objetos.
- e) Las condiciones inseguras más frecuentes son las debidas a los métodos inadecuados de trabajo, la ausencia de protecciones, y la falta de orden y limpieza.
- f) Los actos inseguros más frecuentes son el no utilizar el equipo de protección personal, el reparar maquinaria en movimiento y el no utilizar la herramienta de trabajo adecuada,
- g) Los dedos de las manos fueron las regiones anató-

micas más afectadas.

3.5 En general, en las áreas de producción la intensidad del ruido rebasa el nivel máximo permisible establecido por el instructivo No. 11, del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Si se toma en cuenta que el promedio laboral de los trabajadores es de 15 años, la probabilidad de que estos se encuentren dañados de su sistema auditivo es elevada.

3.6 La exposición a concentraciones elevadas de vapores de disolventes orgánicos en las áreas de litografía y en los hornos de secado de la película de goma, posibilita el deterioro de la salud de los trabajadores.

#### 4. RECOMENDACIONES.

En base a la problemática que presenta la empresa, en materia de seguridad e higiene, se considera primordial el establecimiento de programas de carácter preventivo, -- orientados a mejorar y mantener condiciones de trabajo seguras y salubres.

A continuación se enuncian, de acuerdo a su prioridad - desglosando actividades, a fin de orientar la elaboración, aplicación y verificación de los mismos.

4.1 La disminución de los accidentes y enfermedades de trabajo, unicamente puede llevarse a cabo cuando se cuenta con lineamientos que faciliten la implantación de una serie de medidas orientadas a lograr su eliminación, y que a su vez proporcionen un control sobre su efectividad.

Por tal motivo es conveniente elaborar un "Programa para la Organización de la Seguridad e Higiene en la Empresa", que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.1.1 Elaborar una política de seguridad, en la cual se defina la actitud de la dirección hacia los riesgos de trabajo. Algunas de las razones que su elaboración son:

- Una buena política facilita la implantación de prácticas y condiciones de seguridad.
- Facilita el cumplimiento de las reglas e instrucciones de seguridad.
- Facilita a los supervisores la puesta en práctica de la política de la compañía.

A base de ejemplo, se incluye una política empresarial tomada de bibliografía.

"Las practicas de seguridad por parte de los trabajadores deben ser parte integrante de todas las operaciones. Ningún trabajo se considerará eficientemente completado si el trabajador no ha tomado antes toda clase de precauciones y no ha seguido todas las reglas de seguridad para su propia protección y la de sus compañeros. Los objetivos de producción y seguridad deben ser conceptos inseparables".

4.1.2 Asignar responsabilidades al personal por la ocurrencia de accidentes en los trabajadores. La responsabilidad asignada, deberá ser proporcional a la categoría que se tenga.

4.1.3 Integrar una oficina o departamento de seguridad e higiene, de la cual se encuentren al -- frente, un titular técnico y un asistente calificado. Será reponsabilidad de esta área operativa la coordinación de las siguientes actividades:

- a) Inspecciones periódicas a las condiciones de trabajo existentes en el área laboral.
- b) La elaboración de programas preventivos y la modificación en los ya establecidos, acciones que se realizarán en base a los resultados obtenidos en las inspecciones.
- c) La implantación, supervisión y control de los programas antes citados.
- d) La investigación de los accidentes que ocurran en la empresa.
- e) La información a los trabajadores de las - causas que originaron accidentes y de las medidas de solución adoptadas.
- f) La promoción y difusión de la seguridad e higiene en el trabajo.

g) El apoyo a la consolidación operativa de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

h) Otras.

4.1.4 Se propone la creación de un Comité de Seguridad e Higiene, integrado por la Dirección, la Gerencia de Planta, la Superintendencia General, la Jefatura de Producción y la de Seguridad e Higiene. Este grupo, apoyaría en la creación y mantenimiento de un interés activo en la prevención de riesgos de trabajo y serviría como medio interno y externo de la comunicación en la materia de su competencia. Siendo su principal objetivo el de "Asesorar en la elaboración de los programas preventivos, normar los lineamientos para su aplicación y observar el avance en el desarrollo de los mismos".

El Comité así formado estaría acorde a las características que norman a estas agrupaciones, como son:

- Los miembros deben poseer amplios conocimientos sobre métodos prácticos y condiciones de la planta .



- Deberá ser un grupo reducido.
- Deberá contar con el respaldo absoluto de la dirección.

Las actividades del Comité podrían ser, entre otras:

- a) Participar en la elaboración e implantación de los programas preventivos.
- b) Participar en los procesos de análisis y control de las causas de los accidentes graves.
- c) Participar en la promoción y difusión de la seguridad e higiene en el trabajo.
- d) Observar el avance de los programas mediante reuniones ordinarias de trabajo, cada mes.

4.1.5 Apoyar y alienta a los integrantes de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, en el desarrollo de sus actividades. Es conveniente dotarlos de un distintivo, con el fin de que sus compañeros puedan identificarlos y exponerles sus inquietudes.

4.1.6 Diseñar una forma para registrar mensualmente y con fines estadísticos los accidentes ocurridos, en función de los siguientes encabezados.

- Área o Departamento
- Puesto de Trabajo
- Agente de la Lesión
- Tipo de Accidente
- Condición Insegura
- Acto Inseguro
- Parte del Cuerpo Lesionada

4.1.7 Analizar mensual y anualmente, la información captada mediante el punto anterior, para la elaboración de programas de acciones específicas.

4.2 Es necesario que la dirección se preocupe por despertar el interés por la seguridad e higiene en sus trabajadores, y no permitir su decaimiento.

Se sugiere la creación de un "Programa de Motivación y Mantenimiento del Interés en la Seguridad", que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.2.1 Permitirle a los trabajadores realizar sugerén-

cias tendientes a solucionar problemas específicos.

Si se desea que tenga éxito el sistema de sugerencias, debe tenerse presente lo siguiente:

- a) Que la administración se encuentre interesada en recibir sugerencias de sus trabajadores.
- b) Que toda sugerencia se tome en serio, y en caso de no utilizarse, se le haga saber la causa a quién la hizo.
- c) La actuación en cada caso debe ser pronta, o de lo contrario explicar las razones.
- d) Respetar el anónimo si así lo desea quién hizo la sugerencia.
- e) Buscar una recompensa adecuada a la importancia de la sugerencia.
- f) Buscar la colaboración de la unión de los trabajadores.

4.2.2 Realizar concursos de seguridad entre los tra-

bajadores y entre los diversos departamentos, que tomen en cuenta lo siguiente:

- a) El objetivo en la realización de este tipo de eventos será el determinar los trabajadores y departamentos con menor tendencia a accidentarse, además de despertar el interés de los trabajadores hacia la seguridad, por medio de la puesta en práctica de sus conocimientos y habilidades, en la elaboración de carteles alusivos a temas relacionados con la seguridad e higiene.
- b) Las bases que los rijan deben ser sencillas y fáciles de entender.
- c) Los dictámenes deberán ser justos e imparciales, evitando favoritismos.
- d) Otorgar distinciones para los trabajadores y los departamentos más sobresalientes, como pueden ser diplomas, comidas, cartas de reconocimiento por parte de la dirección u otras.

4.2.3 Incluir artículos periódicos en el boletín in-

terno de la empresa, redactados por la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, y por trabajadores.

4.2.4 Incluir mensajes en sobres de salario, acerca de como evitar los accidentes en la empresa, en el hogar o en la calle.

4.2.5 Contar con un anuncio en la entrada a la empresa, en donde se exhiba el cómputo de los accidentes ocurridos en el año, y los días transcurridos desde el último accidente incapacitante. Cuidar que la estadística exhibida en este anuncio se mantenga actualizada.

4.2.6 Para lograr una mayor concientización de los trabajadores, reforzar la motivación con una capacitación periódica sobre temas relacionados con la seguridad e higiene.

4.3 La protección de los puntos de transmisión y operación de la maquinaria y el equipo, es un aspecto estrechamente relacionado con la prevención de lesiones en el individuo. Por tal razón, es conveniente elaborar un "Programa de Protección de Maquinaria y Equipo" que tome en cuenta los siguientes puntos:

- 4.3.1 No permitir a los trabajadores laborar en maquinaria o equipo que se encuentre protegido inadecuadamente, puesto que la probabilidad de sufrir un accidente aumenta considerablemente. Lo anterior, también deberá aplicarse, cuando las protecciones sean removidas para su mantenimiento.
- 4.3.2 Se recomienda la colocación de guardas con encerramiento completo en el punto de operación de las troqueladoras, para evitar el acceso de las extremidades del trabajador a este punto. Las guardas deberán estar unidas firmemente al cuerpo de la troqueladora, y ser de material resistente, con el fin de evitar el daño a estas por parte del operario.
- 4.3.3 Colocar guardas que protejan el mecanismo de alimentación y el punto de operación de las prensas troqueladoras. Puesto que es necesario que el trabajador tenga acceso a estas partes de la prensa, cuando hay atorones de lámina, se recomienda que las guardas se encuentren unidas al cuerpo de la máquina por medio de bisagras, con el fin de que sean de fácil remoción, contando además con un switch que corte

la corriente de alimentación de la máquina, - cuando la protección sea removida de su lugar.

4.3.4 Se recomienda colocar guardas a las cuchillas rotatorias de las cortadoras de lámina.

4.3.5 Se recomienda que la protección de las formadoras de 2º rizo, abarquen la totalidad del cuerpo de la formadora, evitando que queden espacios libres, por los cuales el trabajador pueda introducir las manos o los dedos, con la consiguiente lesión de éstos.

4.3.6 Se recomienda la protección de los siguientes puntos:

- a) Engranajes de engomadoras.
- b) Estrellas de alimentación y extracción de moldeadoras en caliente.
- c) Flechas de cortadoras Scroll.
- d) Cabeza de cigüeñal en troquel de recorte de cuerpo.
- e) Tornillo sinfin de pestañadora y engomadora en Ensamble, además de prensa en Troqueles de Pie.

4.3.7 Es necesario la colocación de pantallas que -

protejan a los trabajadores de las proyecciones de partículas en:

- a) Formadoras de bote, Ensamble y White Cap, al momento del soldado del bote.
- b) Cepillo en Taller Mecánico.

4.4 Elaborar un "Programa de Mantenimiento a Maquinaria y Equipo", cuyo principal objetivo sea el de eliminar las lesiones que sufren los trabajadores al realizar esta actividad. Algunos de los puntos que deberá incluir dicho programa son:

4.4.1 Realizar un programa calendarizado de limpieza, lubricación y ajuste de la maquinaria y equipo, así como la revisión de las partes que mayor desgaste sufren.

4.4.2 Antes de realizar cualquier tipo de reparación o limpieza, es necesario verificar que no haya partes en movimiento que pudieran originar el desplazamiento del punto de operación, y lesionar éste al trabajador.

4.4.3 Antes de proceder a retirar piezas atoradas o realizar cualquier tipo de mantenimiento, esperar que pare por completo el movimiento de las partes giratorias de la máquina.



- 4.4.4 Extremar precauciones cuando sea necesario verificar el correcto funcionamiento del equipo o maquinaria. En estos casos, siempre deberá estar presente otro trabajador cerca de los botones de arranque-paro, para accionarlos prontamente en caso de ser necesario.
- 4.4.5 Cuando se desee realizar el ajuste de una máquina, este se deberá hacer en forma manual, y de ser necesario el movimiento de la máquina, realizarlo en velocidad mínima, contando siempre con la ayuda de otro trabajador que pueda detener prontamente el movimiento de la máquina en caso de una emergencia. Es necesario que el trabajador no utilice ropas sueltas que puedan ser atrapadas por partes en movimiento.
- 4.4.6 No retirar con las manos, las tapas o láminas que se atoren en las prensas o en las troqueladoras. Utilizar pinzas o en su defecto en gancho de fierro. En caso de que ocurriera un desplazamiento de las partes de la máquina, el golpe o atrapamiento lo recibirá la herramienta, y no la mano o dedo del trabajador.
- 4.4.7 Es también recomendable utilizar pinzas, cuando

haya atorones de esqueletos de lámina. Se deberá esperar a que se detenga por completo el movimiento de las partes giratorias antes de proceder a realizar el mantenimiento.

4.4.8 Es necesario inculcar el hábito de colocar el seguro en los carros de las prensas minster, además de alguna pieza metálica o de madera en la trayectoria de estos, con el fin de que impida su caída, cuando se realiza el mantenimiento.

4.4.9 Se recomienda realizar el mantenimiento periódico de los botones de arranque-paro y de giro lento, por la confianza que existe de los trabajadores en este tipo de controles, y las consecuencias que puede originar su funcionamiento deficiente.

4.4.10 Es conveniente dar mantenimiento periódico a las tarimas de madera, sobre las cuales laboran los trabajadores, con el objeto de evitar oquedades, sujeción inadecuada de tablas, desniveles en relación al piso, para evitar caídas y lesiones de los trabajadores.

4.5 Los elevados niveles de ruido a que están expuestos los trabajadores, hace necesario la elaboración de un "Programa de Conservación Auditiva del Trabajador", que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.5.1 Como primera etapa, y basado en que es más difícil controlar una fuente sonora que dotar a los trabajadores de equipo de protección personal, se sugiere proporcionar al personal operativo, tapones o conchas auditivas, y como segunda, realizar el control en la maquinaria y equipo.

4.5.2 Cuando se proporcione el equipo de protección auditiva a los trabajadores, contar con varios tipos, para que estos tengan la oportunidad de escoger el que les moleste menos y se ajuste más a sus necesidades.

4.5.3 Se deberá contar con una existencia suficiente de tapones y conchas auditivas en el almacén, de tal forma que nunca hagan falta.

4.5.4 Los protectores deberán atenuar la exposición al ruido de los trabajadores a 85 o 90 dB.

4.5.5 Se propone elaborar e implantar un "Programa de Entrenamiento en el Uso y Cuidado del Equipo de Protección Auditiva", que tome en cuenta los siguientes puntos.

a) Se le dará a los trabajadores al menos una vez al año.

b) Se informará a los trabajadores de lo siguiente.

- Efectos del ruido en el sistema auditivo.
- Propósitos de los protectores auditivos, sus ventajas y desventajas, además de instrucciones y entrenamiento sobre su selección, uso y cuidado.

Es importante que la instrucción y el entrenamiento se dé a grupos pequeños (4 ó 5 gentes), puesto que de esta manera el mensaje que se desea que capten los trabajadores no se diluye.

4.5.6 Es conveniente la realización de monitoreos periódicos de ruido en el ambiente (al menos una vez al año), con el fin de llevar un registro del agente con respecto al tiempo.

4.5.7 El control de la efectividad del equipo de pro-

tección auditiva, se deberá de realizar por medio de audiometrias periódicas (al menos una vez al año), partiendo de un audiograma basal, es decir, el primer audiograma practicado al trabajador, y comparando este con posteriores audiogramas, con el fin de detectar disminuciones auditivas, en cualquiera de los oídos. Si los audiogramas sucesivos no muestran diferencias apreciables en relación al audiograma basal el equipo de protección auditiva será el adecuado. Si existe una disminución, de la agudeza auditiva, de 10 dB o mayor, en cualquiera de los oídos, será necesario proporcionar equipo con mayor atenuación, e instruir y entrenar al trabajador una vez más sobre su uso y cuidado.

Aunque inicialmente se ha propuesto la dotación del equipo de protección personal auditiva, el programa de conservación auditiva debe orientarse a controlar el ruido en el medio ambiente, por medio del mantenimiento al equipo y maquinaria, además de la utilización de controles ingenieriles, en virtud de la negativa de muchos trabajadores a utilizarlo. A continuación se ofrecen algunas recomendaciones tendientes a lograr tal fin.

4.5.8 Las fugas de aire del equipo neumático son una fuente importante de ruido. Por lo tanto, se recomienda realizar inspecciones periódicas para detectarlas y corregirlas.

4.5.9 Por medio de la lubricación y ajuste periódico del equipo y maquinaria, se obtiene una disminución apreciable del ruido. Es conveniente que se mantengan unidos firmemente a la maquinaria todos sus componentes externos, como son guardas y tapas de las mismas, puesto que su vibración genera niveles apreciables de ruido.

4.5.10 Se recomienda el encerramiento de la casa de compresores, en virtud al elevado nivel de ruido que en ella se genera. Las paredes del encerramiento serán una combinación en paralelo de madera-hule espuma-madera. Se deberá mantener ventilada el área por medio de la inyección-extracción de aire, cuyas tomas se encontrarán del lado de la calle, contando ambas con silenciadores acústicos.

Puesto que el mantenimiento periódico de los compresores es necesario, como medida administrativa de control, se propone la rotación de

los mecánicos, con el fin de evitar la exposición continua de una misma gente. Las personas que realicen el mantenimiento, además de utilizar su equipo de protección personal auditivo, deberán ser sustituidas cada 2 horas, para evitar la sobreexposición a ruido intenso. Deberá practicarseles audiometrías al menos cada 4 meses, con el fin de detectar disminuciones auditivas a tiempo.

4.5.11 La mejor forma de abatir el ruido a nivel ambiental es por medio del encerramiento de las máquinas más ruidosas. Sin embargo, puesto que esto es costoso y puede tener efectos significativos sobre la producción, es conveniente - realizar un programa piloto con las siguientes características.

- a) De las máquinas que generan los niveles de ruido más elevados, seleccionar una de cada tipo.
- b) Determinar el perímetro en que no deberá haber ningún equipo funcionando alrededor de las máquinas seleccionadas, y realizar la medición de ruido. Lo anterior es para evitar la interferencia sonora por parte de otros equipos, y

pueda determinarse con mayor precisión el ruido que emiten las máquinas seleccionadas.

c) Proceder a realizar el encerramiento. Este deberá estar hecho de módulos fácilmente desmontables, con el fin de facilitar el mantenimiento cuando sea necesario.

d) Una vez que la máquina se encuentre protegida, volver a medir el ruido que de ella se emite. Si la disminución del ruido cae dentro del nivel máximo permisible (90 dB o menor), y no se disminuyó en forma apreciable la eficiencia productiva, proceder a realizar el encerramiento del restante equipo por etapas.

Si existen problemas de ruido, o disminución de la eficiencia, proceder a realizar las modificaciones necesarias.

4.6 Elaborar un "Programa de Dotación, Uso y Mantenimiento de Equipo de Protección Personal", que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.6.1 Se recomienda utilizar guantes de cuero cuando se trabaje con los recortes de lámina, para evitar cortaduras en manos y dedos por estas.

4.6.2 Es conveniente que los trabajadores utilicen



guantes de cuero o de lona cuando se deseen -  
alimentar o extraer botes de las líneas de --  
transporte, así como cuando se desee disolver  
los atoramientos de botes.

4.6.3 Utilizar guantes de cuero, para el manejo de  
láminas, la extracción de estas de los recibi-  
dores de las cortadoras y su alimentación en  
los troqueles.

4.6.4 Utilizar gafas o lentes de seguridad cuando se  
trabaje en tornos, taladros, cepillos o recti-  
ficadoras, para evitar la entrada de partículas  
extrañas en los ojos.

4.6.5 Se recomienda el uso de lentes de seguridad o  
de careta facial, para los trabajadores del -  
área de empaque, con el fin de evitar golpes  
y lesiones en cara y ojos por el manejo del -  
fleje.

4.6.6 Es conveniente que los trabajadores que prue-  
ban botes por medio del aire a presión utilicen  
un protector facial, como puede ser una careta  
o lentes de seguridad, con el fin de evitar le-  
siones en cara y ojos, cuando exista estalla-

miento de algún bote, por no resistir la presión del aire.

4.6.7 Es conveniente que los trabajadores que realizan el mantenimiento a las tuberías que conducen el aire a presión, utilicen gafas o lentes de seguridad, previniendo fugas de aire acompañadas de pequeñas partículas que pudieran lesionarles los ojos por incrustación.

4.6.8 Se recomienda contar con guantes y lentes de seguridad de varios tipos y medidas, para el ajuste correcto en los trabajadores, así como contar con la existencia necesaria en el almacén.

4.7 Elaborar un "Programa de Orden y Limpieza" que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.7.1 Realizar la limpieza inmediatamente después de que se produzcan derramamientos de agua o aceite, en el momento del mantenimiento y operación de la maquinaria, con el objeto de evitar resbalones con posibles sobreesfuerzos o caídas por parte de los trabajadores.

4.7.2 Detener por completo el funcionamiento de las cortadoras, cuando se desee realizar la limpieza del recorte de las láminas.

4.7.3 Colocar recipientes con paredes más elevadas, o realizar la limpieza con mayor frecuencia, con el objeto de evitar el amontonamiento excesivo de tiras de lámina de recorte en las cortadoras.

4.7.4 Se recomienda no realizar la limpieza de la maquinaria por medio del aire a presión, puesto que los trabajadores pueden lesionarse los ojos por la entrada de partículas extrañas. De ser necesaria su utilización, colocar pantallas en dirección a donde se encuentran otros trabajadores, o hacia el pasillo de tránsito de estos, colocando avisos preventivos, que alerten al personal de la operación que se está realizando. Los trabajadores que realicen la limpieza con aire a presión deberán contar con gafas o goggles, y no utilizar careta facial o lentes de seguridad, puesto que este equipo no proporciona la protección adecuada.

4.8 Elaborar un "Programa de Prevención de Incendios",

que tome en cuenta los siguientes puntos.

4.8.1 Se recomienda señalar de una forma más visible el equipo contra incendio de la empresa.

Para lograr tal fin pueden aprovecharse las láminas defectuosas sin cortar, pintando sobre fondo blanco flechas de color rojo sobre ambos lados.

Las flechas de señalamiento deberán estar colocadas a una altura de 3 metros sobre el nivel del piso, sostenidas en las columnas y paredes en donde se encuentren ubicados los extintores e hidrantes. En el área de almacenamiento deberán estar sostenidas de las vigas del techo y ubicadas a mitad de los pasillos.

4.8.2 Se recomienda señalar la ubicación de la salida de emergencia, de forma similar a la empleada con el equipo contra incendio.

4.8.3 Evitar las conexiones eléctricas provisionales a cajas de interruptores o de fusibles. Colocar una serie de contactos en las áreas donde se realizan las conexiones con mayor frecuencia. Se deberá cuidar que las máquinas y las herramientas eléctricas, como son las plantas de -

soldado eléctrico, los taladros y las pulidoras, cuenten con enchufes en buen estado.

Se recomienda en especial el evitar las conexiones provisionales en el taller de carpintería, debido a la inflamabilidad del material que en éste se maneja, además de la localización cercana de los depósitos de gas de la empresa.

4.8.4 Evitar el almacenamiento de tambos con disolventes en las áreas de trabajo. Los tambos deberán encontrarse permanentemente en el almacén para disolventes más cercano al área. Se recomienda al inicio de cada jornada, proveerse del disolvente que se utilizará, en recipientes de seguridad.

4.8.5 Se recomienda no utilizar disolventes para realizar limpieza de partes de maquinaria, cerca de lugares en donde se generen flamas vivas, con el fin de evitar conatos de incendio y quemaduras a trabajadores.

4.9 Se proponen a continuación una serie de recomendaciones tendientes a contribuir a la eliminación de una serie de riesgos detectados durante la estancia en la empresa.

- 4.9.1 Además de la inducción, capacitación y adiestramiento de los trabajadores de nuevo ingreso, es necesario que los supervisores les indiquen los puntos más peligrosos del equipo o maquinaria con la cual van a laborar, las partes más riesgosas de su actividad, y las consecuencias de los accidentes que sufren (heridas, cortadas, machucones, amputaciones), así como que verifiquen en forma periódica el desempeño y forma de trabajo de éstos, con el fin de corregir pequeñas fallas y desviaciones, por ser el personal más propenso a sufrir accidentes.
- 4.9.2 Se recomienda que no se realice el retiro y la alimentación de botes cerca de partes en movimiento o con temperaturas elevadas (quemadores), con el fin de evitar cortaduras, atrapamientos o quemaduras de dedos o manos.
- 4.9.3 Solicitar ayuda cuando se desee mover o transportar objetos, como pueden ser, bultos de láminas, cajas con botes, carros con desperdicio, con un peso superior de 30 Kg., con el fin de evitar lesiones por sobreesfuerzo en cintura y espalda.

4.9.4 Antes de colocar las manos en cualquier bulto de láminas, verificar que no existan salientes que pudieran ocasionar heridas en manos o dedos.

4.9.5 Detener por completo el funcionamiento de la máquina, cuando se desee retirar bultos de lámina del descargador, con el fin de evitar lesiones por otras que salgan o lleguen a este.

4.9.6 Se recomienda no utilizar las vigas del techo, o las tuberías de conducción de fluidos como soporte de las garruchas. Colocar caballetes de metal, para la realización de ésta función.

4.9.7 Se recomienda, para reducir el riesgo que representa los desplazamientos de los montacargas por la empresa:

a) Colocar en el techo de cada uno de ellos una torreta de señalización de color ambar, con el fin de alertar o prevenir a los trabajadores de su presencia.

b) Reducir las revoluciones de la máquina, con el fin de que los operadores los trabajen a una velocidad máxima de 10 Km/Hr.

c) Colocar espejos en las esquinas, para aumentar la visibilidad de los operadores.

A N E X O " A "

CUESTIONARIO DE LA EMPRESA





## II. INFORMACION DE PERSONAL

12. TRABAJADORES POR DEPARTAMENTO	EMPLEADOS DE CONFIANZA	TRABAJADORES DE PRODUCCION			TOTAL
		1º TURNO	2º TURNO	3º TURNO	
Area Administrativa	55	3	3	6	67
Cortadoras	2	10	7	5	24
Troqueles Automáticos	2				2
Prensas Minster	1	3	3	1	8
White Cap	2	17	14	13	46
Troqueles de Pie	2	40	33	17	92
Litografía	4	14	15	12	45
Lineas Aut. (Ensamble)	4	18	11	10	43
Empaque	1	12	10	11	34
Embarque y Bodega	8	3	2	1	14
CC/Laboratorio	5	30	24	15	74
Montacargas	4	5	5	2	16
Almacén General	1	6	3	3	13
Taller Mecánico	3	24	13	8	48
Taller Elec. Mant.	5	44	14	6	69
Planta General	7	7	7	3	24
Taller Cerradoras	1				1
Soudronic		12	19	7	38
<b>T O T A L</b>	<b>107</b>	<b>248</b>	<b>183</b>	<b>120</b>	<b>658</b>
13. GRADO DE CALIFICACION DEL PERSONAL OBRERO 70% calificados 30% semicalif.		14. ORIGEN DE LOS TRABAJADORES 70% obreros 30% campesinos			
15. EXISTE SINDICATO Sindicato Obrero de las Ind. del Hierro, Metales y Man. D.F.		16. CENTRAL OBRERA 4ª Sección de la C.T.M.			

### III. ORGANIZACION PARA LA PRODUCCION

17. DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE PRODUCCION

18. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO se anexan

19. HORARIOS DE TRABAJO

oficinas	8:30 a 18:00	Lunes a Viernes
1º turno	6:45 a 15:00	Lunes a Viernes
2º turno	15:00 a 22:30	Lunes a Viernes
3º turno	22:30 a 6:45	Lunes a Viernes

20. ROTACION INTERNA  
por turno X  
por área X  
cada 3 meses

21. TIEMPO EXTRA  
promedio hr/sem 12 horas  
Áreas MANTENIMIENTO  
TALLER MECANICO

22. PRODUCTOS Y/O SERVICIOS DE LA EMPRESA

DENOMINACION	VOLUMEN ANUAL	VALOR ANUAL
Envases		
Tapas		

23. MATERIAS PRIMAS QUE EMPLEA

DENOMINACION	CONSUMO ANUAL	COSTO ANUAL
Láminas de Hojalata		
Pintura		
Barnices		
Resinas		
Disolventes		

24. MECANIZACION DEL PROCESO  
70%

25. EFICIENCIA DE LA OPERACION  
SOBRE LA CAPACIDAD INSTALADA  
80%

26. PROCEDENCIA DE LA MAQUINARIA  
Y LA TECNOLOGIA  
70% nacional 30% extranjera

27. DESTINO DE LA PRODUCCION  
80% nacional 20% extranjera

## IV. ORGANIZACION PARA PREVENIR RIESGOS DE TRABAJO

CONCEPTO	INTEGRACION	FUNCIONAMIENTO	RESULTADOS
28. DEPTO. SEGURIDAD E Higiene			
29.COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE	5 representantes sindicales 5 representantes patronales	No ha realizado recorridos	Ninguno
30.INVESTI- GACION DE RIESGOS DE TRAB.			
31.SERVICIO MEDICO DE EMPRESA			
OTRA			

## V. ORGANIZACION PARA LA CAPACITACION DEL PERSONAL

32. CURSOS O TIPO CAPACITACION	CAPACITACION		PUESTOS QUE LA RECIBEN	HORAS DEDICADAS	RESULTADOS
	INT.	EXT.			
Instructores	X		Gente más destacada de departamento	30	Capacitación a - compañeros de mis- ma área.
C.M.S.H.		X	Integrantes de co- misión	22	Investigación de accidentes y re- corridos por áreas

## VI. INFORMACION ESTADISTICA SOBRE RIESGOS DE TRABAJO

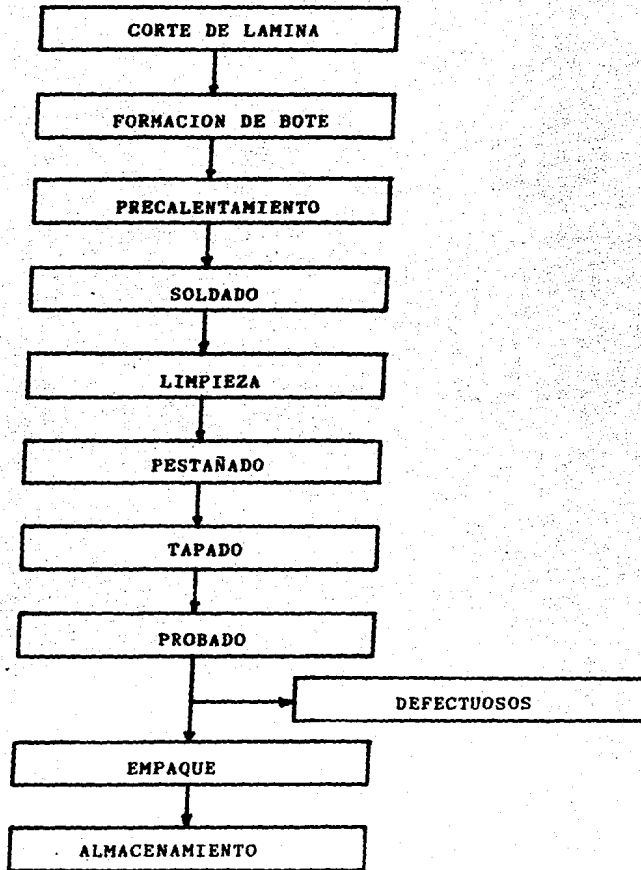
33. INFORMACION SOBRE LAS CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS DE TRABAJO							
PERIODO	No. DE TRAB.	No. DE ACCIDENTES DE TRAB.	INCAP. TEMPORALES		INCAP. PERMANENTES		DEFUNCIONES
			CASOS	DIAS SUBS.	CASOS	SUMA ENZ	
1985	516	87	82	5			
1986	658	54	51	3			

34. ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS POR PUESTO U OCUPACION														
C O N C E P T O	PERIODO						PERIODO						TOTAL	PORCIENTO
	D	M	A	D	M	A	D	M	A	D	M	A		
	01	01	85	31	12	85	01	01	86	31	12	86		
Mécanico						23						23	46	33
Empacador.						22						12	34	24
Operador						16						11	27	19
Ay. Laboratorio						6						3	9	6
Barnizador						4						2	6	4
Premsista						4						0	4	3
Electricista						4						0	4	3
Supervisor						1						1	2	1
Op. de Montacargas						1						1	2	1
Técnico						1						1	2	1
Carpintero						1						0	1	1
Engrasador						1						0	1	1
Tec. Gral. Ensamble						1						0	1	1
Conductor.						1						0	1	1
Acarreador						1						0	1	1
<b>T O T A L</b>						<b>87</b>						<b>54</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

35. ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS POR AREA O DEPARTAMENTO														
CONCEPTO	PERIODO					PERIODO					TOTAL	PORCIENTO		
	D	M	A	D	M	A	D	M	A					
	01	01	85	31	12	85	01	01	86	31			12	86
Ensamble				12						5			17	13
Taller de Mantenimiento				11						6			17	13
Litografía				10						4			14	10
Troqueles Automáticos				9						4			13	9
Troqueles de pie				4						9			13	9
Cortadoras				9						3			12	9
Taller Mecánico				4						5			9	6
Empaque				5						2			7	5
Minster				2						4			6	4
White Cap				3						1			4	3
Tráfico				4						0			4	3
Parafinadora				2						1			3	2
Soudrónico Manual				1						2			3	2
Montacargas				1						2			3	2
Carpintería				2						1			3	2
Scrolls				1						1			2	1
Control de Calidad				2						0			2	1
Recuperación				1						1			2	1
Varios				4						3			7	5
<b>T O T A L</b>				<b>87</b>						<b>54</b>			<b>141</b>	<b>100</b>

36. ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS POR REGION ANATOMICA							
CONCEPTO	PERIODO	PERIODO	TOTAL	CONCEPTO	PERIODO	PERIODO	TOTAL
	1985	1986			1985	1986	
Cabeza	2	2	4	Manos	7	4	11
Ojos	3	8	11	Dedos	51	26	77
Tórax				Piernas	3	4	7
Espalda				Pies	8	1	9
Abdomen	7	7	14				
Brazos	6	2	8	<b>T O T A L</b>	<b>87</b>	<b>54</b>	<b>141</b>

## 17. Diagrama de Bloques del Proceso de Producción





## 18. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO

El corte de las láminas para realizar el formado del cuerpo del bote se realiza en 2 operaciones. Una vez que el bote está formado, se precalienta y se procede a su soldado, limpiándose posteriormente el excedente de soldadura con un cepillo giratorio.

El bote se transporta a una pestañadora y posteriormente a una cerradora, en la cual se le coloca una tapa.

El bote con tapa es llevado a una probadora, en la cual a base de aire a presión, se comprueba su hermeticidad, enviándose éste al área de empaque, o en su defecto, descartándose cuando el bote presenta fugas.

Una vez empacado el bote se envía al almacenamiento para su distribución y venta.

**A N E X O " B "**

**RECONOCIMIENTO SENSORIAL**

## 1. Clasificación de Láminas.

## CONDICIONES INSEGURAS.

- Obstrucción de hidrante en soporte 19-C.
- Tablero de controles de arranque-paro, con puerta abierta.
- Equipo contra incendio con señalización deficiente.

## ACTOS INSEGUROS.

- No utilizar equipo de protección personal (tapones o conchas auditivas).
- Reparar maquinaria cuando ésta se encuentra en mov.
- Trabajar cerca de equipo en movimiento con reloj en muñeca.

## AGENTES.

- Ruido.

## 2. Litografía.

## CONDICIONES INSEGURAS.

- Plataformas de madera no aseguradas firmemente.
- Equipo contra incendio con señalización deficiente.

## Línea 26

- Grua sujeta de vigas de techo entre columnas.
- Guarda de barnizadora incompleta.

## Línea 23

- Poleas con bandas sin protección en salida de láminas de horno.

## Linea 22

- Ausencia de extintor en columna.

## ACTOS INSEGUROS

- Mantenimientoa chimenea de extracción de humos sin utilizar la protección personal adecuada (cinturón seguridad).
- Utilización de herramientas de trabajo no adecuadas (Solera de plomo en lugar de marro).
- Retirar láminas litografiadas con máquina en movimiento.
- Utilización de guarda como acceso a equipo elevado.
- No utilizar equipo de protección personal (guantes, tapones o conchas auditivas).

## AGENTES

- Ruido
- Vapores de disolventes orgánicos
- Humos de combustión

## 3. Ensamble.

- a) Bote Soldado por Plomo.

## CONDICIONES INSEGURAS

- Extractor de humos de plomo-estaño, no sellado adecuadamente (entre campana y tubo de extracción).
- Falta de protección en cuerpos de probadoras de botes.

## ACTOS INSEGUROS

- No utilizar equipo protector auditivo.

**AGENTES**

- Ruido
- Humos de combustión
- Humos de plomo-estaño

b) Bote Soldado (manualmente).

**CONDICION INSEGURA**

- Proyección de partículas incandescentes.
- Falta de protección en punto de operación de soldadora.
- Tornillo sinfin sin protección en pestañadora.

**ACTO INSEGURO**

- No utilizar equipo protector auditivo.

**AGENTES**

- Ruido

c) Bote Soldado (automáticamente).

**CONDICIONES INSEGURAS**

- Proyección de partículas incandescentes en formadora automática de cuerpo de bote.

**ACTOS INSEGUROS**

- Operación de soldadora automática con reloj en muñeca, cerca de partes giratorias.
- Reparación de maquinaria en movimiento.
- Paso de trabajadores entre líneas en movimiento.
- Manejo de láminas sin guantes.
- No utilizar equipo protector auditivo.

## AGENTES

- Ruido

## 4. White Cap.

## a) A B M

## CONDICIONES INSEGURAS

- Derramamiento de líquidos en piso, en parte posterior de alimentación.
- Proyección de partículas incandescentes en el área de soldado del cuerpo del bote.
- Polea de banda de transportación sin protección.
- Escalera de paso de línea sin protección (falta de barandales).
- Cuerpo de pestañadora sin protección.
- Acceso inadecuado a transportador de botes.
- Escalera hecha en soporte de línea de transporte = elevado.
- Discos sin protección en línea de transporte, entre pestañadora y cerradora de fondo.
- Tornillo sinfin en cerradora de fondo, sin protección en toda su carrera.
- Cuerpo de probadora Borden sin protección.
- Señalización deficiente de equipo contra incendio.
- Tinaco de almacenamiento de agua en nivel elevado, soportado incorrectamente en viga de estructura de techo, sin asegurar.

- Cuchillas rotatorias de cortadoras sin protección.

#### ACTOS INSEGUROS

- Reparación de equipo en movimiento.
- Extracción y alimentación de botes con banda transportadora en movimiento.
- No utilizar equipo de protección personal ( guantes de lana o cuero y tapones o conchas auditivas).

#### AGENTES

- Ruido

#### b) Minster

#### CONDICIONES INSEGURAS

- Derramamientos de aceite en parte posterior de prensas minster.

#### ACTOS INSEGUROS

- No utilizar equipo de protección personal.

#### AGENTES

- Ruido
- Vibraciones

#### c) Tapas Litografiadas.

#### CONDICIONES INSEGURAS

- Punto de operación de prensas troqueladoras sin protección.
- Extremo de banda transportadora sin protección entre engomadora y moldeadora en caliente.
- Soporte inadecuado de garrucha elevadora de tapa de mezcladora (en tubería de aire a presión).

- Engranajes sin protección en engomadora No. 4 y prensas No. 2 y 3.
- Falta de protección en estrellas de alimentación y extracción a moldeadora en caliente.
- Cuerpo de formadoras de 2º rizo, con protección incompleta.
- Obstrucción y señalización deficiente de equipo contra incendio.

#### ACTOS INSEGUROS

- No utilizar equipo protector auditivo.

#### AGENTES

- Ruido

### 5. Cortadoras Scroll.

#### CONDICIONES INSEGURAS

- Guardas deficientes en cortadoras No. 1 y 3.

#### ACTOS INSEGUROS

- No utilizar equipo protector auditivo.

#### AGENTES

- Ruido

### 6. Troqueles Automáticos

#### a) Junto a Cortadoras Scroll.

#### CONDICIONES INSEGURAS

- Punto de operación de prensas troqueladoras sin protección.



- Almacenamiento de tambos con disolventes orgánicos en área de trabajo.
- Obstrucción y señalización deficiente de equipo contra incendio.

#### ACTOS INSEGUROS

- Limpieza, lubricación y ajuste de prensa troqueladora en movimiento. Manos de mecánico entre cigüeñal y volante, cuando éste último se encontraba sin guarda.
- Ajuste de prensa troqueladora con partes giratorias en movimiento.
- Atrapar en el aire esqueletos de lámina, sin protección en manos.
- Retirar con las manos esqueletos de lámina.
- Mantenimiento a engomadora en movimiento.
- No utilizar equipo protector auditivo.

#### AGENTES

- Ruido
- Vibraciones

b) Junto a Vías de Ferrocarril.

#### CONDICIONES INSEGURAS

- Ausencia de protección de cuerpo de engomadoras.
- Descarga de gases de horno de secado en el área.
- Falta de orden y limpieza.
- Obstrucciones de pasillos de tránsito por objetos diversos.

**ACTOS INSEGUROS**

- Mantenimiento de equipo en movimiento.
- Utilizar mangas sueltas de camisa, cuando se dá mantenimiento al equipo en movimiento.
- Alimentación de prensas en movimiento.
- Retirar tapas con máquina en movimiento.
- No utilizar equipo protector auditivo.

**AGENTES**

- Ruido
- Vibraciones

**7. Troqueles de Pie****CONDICIONES INSEGURAS**

- Protecciones inadecuadas en punto de operación de troqueladoras.
- Falta de protección en punto de operación y en engrane de prensa troqueladora.
- Falta de protección de cigüeñal en troquel de recorte de cuerpo.
- Sujeción inadecuada de pedal de troqueladora (con alambre).
- Descarga de gases de horno en el área.
- Oquedades en piso.
- Ausencia de extintores en el área.
- Ausencia de avisos al momento de entrada de locomotora a la empresa.

**ACTOS INSEGUROS**

- Alimentación y extracción de tapas con equipo en movimiento.
- No utilizar equipo protector auditivo.

**AGENTES**

- Ruido
- Vapores de disolventes orgánicos
- Humos de combustión

**8. Taller Mecánico****CONDICIONES INSEGURAS**

- Proyección de partículas por cepillo, hacia pasillo de tránsito de trabajadores.

**ACTOS INSEGUROS**

- No retirar de máquinas (fresadoras, cepillo, torno), aceiteras, brochas y trapos de limpieza, antes de iniciar la operación de éstas.
- Dejar puesta la llave de ajuste de buril en torno, cuando éste trabaja.
- Laborar con anillos, relojes, cadenas, pulseras, mangas de camisa suelta, cerca de partes en movimiento.
- Mediciones de piezas con máquina en movimiento.
- Utilización de piezas de plomo para golpear en lugar de martillo.
- Esmerilado de piezas pequeñas sin protección.
- No utilizar equipo de protección personal (gafas o

lentes de seguridad, y tapones o conchas auditivas).

AGENTES

- Ruido

9. Taller de Mantenimiento

AGENTES

- Ruido

- Humos de soldadura

- Radiaciones ultravioleta

10. Taller de Carpintería

CONDICIONES INSEGURAS

- Caja de contactos eléctricos sin tapa.

- Falta de equipo de combate de incendios.

ACTOS INSEGUROS

- Conexión provisional de planta de soldadura eléctrica a caja de contactos eléctricos.

AGENTES

- Ruido

- Polvos de madera

11. Cortadoras Manuales

CONDICIONES INSEGURAS

- Cuchillas giratorias sin protección.

ACTOS INSEGUROS

- No utilizar equipo protector auditivo.

**AGENTES**

- Ruido

**12. Empaque****CONDICIONES INSEGURAS**

- Falta de orden en el área.
- Obstrucciones de pasillos por materiales diversos.
- Engranajes de engrapadoras sin protección.
- Plataformas de trabajo con tablas no aseguradas correctamente.
- Escaleras de acceso a plataformas sin protección.
- Señalamiento deficiente de equipo contra incendio.

**ACTOS INSEGUROS**

- No utilizar equipo de protección personal (guantes de lona o de cuero, gafas o lentes de seguridad, tapones o conchas auditivas).

**AGENTES**

- Ruido

**13. Almacenamiento de Producto Terminado.****CONDICIONES INSEGURAS**

- Señalamiento deficiente de equipo contra incendio y botones de alarma.
- Ausencia de señalamiento de salida de emergencia.

**14. Montacargas**

**CONDICIONES INSEGURAS**

- Ausencia de torreta de señalización en el techo.

**ACTOS INSEGUROS**

- Transitar por pasillos de la empresa a velocidades no adecuadas.

**A N E X O " C "**

**ESTADISTICAS DE RIESGOS DE TRABAJO**

Ocurrencia de Accidentes de Trabajo por  
Area o Departamento

	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	total	%		
Ensamble	12	14	5	9	17	13
Taller Mantenimiento	11	13	6	11	17	13
Litografía	10	11	4	7	14	10
Troqueles Automáticos	9	10	4	7	13	9
Troqueles de Pie	4	5	9	17	13	9
Cortadoras	9	10	3	5	12	9
Taller Mecánico	4	5	5	9	9	6
Empaque	5	6	3	4	7	5
Minster	2	2	4	7	6	4
White Cap	3	3	1	2	4	3
Tráfico	4	5	0	0	4	3
Parafinadoras	2	2	1	2	3	2
Soudronic Manual	1	1	2	4	3	2
Montacargas	1	1	2	4	3	2
Carpintería	2	2	1	2	3	2
Scrolls	1	1	1	2	2	1
Control de Calidad	2	2	0	0	2	1
Recuperación	1	1	1	2	2	1
Patio de Desperdicio	0	0	2	4	2	1
Almacén de Láminas	1	1	0	0	1	1
Lámina de Pintura	1	1	0	0	1	1
Fotolito	1	1	0	0	1	1
No Determinados	1	1	1	2	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>



**Ocurrencia de Accidentes de Trabajo por  
Puesto**

	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	total	%		
Mecánico	23	26	23	43	46	33
Empacador	22	25	12	22	34	24
Operador	16	18	11	20	27	19
Ay. Laboratorio	6	8	3	5	9	6
Barnizador	4	5	2	4	6	4
Prensista	4	5	0	0	4	3
Electricista	4	5	0	0	4	3
Supervisor	1	1	1	2	2	1
Op. Montacargas	1	1	1	2	2	1
Técnico	1	1	1	2	2	1
Carpintero	1	1	0	0	1	1
Engrasador	1	1	0	0	1	1
Téc. Gral. Ensamble	1	1	0	0	1	1
Conductor	1	1	0	0	1	1
Acarreador	1	1	0	0	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

## Agentes de Lesión Más Frecuentes

	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	Total	%		
Lámina	20	23	10	10	30	21
Rebaba o Viruta	5	6	7	13	12	9
Troquel	5	6	5	9	10	7
Piso	4	4	4	7	8	6
Tapa de Hojalata	3	4	2	3	5	4
Cajas	3	4	2	3	5	4
Envases de Hojalata	3	4	1	2	4	3
Esqueleto de Hojalata	3	4	1	2	4	3
Transportadora	3	4	1	2	4	3
Probadora	3	4	1	2	4	3
Cerradora	2	2	1	2	3	2
Barnizadora	2	2	1	2	3	2
Prensa	2	2	1	2	3	2
Montacargas	2	2	1	2	3	2
Maq. Soudrónico	1	1	2	3	3	2
Clavo	3	3	0	0	3	2
Bulto de Lámina	2	2	0	0	2	1
Sierra	2	2	0	0	2	1
Solera Acero o Plomo	1	1	1	2	2	1
Cortadora	1	1	1	2	2	1
Rectificadora	1	1	1	2	2	1
Agentes Diversos	15	17	8	15	23	17
No Determinados	1	1	3	6	4	3
TOTAL	87	100	54	100	141	100

## Tipos de Accidentes más Frecuentes

	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	total	%		
Golpeado por	34	38	26	46	60	43
Golpearse contra	24	27	5	9	29	21
Atrapado entre	12	14	4	7	16	11
Sobreesfuerzo	6	7	9	16	15	11
Atrapado por	5	6	6	11	11	8
Caida a mismo nivel	3	3	2	4	5	4
Caida a dif. nivel	1	1	2	4	3	2
Contacto con Temp. elevada	2	2	0	0	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

## Condiciones Inseguras más Frecuentes

	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	total	%		
Método Inadecuado de trabajo	50	57	34	63	84	59
Falta de protección	12	14	3	6	15	10
Falta de orden y limpieza	5	6	5	10	10	7
Mantenimiento inadecuado de maquinaria	3	3	3	6	6	4
Acomodo inadecuado	5	6	0	0	5	4
Líquido en piso	2	2	1	2	3	2
Herramienta de trabajo defectuosa	1	1	1	2	2	1
Filos cortantes	2	2	0	0	2	1
Desnivel en piso	1	1	1	2	2	1
Protección Inadecuada	1	1	0	0	1	1
Falta de equipo de protección personal	1	1	0	0	1	1
Falta de sujeción	1	1	0	0	1	1
Area de trabajo reducida	1	1	0	0	1	1
Piso resbaloso	1	1	0	0	1	1
Lámina doblada	1	1	0	0	1	1
No contar con acceso a lugar elevado	1	1	0	0	1	1
Proyecciones de partículas	0	0	1	2	1	1
No determinados	0	0	4	7	4	3
TOTAL	87	100	54	100	141	100

## Actos Inseguros más Frecuentes

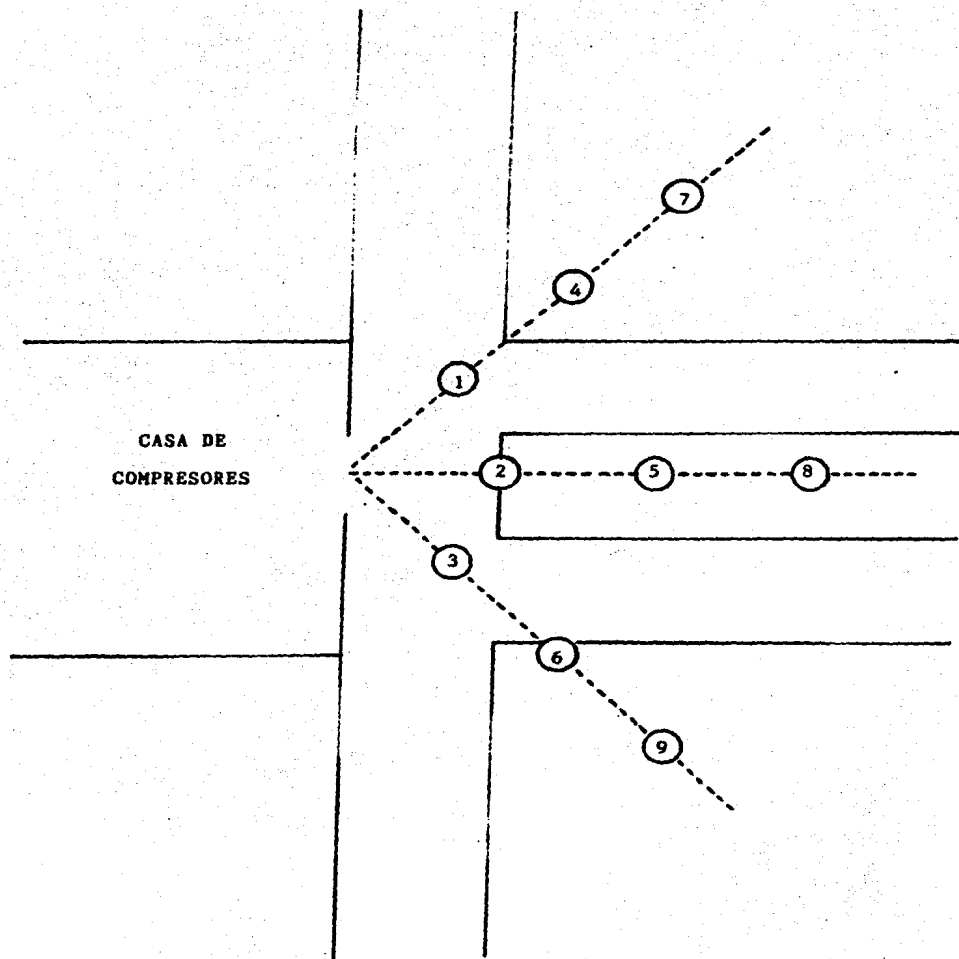
	1985		1986		TOTAL	%
	total	%	total	%		
No prestar atención	20	23	12	22	32	23
No utilizar equipo de protección personal	21	24	6	11	27	19
Reparar maquinaria en movimiento	12	14	10	18	22	16
No utilizar herramienta de trabajo adecuada	14	17	7	13	21	15
No solicitar ayuda	4	5	7	13	11	8
Mantenimiento a equipo en movimiento	5	6	2	4	7	4
Trabajar a velocidad no segura	1	1	4	7	5	3
No asegurar	2	2	1	2	3	2
No revisar maquinaria antes de trabajar	2	2	0	0	2	1
Asumir posición inseg.	2	2	0	0	2	1
No sujetar adec.	1	1	0	0	1	1
Trabajar con disolv. cerca de flama	1	1	0	0	1	1
Transitar por áreas peligrosas	1	1	0	0	1	1
Estibamiento inadecuado	1	1	0	0	1	1
Utilizar prendas suelt.	0	0	1	2	1	1
Lanzar materiales de trabajo	0	0	1	2	1	1
No determinados	0	0	3	6	3	2
TOTAL	87	100	54	100	141	100

## Partes del Cuerpo más Afectadas

	1985		1985		TOTAL	%
	total	%	total	%		
Dedos de mano	51	59	26	48	77	55
Cintura	7	8	7	13	14	10
Ojos	3	3	8	15	11	8
Mano	7	8	4	7	11	8
Pie	8	9	1	2	9	6
Brazo	6	7	2	4	8	6
Pierna	3	3	4	7	7	5
Cara	1	1	1	2	2	1
Cabeza	1	1	1	2	2	1
<b>TOTAL</b>	<b>87</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

**A N E X O " D "****MEDICION PUNTUAL DE RUIDO**

CASA DE  
COMPRESORES





## MEDICION DE RUIDO EN CASA DE COMPRESORAS

Punto No.	Nivel Sonoro dB(A)	Análisis por Bandas de Octava (Hz)						
		125	250	500	1000	2000	4000	8000
		Nivel de Presión Acústica (dB)						
1	101	113	99	98	95	92	90	87
2	102	111	110	97	96	93	91	89
3	101	105	98	98	97	94	93	89
4	101	110	99	99	95	92	89	84
5	102	114	104	97	96	93	93	85
6	102	105	100	98	96	94	91	87
7	101	113	101	99	95	93	78	86
8	102	114	102	99	97	92	89	86
9	104	114	99	98	98	96	93	90

## Interior de Casa de Compresoras

107	115	108	106	96	94	95	96
-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

## Taller de Mantenimiento en Casa de Compresoras

99	107	92	92	91	87	91	87
----	-----	----	----	----	----	----	----

## BIBLIOGRAFIA

1. MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA OPERACIONES INDUSTRIALES.  
Editorial MAPFRE  
Consejo Interamericano de Seguridad  
1974
2. MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.  
William Handley  
Mc. Graw-Hill  
1980
3. LA SEGURIDAD INDUSTRIAL,  
Su Administración.  
John V. Grimaldi  
Rollin H. Simonds  
Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.  
1978
4. MANUAL DE FUNDAMENTOS DE HIGIENE INDUSTRIAL.  
Consejo Interamericano de Seguridad  
Primera Edición en Español.  
1981

5. HANDBOOK OF NOISE CONTROL.  
Cyril M. Harris  
Mc. Graw-Hill Book Company  
1979
  
6. THRESHOLD LIMIT VALUES AND BIOLOGICAL EXPOSURE INDICES  
FOR 1984-1985.  
American Conference of Governmental Industrial  
Hygienists.
  
7. CONSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.  
Editorial Trillas  
1985
  
8. LEY FEDERAL DEL TRABAJO.  
52ª Edición Actualizada  
Editorial Porrúa, S.A.
  
9. GUIAS PARA LAS COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD E HIGIE-  
NE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.  
S.T.P.S. - I.M.S.S.  
Tercera Edición: 1981
  
10. REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.  
S.T.P.S. - I.M.S.S.  
Quinta Edición: 1985

11. (21) INSTRUCTIVOS DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD  
E HIGIENE EN EL TRABAJO.  
S.T.P.S. - I.M.S.S.  
Segunda Edición: 1985
  
12. LEY DEL SEGURO SOCIAL.  
Instituto Mexicano Del Seguro Social  
1985
  
13. REGLAMENTO PARA LA CLASIFICACION DE EMPRESAS Y DETER-  
MINACION DEL GRADO DE RIESGO DEL SEGURO DE RIESGOS DE  
TRABAJO.  
I.M.S.S.  
1981