

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE
PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA
EMPRESA ECUADOR BOTTLING COMPANY**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO QUÍMICO**

Autores:

**PAÚL DURAN SÁNCHEZ
PAÚL MÁRQUEZ ALVARADO**

Director:

DR. EFRAÍN VIVAR *Erespo*

**Cuenca – Ecuador
2001**

DEDICATORIAS:

A mis padres por todo el apoyo y confianza que siempre me han brindado.

Para mi abuelito Nachito: cómo hubiera querido que estuvieras conmigo para compartir este logro alcanzado.

Paúl Durán.

Estas páginas van dedicadas a mi familia, por toda la paciencia, el cariño y el apoyo incondicional que han sabido brindarme en todos los momentos de mi vida, y que hoy está rindiendo sus frutos; quiero hacerles saber que en cada página de este trabajo esta inmerso mi eterno agradecimiento y amor hacia ustedes.

Paúl Márquez.

Cuenca, 15 de mayo del 2001.

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos de manera muy especial, al Dr. Efraín Vivar y al Ing. Ramiro Duclos, por todo el valioso apoyo y la ayuda brindados hacia nosotros, sin los cuales este proyecto no hubiera podido realizarse.

Cuenca, 15 de mayo del 2001.

El enfoque dado en nuestro medio a la Seguridad Industrial, en la mayoría de los casos la señala como un "gasto", situación que lleva a no darle la importancia necesaria, ni el papel que debe desempeñar dentro de cualquier empresa.

Nuestro objetivo, por lo tanto, es crear una mentalidad en la gente y encaminarla hacia una conciencia de seguridad, en la que se la entienda como una inversión, que evitará paras en el proceso productivo, y conservará a la gente y maquinas en condiciones optimas al existir métodos de trabajo más seguros.

INDICE

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

- Accidente
- Incidente
- Acto Inseguro
- Condición Insegura
- Causas Que Producen Accidentes
- Consecuencias De Los Accidentes
- Efectos De Los Accidentes

CAPÍTULO II ORDEN Y LIMPIEZA

- Accidentes Típicos Debidos A Un “Mal Manejo De Casa”
- Ayudas Para Un “Buen Manejo De Casa”
- Responsabilidad De La Administración
- Mantenimiento
- Defectos Comunes Que Causan Accidentes

CAPÍTULO III RIESGOS DE MANIPULACIÓN

- Operaciones De Levantamiento Y Manejo Manual
 - Principios
 - Lesiones
 - Recomendaciones De Prevención De Transportes Manuales
- Operaciones De Levantamiento Y Manejo Mecánico
 - Montacargas De Horquilla
 - Recomendaciones En El Manejo De Montacargas

CAPÍTULO IV CAÍDA DE PERSONAS

- Caídas Al Mismo Nivel
 - Peligros
- Caídas A Diferente Nivel
 - Escaleras
 - Dispositivos De Seguridad Para Escaleras

Andamiaje
Limpieza, Orden E Inspección

CAPITULO V RIESGOS QUÍMICOS

Reglas Básicas Para Utilizar Con Seguridad Los Productos Químicos
Recomendaciones Para La Manipulación De Químicos
Hojas De Seguridad De Materiales

CAPÍTULO VI RIESGOS CAUSADOS POR CHOQUE Y CAÍDA DE OBJETOS

Reglamentos Para El Manejo Y Estiba De Materiales
Altura De Las Estibas En Relación Con Su Estabilidad
Prevención De Accidentes En Almacenamientos

CAPÍTULO VII RIESGOS CAUSADOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Introducción
Control De Accidentes Por Herramientas Manuales
Empleo De Herramientas Impropias
Métodos Impropios De Utilizar Las Herramientas
Herramientas Defectuosas
Control De Herramientas En El Depósito De Las Mismas
Adiestramiento En El Uso Correcto De Herramientas
Recomendaciones Para El Manejo Seguro De Herramientas Manuales
Herramientas Eléctricas Portátiles
 Conceptos Generales
 Herramientas Eléctricas
 Recomendaciones Para El Manejo Seguro De Máquinas Eléctricas
Herramientas De Potencia Accionadas Por Aire
 Recomendaciones Para El Manejo Seguro De Herramientas Neumáticas

CAPÍTULO VIII RIESGOS CAUSADOS POR ACCIDENTES ELÉCTRICOS

Efectos De La Corriente Eléctrica
Factores Que Influyen En La Electrización
Maquinas Eléctricas
Prescripciones A Seguir Ante Una Electrización
Sistemas De Protección Contra Electrización
Recomendaciones Para La Prevención De Accidentes Eléctricos
Prevención De Accidentes En Soldadura Eléctrica

CAPÍTULO IX

PLAN DE CONTINGENCIAS

Prevención Y Protección Contra Incendios

Química Del Fuego

Métodos De Extinción Del Fuego

Riesgos De Incendio En Materiales Específicos

Peligro Producidos Por Gases

Gases Específicos

Acetileno

Amoniaco Anhidro

Dióxido De Carbono

Gas Licuado De Petróleo

Organización De Brigadas De Bomberos

Investigación E Información Sobre Incendios

Clases De Fuegos

Agentes Extintores

Extintores Portátiles

CAPÍTULO X

RIESGOS AMBIENTALES

Las Condiciones De Trabajo Influyen Sobre En Rendimiento Laboral

El Ruido

Propiedades Del Ruido

Efectos Del Ruido

Medición Del Ruido

Métodos Para Controlar El Ruido

Recomendaciones Contra El Ruido

Iluminación

Requisitos De Iluminación

Limpieza Y Mantenimiento De Lámparas Y Accesorios

Recomendaciones Sobre La Iluminación

CAPÍTULO XI

COLORES Y SEÑALIZACIÓN

El Color En La Seguridad Industrial

Clases De Colores

Reacción Del Hombre A Los Colores

Colores Usados Con Fines De Seguridad

Señalización De Seguridad

Principios Y Usos De La Señalización

Identificación De Tuberías

Principales Señales Utilizadas En Seguridad

CAPÍTULO XII PROTECCIÓN PERSONAL

Distribución Y Control De Los Equipos De Protección Personal
Tipos De Equipos De Protección
Ropa De Trabajo
Tabla Para Distribución Y Uso De Equipo De Protección Personal

CAPÍTULO XIII INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Finalidad
Causas De Accidentes
Quien Debe Investigar
Beneficios Obtenidos Al Investigar Accidentes
Procedimiento De Investigación De Accidentes
Factores Claves En La Investigación De Accidentes
En El Momento Del Accidente
La Investigación
El Interrogatorio
Representación De Los Accidentes
Las Huellas
El Informe
Acción Correctiva

CAPÍTULO XIV CONFORMACIÓN DE COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD

Generalidades
Reunión Constitutiva
El Instructivo De Funcionamiento
Funciones De Las Comisiones

CAPÍTULO XV PRIMEROS AUXILIOS

Concepto
Quemaduras
Shock Traumático
Heridas Y Hemorragias
Fracturas
Intoxicación Por Productos Químicos
Paro Cardio-Respiratorio

Reanimación Cardio Pulmonar
Métodos Para Levantar A Una Persona
Botiquín De Primeros Auxilios

CAPITULO XVI

BREVE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Diseño de un sistema de gestión de la contaminación en una planta
Evaluaciones de impacto ambiental
Procesos de contaminación

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Accidente: definición. Conceptos y diferencias entre actos y condiciones inseguras. Causas de los accidentes. Consecuencias y efectos tanto en el personal, en la familia, la empresa y la comunidad.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Accidente

Definición:

Un accidente es un acontecimiento no deseado ni querido que rompe la continuidad del trabajo de forma súbita e inesperada y da por resultado un daño físico a una persona o daño a la propiedad.

La expresión “daño físico” en esta definición incluye tanto las lesiones como las enfermedades, así como también las consecuencias mentales, nerviosas o en algún sistema del organismo, que resultan de una exposición o circunstancia que se presenta en el curso del trabajo.

En otros términos, un accidente de trabajo, es un acontecimiento, normalmente violento, ocasionado por una causa externa, produciendo a las personas lesiones corporales y a veces la muerte.

La figura 1, muestra en forma esquemática la cronología del accidente:

LOS DAÑOS PROFESIONALES



Figura 1

En la figura se explica el Esquema Cronológico de un Accidente. El accidente es un hecho fortuito que ocasiona un daño. La noción de accidente en su expresión más amplia es tan antigua como el hombre. La vida humana en cualquier circunstancia, lleva implícita una serie de riesgos en potencia que nos acompañan hasta la tumba.

Un suceso anormal, súbito o casi súbito, imprevisible, ocurrido en el trabajo, por el trabajo o a consecuencia del mismo, y que produce una disminución o anulación de la integridad anatómica o fisiológica del trabajador, recibe según Simond el nombre de accidente de trabajo.

El concepto legal según el código del trabajo en el Artículo 354 se considera: “Accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”.

Todos los accidentes involucran contacto ya sea con una fuente de energía que puede ser cinética, eléctrica, química, termal, etc. por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura o con una sustancia que se encuentra en el medio ambiente del hombre pero no necesariamente de ambos por lo que en algunos casos puede no participar la fuente de energía.

Incidente

Definición:

Un incidente es un acontecimiento no deseado, el cual bajo circunstancias ligeramente diferentes “podría” haber resultado en lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso.

Siempre que se permita que existan actos y condiciones que se desvían de los estándares aceptados la puerta está abierta para que ocurran incidentes que pueden o no dar como resultado pérdidas. El incidente es “no deseado” ya que el resultado final es difícil de predecir y frecuentemente es cuestión de suerte.

Es importante reconocer que cada incidente, ya sea que dé por resultado pérdida o no, brinda la oportunidad para lograr información que puede prevenir o controlar incidentes similares en el futuro, que podrían ser o que podrían transformarse en accidentes.

Estos incidentes pueden ser accidentes, problemas de calidad y producción, o aún brechas en la vigilancia, como podría ser el caso de robos

Estos incidentes al ser prevenidos y controlados, permiten proteger en general la seguridad de la gente, equipo, materiales y ambiente y una meta sería la eliminación o control de todos ellos, tomando en cuenta que todos los accidentes son incidentes, pero no todos los incidentes son accidentes.

Acto Inseguro

Definición:

El acto inseguro es una violación de un procedimiento de seguridad aceptado, que permite que se produzca un accidente (figura 2).

Algunos de los actos inseguros que se presentan generalmente en las operaciones industriales son los siguientes:

- Operar sin autorización.
- No asegurar los puntos de riesgo.
- Operar a una velocidad inadecuada.
- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad.
- Usar equipo defectuoso.
- Usar el equipo incorrecto.
- No usar el equipo de protección personal.
- Cargo o ubicación incorrecto.
- Levantamiento incorrecto.
- Adoptar una posición incorrecta.
- Realizar mantenimiento del equipo cuando este está en funcionamiento.
- Bromas, chistes, juegos, riñas, durante las horas de trabajo.
- Bebidas alcohólicas, tabaco y/o drogas.



figura 2

Entre los actos inseguros que se darían en la práctica específicamente en la planta estarían los siguientes:

- Manejar el montacargas de frente y a velocidad acelerada, cuando este está cargado.
- No utilización de cascos de seguridad en zonas de producción.
- Correr o caminar rápido en las zonas de producción de las líneas donde con frecuencia el piso se encuentra mojado.
- El no uso de manera general de tapones auditivos en áreas ruidosas.
- Al producirse roturas de botellas en bandas transportadoras o lavadora, ser retiradas con la mano desnuda, sin previamente utilizar guantes.

Condición Insegura

Definición:

“La condición insegura es una condición o circunstancia física peligrosa que puede permitir directamente que se produzca un accidente”.

Algunas de estas condiciones inseguras son las siguientes:

- Resguardos y protección inadecuados.
- Elementos, equipos y materiales defectuosos.
- Congestión.
- Sistema inadecuado para llamar la atención.
- Peligros de incendios o explosiones (figura 3).
- Orden y limpieza inadecuados.
- Condiciones atmosféricas peligrosas: gases, polvos, humos, vapores.
- Ruido excesivo.
- Iluminación o ventilación inadecuada.



figura 3

Entre las condiciones inseguras que se pudieron detectar a simple vista en la planta están:

- Riesgos de caídas en los trabajadores al subir a los tanques de almacenamiento de jarabes, especialmente con propósitos de limpieza.
- Deterioro causado por el uso normal de los pallets para el almacenamiento del producto, lo que deriva en roturas y desmoronamiento de los envases en el momento de ser transportados por los montacargas.
- Explosión de botellas de vidrio en el proceso de lavado con Hidróxido de sodio

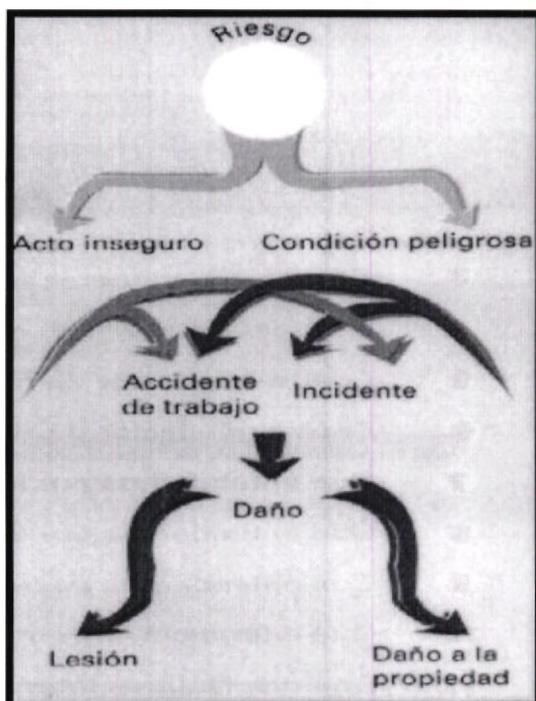


Figura 4 Causas que producen Accidentes

Causas Que Producen Los Accidentes

Son muchas las causas de accidentes, unas menos y otras más determinantes, al investigarse el accidente se debe saber como detectarlas y decidir en dónde fijar la responsabilidad de que sean corregidas (ver figura 4).

Relación de Causas que pueden producir accidentes

1) Defectos en la Formación

- Falta de formación de la conciencia de seguridad

- Ignorancia de las prácticas de seguridad
- Falta de formación profesional
- Poco práctico, inexperimentado o inhábil

2) Defectos de Comunicación de Relación

- Llamar gritando, hablar o producir ruidos inútiles
- Tirar o lanzar materiales
- Bromas, burlas o insultos, asustar, juegos violentos
- Discusiones y riñas

3) Imprudencia Profesional General en Protecciones

- Propenso a no usar los elementos de protección
- Hacer ostentación de trabajar sin protección
- Quitar un dispositivo de seguridad
- Instrumentos de seguridad desconectados

4) Imprudencia en los Desplazamientos

- Correr
- Conducir excesivamente aprisa.
- Saltar de un vehículo en marcha.
- Caminar de espaldas
- Trabajar demasiado aprisa o muy lento, exponiéndose uno mismo o a los demás
- No utilizar el mejor método para subirse a un sitio o bajar de él.

5) Imprudencias o Negligencias en la Posición o Estacionamiento

- Estacionarse bajo cargas suspendidas, fijas o en movimiento
- Detenerse demasiado cerca de los accesos a los montacargas.
- Levantar una carga sin doblar las rodillas y con la espalda curvada
- Desplazarse en posición peligrosa (sobre estribos, partes salientes, etc. de vehículos o sobre vehículos destinados al transporte exclusivo de materiales).
- Estacionarse o circular en la vía o paso de un vehículo.
- No prestar atención a la posibilidad de caídas o de deslizamiento de los objetos o materiales transportados.

6) Imprudencia o Negligencia en las Maniobras

- Puesta en marcha, paro, puesta en servicio, encendido, desplazamiento de objetos: sin que haya existido orden previa del jefe respectivo o sin darse la señal apropiada.
- Descarga o desplazamiento de cargas sin dar la señal previa
- Ausencia de carteles, afiches, señales o etiquetas de aviso de peligro

7) Imprudencias en Operaciones Peligrosas

- Limpiar, ajustar, engrasar, material en movimiento
- Reparar las juntas de material sometido a presión
- Fumar cerca de materias explosivas o inflamables

8) Imprudencias o Negligencias en el Uso de Herramientas u Objetos

- Emplear herramientas en mal estado o defectuosas.
- Utilizar en forma peligrosa las herramientas.
- Coger los objetos en forma arriesgada o no fijarse en los objetos que se toman.

9) Imprudencias o Negligencias en el Uso de los Equipos de Protección Personal

- Ausencia de gafas, guantes, mascarillas, ropa de trabajo, calzado, cascos, etc.
- Uso de joyería como anillos o cadenas que pueden engancharse en maquinaria.
- Utilizar equipos de protección personal en mal estado.

10) Imprudencias y Negligencias en los Almacenamientos

- Sobrecargas
- Materiales sueltos o amontonamientos peligrosos
- Elevar o transportar cargas excesivas
- Colocar o almacenar objetos de forma peligrosa, detención o abandono de vehículos, montacargas en posición arriesgada para su carga o para su descarga
- Dejar o abandonar en zonas de trabajo, herramientas, materiales, desechos, cables, etc.
- Aceite, grasa, agua, pintura, disolventes, etc. en el suelo de los lugares donde se trabaja o en espacios de paso

11) Aspectos Ambientales, Instalación Imperfecta y Defectos de Material

- Ventilación incorrecta
- Ambiente contaminado: presencia de gases, vapores o humos en el ambiente
- Iluminación incorrecta: luz insuficiente, sombras, deslumbramiento y focos oscilantes

12) Disposiciones o Procedimientos Peligrosos

- Materiales, herramientas, etc. colocados en forma peligrosa
- Acumulación excesiva en los espacios de trabajo
- Pasillos, salidas, entradas, etc. insuficientes
- Evacuación defectuosa

13) Deficiencias en los Equipos de Protección Personal

- Ausencia de gafas, lentes, máscaras
- Gafas, lentes, máscaras, guantes, defectuosos o inseguros para el trabajo a realizar
- Carencia de mandiles o ropa de trabajo o que sean inapropiados para la labor que se lleva a cabo
- Falta de cinturones de seguridad, utilización de los mismos de manera defectuosa o en estado incompleto para la tarea efectuada.

14) Defectos Físicos

- Visión defectuosa (agudeza visual, reconocimiento de colores o daltonismo, etc.)
- Debilidad muscular
- Propensión a la fatiga.
- Hernias
- Condición inadecuada al trabajo de su especialidad
- Defectos físicos especiales
- Herida no curada (golpe, llaga, luxación, etc.)

15) Discordancias de Orden Mental

- Exceso o escaso nivel intelectual para el trabajo propuesto
- Dificultad para comprender y retener órdenes o instrucciones que se imparten
- No se adapta a los trabajos de gran atención o por el contrario no se acomoda a los de tipo variable, según sea el puesto de ocupación propuesto
- Acusa pronta fatiga mental
- No resiste los trabajos monótonos o la sucesión de períodos cortos.

Consecuencias De Los Accidentes

Daño, desorganización, sufrimiento, invalidez, muerte, cualquiera de estas consecuencias o todas ellas, pueden resultar de un accidente. Una pieza de la planta o equipo, una máquina o herramienta, o la marcha del trabajo pueden sufrir daño, con la consiguiente desorganización, aún cuando no haya habido lesiones personales.

Toda lesión acarrea cierto perjuicio a la víctima; la muerte o una lesión grave afectan a todos los demás miembros de la familia del trabajador. Cuando el accidente es causa de invalidez permanente, las consecuencias pueden ser desastrosas, ya que la pericia y productividad financiera del accidentado, y en ciertos casos su capacidad para gozar de la vida, se han visto gravemente afectados.

Es preciso distinguir entre el hecho del accidente y la lesión sufrida. Iguales hechos pueden ocasionar las más diversas lesiones, y la importancia de la lesión personal es a menudo fortuita.

Por ejemplo, un hombre puede caer de 2 metros de altura y producirse lesiones mortales, en tanto que otro que sufra una caída desde 6 metros no sufra más que pocas magulladuras. A veces un incidente peligroso puede no ocasionar ningún daño personal, como por ejemplo la caída de un peso si no hay nadie en la zona de peligro.

Efecto De Los Accidentes

Efectos En El Personal

Todo accidente afecta negativamente al personal de una planta industrial, en mayor intensidad a aquel que está directamente relacionado con el accidente, ya sea por proximidad o por estar de algún modo involucrado, disminuyendo en menor o mayor grado su concentración y por ende su rendimiento.

En lo que se refiere a la víctima del accidente, los efectos son de carácter sicosomático, es decir que se verán afectados síquica y físicamente, según el grado de lesiones que pueden determinar su incapacidad temporal o permanente.

Efectos En La Familia

Aquí también se observa los efectos negativos de los accidentes, pues aparte de los efectos inmediatos como resultado de un hecho doloroso y muchas veces dramático, se suman los efectos sociales y económicos ya que los cambios psicossomáticos en la víctima del accidente se reflejan en el seno de la familia como resultado de los cambios operados en él.

Afectaría también la reducción temporal o permanente de sus ingresos, alterándose el ritmo de vida de la familia como consecuencia del desajuste económico, lo cual puede reflejarse de diferentes maneras en los estudios de los hijos, retracción en sus relaciones sociales, etc.

Efectos En La Empresa

El accidente, dependiendo de su magnitud puede traducirse en la paralización de sus actividades debido a daños o averías en las instalaciones que de por sí, ya crean un problema serio.

Al margen de lo anterior, en el caso del personal lesionado por sí solo pueden ser causa de una paralización en sus actividades o en un retardo en el ritmo normal de producción, pues será necesario entrenar personal para cubrir los faltantes aunque sean temporales, dedicar tiempo a la investigación del accidente, atender complicaciones legales que se pudieran derivar, acentuar los controles de calidad o reforzar la supervisión hasta que se recupere el ritmo de producción, pérdida de negocios por retardo en compromisos, etc.

Efectos En La Comunidad

El efecto de los accidentes en la comunidad o sociedad puede provocar pérdida temporal o permanente del elemento productivo en unos casos y/o pérdida de la fuente de trabajo si es que los daños o averías son muy grandes, con los agravantes derivados de la desocupación.

CAPITULO II

ORDEN Y LIMPIEZA

Análisis de las condiciones existentes que pueden causar accidentes. Planificación y prevención. Control de residuos y desperdicios. Compromiso de la dirección. Orden y Seguridad en el mantenimiento.

CAPITULO II

ORDEN Y LIMPIEZA

Los dos requisitos fundamentales de cualquier programa de seguridad para la prevención de accidentes en cualquier industria son el orden y la limpieza. Estas labores son responsabilidad no solamente de la brigada de limpieza, sino de cada trabajador en particular, ya que la falta de cualquiera de estos dos requisitos podría producir resultados fatales (el 30% a 35% de los accidentes son causados por resbalones y caídas).

La atención de los supervisores debe ser constante y muy prolija y debe ser objeto de un planeamiento cuidadoso, porque cuando la zona en que se trabaja está limpia y ordenada todo el tiempo, disminuye la confusión y cualquier operación resulta más eficaz.

La prevención de accidentes es en gran parte cuestión de educación, vigilancia y cooperación, y más que un problema de ingeniería, es cuestión de relaciones humanas, excepto en lo que se refiere a las protecciones en las maquinarias y dispositivos mecánicos.

Se ha comprobado que la mitad de los accidentes pueden evitarse usando sentido común y aplicando medios prácticos para su prevención; los reglamentos estrictos, por sí mismos, no garantizan la seguridad en el trabajo. Esto se logra mediante una atención constante y cuidadosa por parte del supervisor y con la cooperación de los trabajadores; ya que aunque nunca se logrará evitar totalmente los accidentes y las lesiones que incapacitan, por motivos de orden moral, humanitario y económico, es necesario reducir estos riesgos, para así obtener los beneficios que se obtendrían al mejorar las condiciones, al evitar sufrimientos y al conservar el potencial humano.

Uno de los primeros pasos de cualquier programa para fomentar el orden y la limpieza es el análisis de las condiciones existentes. Una vez que se localiza una causa de peligro es fácil eliminarla,



Reglas sencillas para seguir:

1. Planear con anticipación.
2. Asignar las responsabilidades.
3. Incluir en el programa.
4. Zonas de almacenamiento.
5. Zonas de trabajo.
6. Zonas usadas por el personal
7. Aceite y grasa
8. Desperdicios
9. Iluminación

Accidentes típicos debido a un mal “manejo de casa”

1. Tropezar con objetos tirados en pisos, escaleras y plataformas
2. Objetos que caen de arriba
3. Resbalar en pisos grasientos, húmedos o sucios
4. Tropezar con material que sobresale, mal estibado y fuera de su lugar.
5. Desgarramiento de las manos u otras partes del cuerpo en clavos, ganchos o partes salientes.

Ayudas para un “buen manejo de casa”

Como los arreglos ventajosos para la producción lo son también para el aseo y buen orden de la fábrica, es menester prestar atención a los siguientes renglones:

1. Planificación y distribución de la fábrica
 2. Planificación apropiada del area de trabajo
 3. Prevención de desperdicios, residuos de polvo, salpicaduras, goteo y aspectos semejantes, e inclusión de los medios para controlarlos, como:
 - a. Recipientes para desperdicios y residuos con medios ordenados de eliminación de los mismos
 - b. Bandejas para recibir desbordamientos
 - c. Protección o guardas para residuos.
 - d. Dispositivos colectores y de escape.
 - e. Desagües para salpicaduras de líquidos
 - f. Espacio para almacenamiento (ver figura 1)
 - g. Medios para transporte de materia prima y producto terminado
-

4. secuencia eficiente de las operaciones a fin de evitar los congestionamientos
5. limpieza de ventanas, tragaluces, equipo en lo alto, techos, muros, vigas, etc.
6. métodos seguros y eficientes de aseo, como aspiradoras de aire, barrer con escobas húmedas y limpieza de herramientas y equipo, compuestos para limpieza, etc.
7. pintura de lugares y equipo
8. señalamiento de pasillos y zonas de almacenamiento

Una gran proporción de los incendios que tienen lugar en fábricas son debidas a un deficiente manejo del orden. Los trapos y ropa empapados en aceite suelen encenderse por combustión espontánea; los materiales inflamables y combustibles contribuyen a alimentar el fuego una vez que se inicia.

En general, el orden y la limpieza en la fábrica presuponen que se ha proporcionado:

Lugares de almacenamiento para materiales

Gabinetes y portadores de herramientas y equipo portátil

Recipientes para los materiales en proceso

Pronto retiro de botellas rotas, materiales o desechos

Un lugar aseado para que los trabajadores se cambien de ropa y se laven

Un cuidadoso adiestramiento del trabajador



Figura 1. Bodega de producto terminado

A menudo una distribución del tiempo y una planeación inadecuadas en lo tocante al manejo, almacenamiento y colocación de materiales, da lugar a demoras o

congestionamientos que interrumpen la secuencia de las operaciones y llevan a un estado de desorden.

El cuidado de las herramientas es un aspecto sumamente importante. La fábrica emplea una gran cantidad de herramientas, y el mantenimiento de las mismas está a cargo del área de mantenimiento (ver figura 2), pero la conservación o cuidado que resulta razonablemente satisfactorio en el caso de las necesidades productivas, puede no serlo en el de la seguridad.

Un buen manejo en lo tocante al renglón de las herramientas, es de gran importancia tanto en el área de depósito, como en el trabajo. Una ordenada disposición de dicho depósito, la existencia de casilleros apropiados y una rutina organizada en cuanto a su revisión al salir y al ingresar, reparación y manejo, son esenciales.



Figura 2. Área De Mantenimiento

En cada máquina y banco de trabajo, debe haber un sitio donde colocar cada herramienta. Es necesario educar a los trabajadores para que coloquen las herramientas que usan en la ejecución de su trabajo, en forma ordenada. El trabajador que así procede, hará un mejor y más importante trabajo y estará menos sujeto a accidentes.

Tirar los desechos:

Si se cuenta con recipientes adecuados para la basura y desperdicios y si los trabajadores saben como utilizarlos en lugar de que todo desecho vaya a dar en el piso y

luego tengan que emplear tiempo y energía en limpiar este, se ahorrarán costos, resultará beneficiada la causa de la seguridad y la fábrica será un lugar mejor para trabajar.

Señalamiento de lugares:

Cuando se marcan de una manera clara los pasillos, espacios destinados a almacenamiento, puntos de recibo y embarque, se consigue mejorar el orden. A menudo el estado de limpieza de un departamento se ve afectado no por falta de espacio, sino porque alguien ha colocado una carga formando una línea quebrada; más tarde colocan otra en forma contraria, dándonos por resultado desorden y desperdicio de espacio. Cuando todo se dispone en orden se hace más fácil el retirar material o equipo almacenado.

Prevención de salpicaduras:

Los pisos aceitosos son causas muy comunes de accidentes o incendios. Lo primero que se debe buscar es evitar las salpicaduras mediante la colocación de guardas que eviten las salpicaduras de aceite u otros enfriadores donde quiera que pueda haber el riesgo de que ocurran, y bandejas para el goteo en lugares donde este tenga lugar. La idea es evitar que el aceite caiga al piso.

Responsabilidad De La Administración:

La administración debe representar un papel definido en el programa de orden y limpieza, y a menos que acepte no solo la responsabilidad de planear, sino también de poner en ejecución en forma consistente las medidas que se han determinado, no habrá posibilidad de que se aseguren y mantengan permanentemente unas buenas condiciones de aseo.

Para empezar, diremos que al plantearse operaciones y procesos, deberá prestarse también atención al orden dentro de la fábrica.

La Consideración De Los Costos

Una administración moderna, sabe que una condición adecuada para de trabajo involucra determinados gastos que tienen que cargarse al costo del producto terminado.

Este desembolso puede comprender ciertas características en la construcción de los locales y el equipo necesario para la aplicación de un programa de aseo. Es responsabilidad de la dirección el evaluar los recursos que se tienen y tomar las acciones respectivas; así como también es su responsabilidad el evaluar o no el orden y limpieza como medio de estimular al trabajador.

Un lugar ordenado y limpio hace que los empleados respeten a la empresa, fábrica y a su área de trabajo. Ayuda a mejorar la calidad de los productos, la eficiencia y seguridad del trabajador, su moral y orgullo. Un cliente o visitante tiene mayor confianza en una organización cuando ve que dicho aspecto es atendido debidamente.

Mantenimiento

El mantenimiento o conservación adecuada de la fábrica y el equipo, es esencial para que haya continuidad en la producción. Un resultado satisfactorio de la operación depende no solo de contar con los locales, equipo, maquinaria, herramientas portátiles, dispositivos de seguridad, etc, en buen estado de trabajo, sino también de que estén conservados de modo que se pueda depender de ellos para no demorar la producción o que se haga necesario detener el trabajo para ejecutar reparaciones (ver figura 3).

Una buena administración no busca solo mantener las cosas en condiciones para que puedan servir, sino que prevé su deterioro y establece un sistema de inspección que pueda corregir sus deficiencias lo más pronto posible.

Esto, claro, requiere de una inspección y un mantenimiento preventivo efectivos durante todo el proceso. Un mantenimiento de carácter preventivo significa el reponer piezas usadas como tubos, válvulas, etc., antes de que fallen, y cuidar de implantar un programa fijo para lograrlo.

Aun cuando toda administración sabe bien que una uniforme y constante producción de la calidad necesaria exige que tanto la fábrica como el equipo se encuentren en correcto estado de funcionamiento, hay quienes parecen no percatarse de lo valioso que es observar en forma sistemática una política de mantenimiento preventivo. En lugar de ello, se concretan a conservar las porciones del equipo y maquinaria mas indispensables en suficiente buen estado para evitar colapsos, creyendo tal vez que este camino les ahorra gastos. La verdad es que tienen razón quienes afirman que lo más económico a la larga es conservar maquinaria, equipo y la fábrica en general, en máxima eficacia de operación.

Una política de mantenimiento preventivo sistemáticamente observada, tiene suma importancia en cuanto a prevención de accidentes. Varias son las razones para ello:

Por principio de cuentas, cualquier tipo de interrupción tiende a causar daños al trabajador en forma directa, y en forma indirecta debido a la confusión que se suscita, al rompimiento de la secuencia en el trabajo y a los cambios precipitados que hay que hacer. La presión repentina a la que se ven sometidos los departamentos de mantenimiento y reparación por las descomposturas de equipo clave, suele significar que sus componentes tienen que llevar a cabo obras peligrosas contra reloj. Una administración que obliga al pleno cumplimiento de todos los procedimientos de seguridad en tales emergencias, demuestra poseer un sano criterio de seguridad.

En el caso de equipo cuyo fallo puede ser sumamente grave, es necesario observar un tipo de mantenimiento sumamente cuidadoso.



Figura 3. Mecánica

Gran parte de las inspecciones de seguridad tienen que ver o están relacionadas con el mantenimiento; pero cuando este mantenimiento es preventivo a menudo va mas lejos y requiere revisiones mas minuciosas, comprobaciones y reacondicionamientos.

Defectos comunes que causan accidentes:

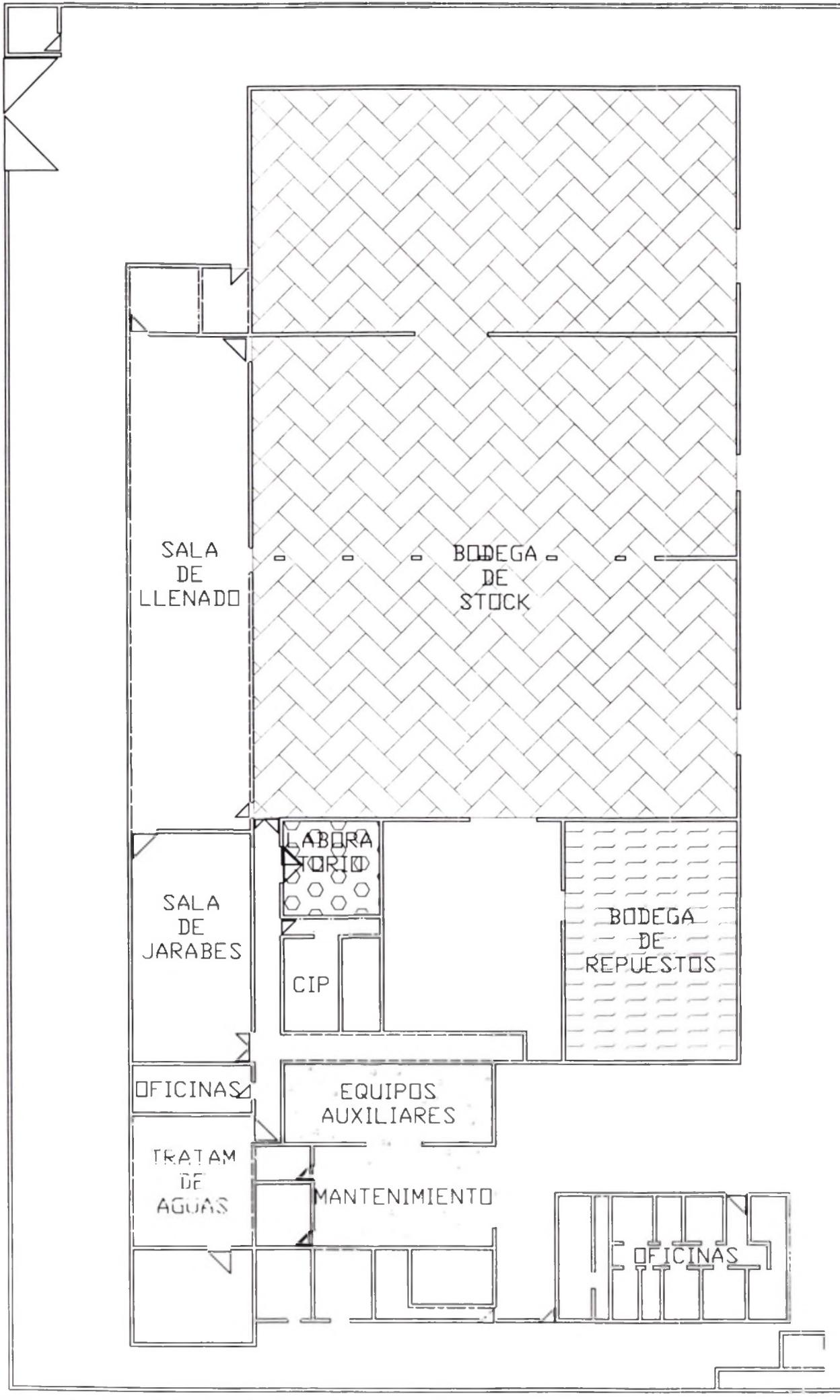
Un análisis detallado de los accidentes ocurridos en la industria demuestran que la gran mayoría de los mismos se deben a riesgos que son comunes a todas las ramas industriales:

- Mantenimiento de pisos, escaleras y pasillos. Aspereza, estado resbaladizo, hoyos, astillas, remiendos deficientes, etc., contribuyen de una manera especial a la producción de accidentes, ya que provocan caídas.
- El estado del piso alrededor de la maquinaria o de donde se llevan a cabo procesos que ostentan un peligro especial, tiene gran importancia.
- Parece que existe una tendencia a pasar por alto deficiencias que se presentan en equipo de uso diario como pasamanos, escaleras, cuerdas, cadenas, carretillas de mano; pero la realidad es que todos estos objetos son fuente abundante de accidentes.
- Todas las protecciones en las maquinas necesitan estar conservadas en perfecto estado.
- El equipo de protección personal debe ser el adecuado para la actividad que se realiza y estar en buen estado de conservación.

El aseo del lugar terminado el trabajo

Aunque se trate de un simple detalle, el descuido de algunos trabajadores en limpiar el sitio donde se realiza algún trabajo, a menudo ha sido causa de accidentes.

Como los trabajadores de mantenimiento suelen trabajar en departamentos distintos al suyo, tienen tendencia a no aseo el lugar después de terminar el trabajo de reparación. Es necesario dejar bien sentado que un trabajo de mantenimiento nunca estará completo hasta que el área donde se realizó haya sido puesta en orden de nuevo, y sobre todo hasta que el equipo en que se trabajó se halle en perfecto estado, con sus protectores colocados y listo para continuar con el trabajo.



SALA DE LLENADO

BODEGA DE STOCK

SALA DE JARABES

LABORATORIO

CIP

BODEGA DE REPUESTOS

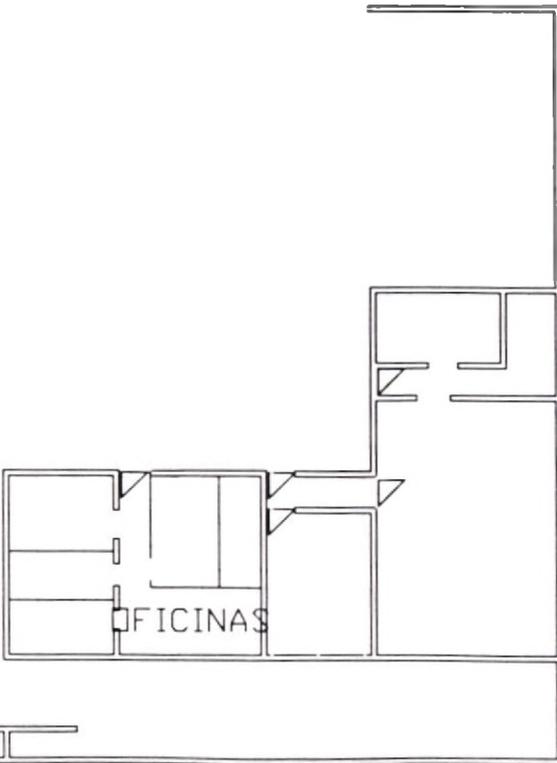
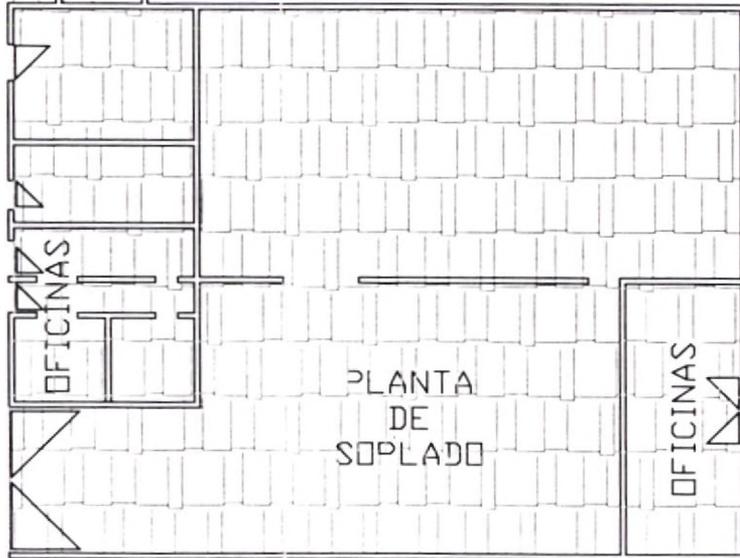
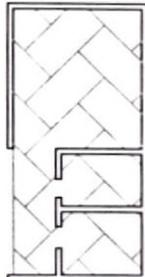
OFICINAS

EQUIPOS AUXILIARES

TRATAM DE AGUAS

MANTENIMIENTO

OFICINAS



Ing Ramiro Duclos
 Pedro Flores
 Plácido Morillo
 Cornelio Alvarez
 Esteban Pesántez
 Paúl Drellana
 Roberto Intriago
 Edison Bravo
 Dr. Edison Pinta
 Vicente Prado

Escala 1:200

Tesis previa
 a la
 obtención de
 título de
 Ingeniero
 Químico

U. de
 Cuenca

Manual De
 Seguridad
 Industrial
 Paúl Durán S.
 Paúl Márquez

2000 - 2001

CAPITULO III

RIESGOS DE MANIPULACION

Principios de manipulación de cargas, recomendaciones básicas para el manejo manual. Operaciones de levantamiento mecánico. Montacargas: adiestramiento, control y recomendaciones para escoger y proteger al operador.

CAPÍTULO III

RIESGOS DE MANIPULACIÓN

OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO Y MANEJO MANUAL

La elevación manual y el traslado de artículos dan origen a más accidentes que cualquier otra actividad. La mayoría de éstos accidentes pueden estar relacionados a uno o más de los siguientes factores:

- 1) Técnicas defectuosas de elevación de cargas
- 2) Cargas demasiado pesadas o incómodas
- 3) No llevar la protección o seguridad personal, especialmente en manos y pies.

Las consideraciones deben estar dirigidas hacia la prevención de este tipo de accidentes no solo dentro de la industria sino también en horas fuera del trabajo. Esto significa que el trabajador debe ser adiestrado para que siempre trabaje de modo correcto. El adiestramiento debe ser claro y repetitivo, especialmente en el caso de trabajadores antiguos que han sido adiestrados en prácticas erróneas.

Debido a que este tipo de lesiones se presentan en forma acumulativa (un ligero esfuerzo al levantar una carga muchas veces causa una lesión), todos pueden beneficiarse con este tipo de instrucción.

Se debe hacer hincapié en el peso, tamaño y forma de los objetos, hasta que las personas estén bien instruidas en este aspecto. Se deben investigar también las circunstancias y condiciones que dificultan que las personas realicen esta tarea de modo perfecto.

Debe dedicarse tiempo suficiente para trabajar con seguridad, y los trabajos rudos, de hecho, deben hacerse en otra forma. La falta de conocimiento y una actitud completamente errónea para ejecutar un trabajo manual no sólo conduce a técnicas equivocadas sino también a métodos aparentemente lentos de trabajo.



Los puntos principales que se han de considerar son:

- Establecer normas específicas acerca de los pesos permitidos y otros puntos como tiempo en que el trabajo se debe hacer, distancias que se pueden recorrer transportando dichos pesos, etc.
- Investigar las circunstancias y condiciones que impiden la aplicación correcta de los principios; esto implica consideraciones más profundas, aunque se pueden modificar las condiciones existentes; es esencial reconocer las condiciones adversas, de modo que mientras se corrigen, el trabajador pueda trabajar con menos peligro.
- Se requiere una visión más científica del trabajo manual; el trabajo físico es una habilidad y se debe aplicar como tal. Debe eliminarse el decir "así se ha hecho siempre" y adoptar métodos de trabajo correcto.
- El tiempo no debe ser una barrera; no es verdad que los métodos seguros conduzcan a pérdidas de producción.
- Se debe considerar el mayor uso de equipo mecánico; esto no significa necesariamente equipo más caro; el trabajo realizado con habilidad incluye reducir los esfuerzos físicos extremos y adoptar el uso de carretillas, rodillos, etc.
- La reducción de lesiones es un resultado del adiestramiento adecuado del trabajador, sobre los métodos y aplicación de técnicas correctas; un examen de las causas de hernias y lesiones en la espalda, y una revisión de los principios.

PRINCIPIOS

a) Aproximación de Cargas (figura 1)

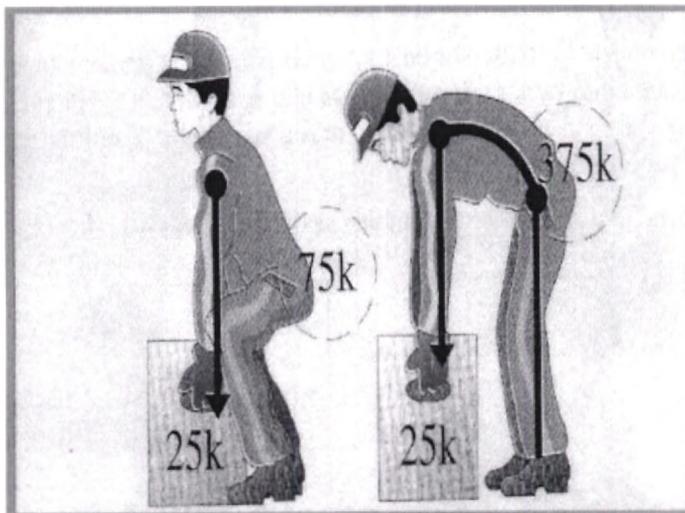


Figura 1

Para levantar una carga hay que aproximarse a ella, de modo que el centro de gravedad de la persona se acerque al máximo al de la carga. En caso contrario, el esfuerzo es cinco veces superior.

b) Buscar el Equilibrio (figura 2)

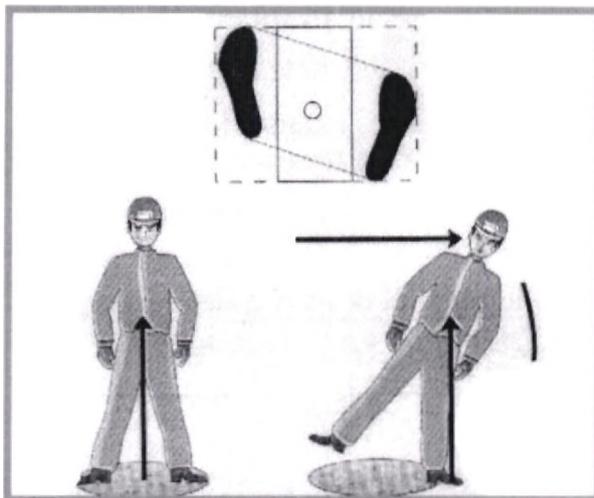


Figura 2

El equilibrio de la persona depende de la situación de sus pies, por ello al levantar una carga se debe:

- Enmarcar la carga según la posición de los pies
- Mantener los pies ligeramente separados
- Situar uno ligeramente adelantado respecto al otro.

c) Asegurar un empuñamiento correcto con las manos (figura 3)

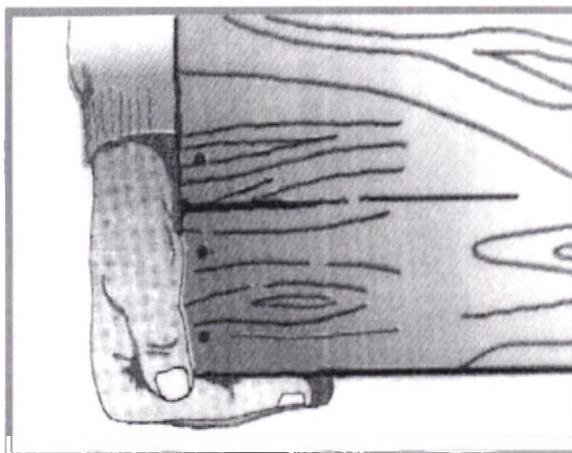


Figura 3

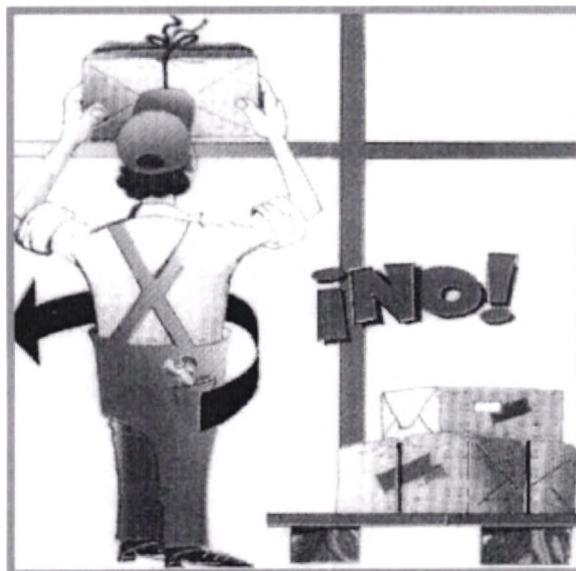
Lo correcto al coger un objeto es sujetarlo con la palma de la mano y la base de los dedos, en contra de lo que normalmente se hace, que es sostenerlo con la punta de los dedos. De este modo, la superficie de agarre es mayor y se reduce el esfuerzo y la fatiga.

d) Fijar la columna (figura 4)



Figura 4

Las cargas se deben levantar manteniendo la columna recta. La torsión del tronco mientras se levanta una carga, puede producir lesiones, por ello es preciso realizar el movimiento en dos tiempos; primero levantar la carga, y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies mediante pequeños desplazamientos.



e) Utilizar la Fuerza de las Piernas (figura 5)



Figura 5

Se deben utilizar los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar (figura 6). Para ello se flexionan las piernas doblando las rodillas de modo que el muslo y la pantorrilla forme un ángulo superior a 90° . Los músculos de las piernas también se deben utilizar para empujar.



Figura 6

f) Trabajo de los Brazos a Tracción Simple (figura 7)



Figura 7

Los brazos deben trabajar estirados, es decir, manteniendo las cargas suspendidas, no elevadas, de este modo el transporte de la carga resultará menos costoso, ya que evita la fatiga inútil que resulta al contraer los músculos del brazo obligando a los bíceps a realizar esfuerzos quince veces superiores al peso que levantan.

g) Aprovechar el Peso del Cuerpo

- Empujando con los brazos extendidos y bloqueando un móvil, de modo que nuestro peso se transmitirá íntegro (figura 8).



Figura 8

- Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar para hacerlo perder el equilibrio (figura 9)

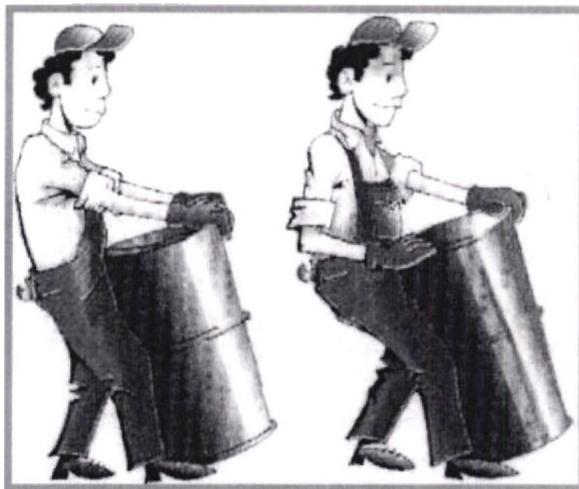


Figura 9

- Resistiendo para frenar el descenso de una carga haciendo de contrapeso.

En todas las operaciones que se enumeran a continuación, se debe poner cuidado en mantener la espalda recta.

h) Aprovechar la Reacción de los Objetos

- Sirviéndose de la tendencia a la caída para depositar un objeto en un plano inferior (figura 10).



Figura 10

- Utilizando el movimiento ascensional; para levantar una carga que luego va a ser depositada en el hombro o en un plano superior (figura 11)

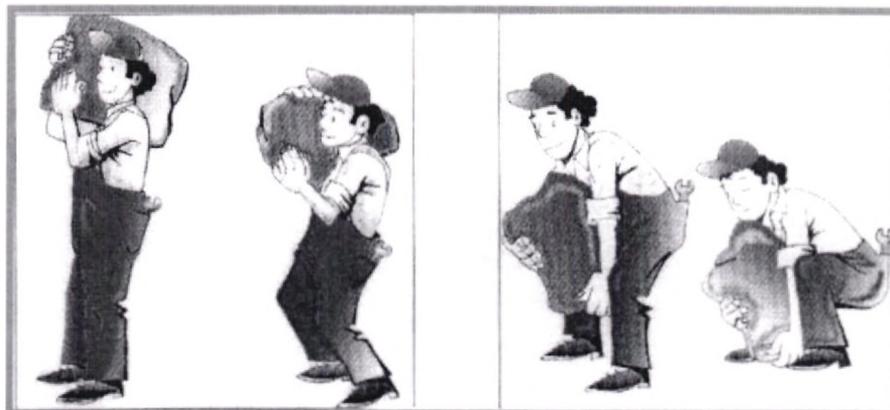


Figura 11

- Aprovechando el desequilibrio (figura 12)



Figura 12

Recomendaciones De Prevención De Transportes Manuales

- 1) La carretilla, antes de ser empleada, debe haber sido revisada y nunca ha de utilizarse en caso de presentarse alguna avería.
- 2) La finalidad de las carretillas es la de transportar materiales, no personas (figura 13). Es peligroso utilizarlas como patineta.



Figura 13

- 3) Los accidentes que se producen son debido a cargas y descargas incorrectas, además se debería emplear zapatos antideslizantes.
- 4) Es peligroso llevar una carretilla con las manos húmedas o grasientas.
- 5) La carga debe estar equilibrada y sujeta, evitando deslizamientos y caídas. No se ha de sobrecargar ni en peso ni en volumen (figura 14)



Figura 14

- 6) El vehículo se debe frenar para evitar que se desplace durante la carga y descarga (figura 15).



Figura 15

- 7) Es importante tener cuidado al pasar con la carretilla junto a paredes o esquinas ya que se puede producir una lesión en las manos.
- 8) Para transportar cargas manualmente, se debe mantener el tronco derecho, de modo que la carga estará simétrica y pegada al cuerpo (figura 16).

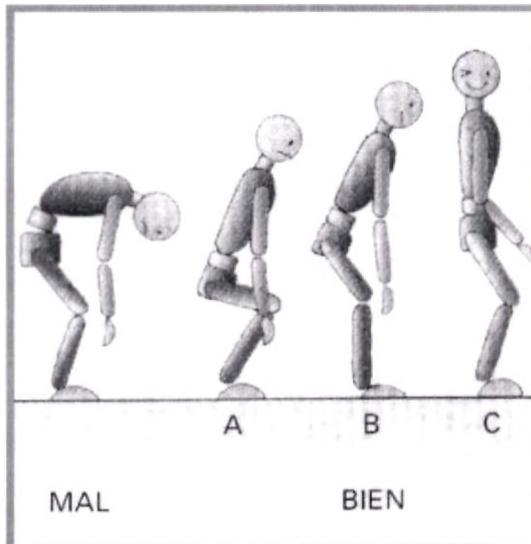


Figura 16

- 9) El transporte de bidones se hará haciéndolos rodar (figura 17). No se deben coger por los extremos, sino empujándolos por el centro.



Figura 17

- 10) Antes de abrir un bidón hay que informarse sobre su contenido (figura 18) y riesgos (corrosivo, tóxico, inflamable, etc.)



Figura 18

- 11) Según los riesgos, se deben de emplear las prendas de protección personal (figura 19), gafas, guantes, delantales, mandiles, etc.



Figura 19

- 12) Los bidones deben abrirse con la llave especificada por el suministrador (figura 20), ésta debe tener el tamaño adecuado. Al desenroscar el tapón, se debe tener cuidado ya que puede existir una sobrepresión en su interior (retirarlo despacio).



Figura 20

OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO Y MANEJO MECÁNICO

Montacargas De Horquilla

El montacargas de horquilla (figura 21) cuando se lo conduce correctamente un operador bien adiestrado, es una herramienta muy útil; pero en manos de alguien que no está bien adiestrado, puede causar lesiones, invalidar y hasta privar de la vida, aunque en la actualidad existen modificaciones que incluyen un factor de estabilidad lateral y modificaciones en función a un funcionamiento acordado internacionalmente.



Figura 21

Además se ha hecho énfasis en la protección que se deba brindar al operador por medio de guardas en la parte superior, guardas en la carga, guardas en las piernas, etc., y la máquina se frena adecuadamente, en muchos casos con dos sistemas; el eléctrico y el mecánico.

Pero la máquina sólo resulta ser tan segura como el que la opera, y suponiendo que el ambiente y las condiciones generales corresponden a un estándar aceptable (por ejemplo, tarimas en buen estado, cargas bien estibadas, riesgos identificados o corregidos).

Se sugiere que para reducir los accidentes y los daños se cumplan los siguientes requisitos:

- 1) En primer lugar, seleccionar de modo apropiado al operador.
- 2) Adiestrarlo de manera adecuada.
- 3) Someterlo a una prueba práctica al final de su adiestramiento, para así comprobar sus conocimientos y destreza.
- 4) Supervisarlos debidamente.
- 5) Estar clínicamente sano, poseer buen oído y excelente vista, y usar lentes si los necesita.

Selección

Los días en que se permitía que cualquier persona operara un montacargas han pasado; sin embargo algunos de los nuevos métodos en uso son todavía muy peligrosos. Examinemos algunos.

- La opinión subjetiva del supervisor o administrador de que tal o cual persona podría ser un buen operador.
- La entrevista.

Hay muchas personas que, siguiendo este método para seleccionar, olvidan un hecho elemental: para operar montacargas se requiere habilidad manual y, como todas las habilidades manuales, una opción o una entrevista no es suficiente para determinar la aptitud de una persona para adquirir esta habilidad.

- La prueba práctica

Algunas compañías se basan en una prueba práctica hecha al aspirante a fin de conocer su aptitud. Hay nueve habilidades decisivas para manejar con seguridad un

montacargas. Cualquiera de estas puede definirse como “una habilidad sin la cual una persona no tiene habilidad manual total”

Las habilidades decisivas necesarias para operar un montacargas con seguridad y destreza son:

- 1- Una buena memoria para seguir la secuencia de la operación
- 2- Reconocer y corregir los errores
- 3- Exactitud.
- 4- Sensibilidad a los controles.
- 5- Coordinación efectiva de manos, ojos y pies.
- 6- Conocimientos de los factores de seguridad.
- 7- Habilidad para relacionar el ángulo máximo de la desviación de las ruedas delanteras con el radio de arco que describen los puntos potenciales y más salientes del montacargas
- 8- Habilidad para evaluar la altura, inclinación y posición de la horquilla.
- 9- Habilidad para acercar el montacargas a la carga directamente y centrarla.

Al terminar este periodo de instrucción se realiza una prueba práctica final, con operaciones que el aspirante debe efectuar sin ayuda. Abarca todo lo que se le ha enseñado y se registran los errores cometidos. Según el número de errores, el examinador puede catalogar a una persona en una de las 5 categorías siguientes:

- a. Excepcional
- b. Arriba de promedio
- c. Promedio
- d. Abajo del promedio
- e. Inepto

Se ha aplicado la prueba a muchos operadores y aspirantes y nunca el resultado final ha sido contrario a las predicciones.

Aún para un aspirante sin experiencia en el manejo de montacargas, el periodo de instrucción dura 35 minutos y la prueba práctica sólo 10 minutos. Al terminar este periodo, se puede evaluar perfectamente la habilidad del aspirante.

Es esencial que la evaluación de capacidad para poder ser adiestrado sea efectuado por un operador o instructor competente en el manejo de montacargas y en técnicas de adiestramiento.

Supervisión

Si se selecciona, se adiestra y examina al aspirante en forma apropiada, se necesita que el supervisor esté bien adiestrado para lograr reducir los accidentes que ocurren con los montacargas. El supervisor es la persona a quien el operador informa directamente.

El supervisor debe saber cuándo el operador está efectuando una operación insegura y debe saber qué consecuencias pueden surgir por su conducta. Cuando se le dice al operador que no debe operar de tal o cual manera, la respuesta es ¿por qué no?. Si el supervisor no puede darle una respuesta, o solo dice porque yo lo digo, todo está perdido.

Un ejemplo típico es el siguiente: uno de los errores más comunes a los que los operadores de montacargas están acostumbrados es a girar el vehículo con la carga elevada. Si un supervisor llama la atención y éste le pregunta por qué, debe decirle que cuando la carga está elevada el montacargas es menos estable que cuando la carga está en la posición baja. Girar con la carga elevada puede causar que el montacargas se vuelque con el operador y tener consecuencias graves.

De acuerdo con experiencias, los operadores de montacargas siempre se dan cuenta de cuándo el supervisor sabe lo que está diciendo. Así, lo primero es adiestrar también a los supervisores en el manejo de estas para evitar accidentes y reducir costos.

Los costos se pueden reducir mediante:

- 1- Reducción de accidentes a los operadores de montacargas y al personal de la embotelladora.
- 2- Reducción de daños a los materiales que se manejan
- 3- Reducción de daños a la estructura del lugar de trabajo
- 4- Reducción de daños al montacargas.
- 5- aumento en el tiempo de vida útil del montacargas.

Recomendaciones En El Manejo De Montacargas

- 1) Baje la velocidad al tomar una curva
 - 2) No se exceda del peso máximo que soporta el montacargas
 - 3) Manipule solo cargas estables
 - 4) Verificar que el centro de gravedad de la carga que se lleva esté equilibrado.
 - 5) Chequee las condiciones de la superficie por donde pasará la carga, para estar seguro de que el piso soportará el peso a transportarse.
 - 6) No gire el montacargas en un plano inclinado, esto reducirá la posibilidad de un volcamiento.
 - 7) No levante o golpee objetos que puedan precipitarse y caer, aunque todos los montacargas tienen un techo de seguridad, este no podrá proteger contra todos los posibles impactos.
 - 8) Manténgase y mantenga a sus compañeros lejos del mecanismo de levantamiento, no permita que nadie esté bajo o sobre la horquilla.
 - 9) Cuando se ha cargado un montacargas en la zona de bodegas, llevarlo en posición de retro para poder mantener un rango máximo de visión.
 - 10) Chequear el funcionamiento de licuadoras y sirenas de retroceso.
 - 11) Nunca ponga sus manos, brazos o piernas a través o cerca de las cadenas de levantamiento.
 - 12) No deben estar ningún ayudante cerca de los mecanismos de carga o levantamiento mientras el operador del montacargas intenta levantar o cargar su vehículo.
 - 13) Evitar volcamientos de frente en montacargas no levantando hasta el máximo la horquilla al tratar de cargar pallets localizados a mucha altura y pesados.
 - 14) Evite arranques rápidos, estos pueden derivar en desestabilización y caída de las jabs transportadas.
 - 15) Muévase lentamente hacia delante el montacargas hasta que la tenaza se encuentre en posición óptima para tomar una carga y levantarla, la tenaza debe al menos soportar dos tercios del largo de la carga.
 - 16) Cuando se coloca una carga en el piso gire la horquilla hacia el frente lentamente para permitir que la carga sea colocada suavemente.
 - 17) Frene el montacargas tan gradualmente como sea posible. Un frenado brusco y derrape de neumáticos puede causar que la carga caiga y se dañe o herir a una persona.
 - 18) El operador debe utilizar siempre un cinturón de seguridad.
 - 19) Al colocar en el alto de una columna una carga, hacerlo despacio y suavemente, debido a que al elevar la tenaza del montacargas, su centro de gravedad se eleva, pudiendo producirse con facilidad un volcamiento frontal.
-

CAPITULO IV

RIESGOS CAUSADOS POR CAIDAS DE PERSONAS

Caídas al mismo nivel, calzado de seguridad a utilizarse. Caídas a diferente nivel: escaleras y andamiajes; dispositivos de seguridad para su uso.

CAPITULO IV

RIESGOS CAUSADOS POR CAÍDAS DE PERSONAS

Al mismo nivel

Entre las causas corrientes de caídas al mismo nivel figuran las debidas a suelos mal conservados, desiguales o escurridizos o a calzado inadecuado.

Peligros:

Deslizamientos: este peligro implica la falta o ausencia de fricción que presentan los pisos por contaminación con aceite, agua y sustancias químicas, las cuales pueden presentarse en forma combinada provocando problemas particularmente difíciles de resolver.

Tropezones: golpe del pie con algún objeto en particular, que desequilibra al sujeto.

Higiene: cuando se necesitan cubiertas de plástico para los zapatos y otras protecciones en los procesos de fabricación.

Humedad corrosiva: es un problema mayor que el deslizamiento, ya que tiene relacion con la saturación y disolución.

Cabe anotar que con frecuencia se ignora que varios de estos peligros se pueden presentar combinados.

Calzado

El calzado a utilizarse debe cumplir con la Norma NTE INEN 1926 de “Calzado de Trabajo y Seguridad” (figura 1)

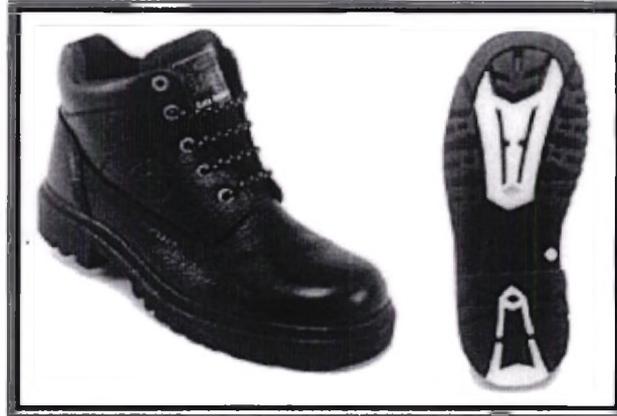


Figura 1. Calzado de seguridad

Caídas a diferente nivel

Escaleras

Las escaleras presentan uno de los mayores peligros en el trabajo, y son la causa de muchos accidentes. El análisis estadístico de accidentes causados por escaleras demuestra que las cuatro principales causas de accidentes son:

1. Subir o bajar inapropiadamente
2. Descuido al asegurar la escalera en la parte superior y/o inferior.
3. Fallas en la estructura de la escalera.
4. Llevar objetos en las manos al subir o bajar.

Se debe tener mucho cuidado al seleccionar el tamaño y la forma adecuada de la escalera de acuerdo al uso que se le va a dar.

Inspección y prueba:

1. Madera. Las escaleras de madera se deben inspeccionar frecuentemente para localizar daños y deterioro. Con frecuencia, se recomienda la inspección visual en vez de la

prueba de carga. Brincar sobre una escalera sostenida horizontalmente expone a la misma a soportar pesos superiores a los que está destinada y puede causar alguna avería que provoque una falla repentina durante su uso.

2. Metal. Se recomienda hacer frecuentes inspecciones a las escaleras de metal. Todas las partes se deben revisar en busca de desgaste, corrosión y fallas estructurales.
3. Todas las escaleras se deberán examinar cuidadosamente si se caen por accidente o sufren algún daño durante su uso.

Mantenimiento

1. Madera. Las escaleras deben ser tratadas periódicamente con algún preservativo como barniz, laca o aceite de linaza. No es aconsejable pintarlas puesto que se podrían cubrir los defectos y partes deterioradas.
2. Metal. Los travesaños se deben limpiar para impedir la acumulación de materiales que destruyan las propiedades anti-resbalantes y todos los accesorios de metal se deben revisar cuidadosamente.
3. Cuando no estén en uso, todos los tipos de escaleras se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenan horizontalmente se deben sostener en ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se doblen en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a $\frac{1}{4}$ de su altura aproximadamente. Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. Se debe advertir frecuentemente a los trabajadores del peligro que existe al tratar de alcanzar una superficie alejada sin cambiar de sitio la escalera; el tiempo que se emplea en cambiar de sitio la escalera significa trabajar con mayor seguridad.

Las escaleras no se deben recargar frente a las puertas que se abren hacia ellas a menos que la puerta esté cerrada con llave o asegurada de otra manera.

Los pies de las escaleras se deberán colocar sobre una base fuerte y nivelada y su alrededor deberá estar siempre despejado.

Tanto la parte superior como la base de la escalera se deberán asegurar para impedir que se mueva. Esto se logra usando topes de seguridad, estacas o cualquier otro medio para asegurar escaleras.

Las escaleras que conduzcan a los descansos o pasarelas se deberán prolongar por lo menos 90 cm más arriba del descanso y se deberán amarrar con seguridad.

Todas las escaleras de metal son conductoras de la electricidad. No se recomienda su uso cerca de circuitos eléctricos de ningún tipo, o en lugares donde puedan hacer contacto con esos circuitos. A las escaleras de metal se les debe poner un letrero de precaución que diga: "No se use cerca de instalaciones eléctricas".

Al subir o bajar, los trabajadores deberán hacerlo de cara a las escaleras y usar ambas manos para sostenerse de los largueros. Si se ha de mover algo se deberá usar una cuerda, un aparejo de poleas cualquier otro sistema.

Las escaleras no se deben empalmar (añadir una después de otra usando una cuerda) y nunca deben usarse horizontalmente como pasarelas o andamios.

Escaleras dobles (en A):

La escalera debe estar equipada con un mecanismo separador, y usarlas siempre completamente abiertas; no se deben usar cuando el trabajador necesite hacer esfuerzos grandes.

Dispositivos de seguridad para escaleras:

Ganchos de seguridad:

Los ganchos de resorte agarrados a los peldaños de las escaleras son un dispositivo sencillo para evitar caídas; estos se agarran a un anillo en "D" que tiene que estar colocado en el cinturón de seguridad que debe llevar siempre el trabajador y se fijan sobre el peldaño de la escalera a la altura deseada (figura 2). Aunque son más sencillos y usados para resguardar al usuario una vez que ha alcanzado la posición de trabajo, es posible con el resorte engancharlos y desengancharlos a los peldaños, a diferentes alturas, a medida que aquel va subiendo.

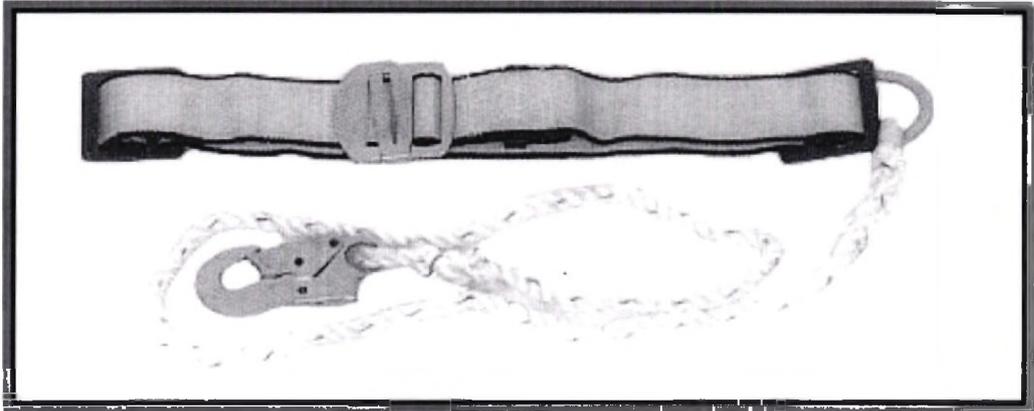


Figura 2. Gancho de Seguridad

Otro dispositivo consiste de dos ganchos de acero inoxidable que se agarran a los peldaños y que están fijos a correas tejidas, que forman parte del cinturón del trabajador. El usuario sólo tiene que colocarse el cinturón, ajustar las correas a la longitud adecuada y subir por la escalera llevando en cada mano los ganchos para peldaño (figura 3). No es un dispositivo completamente automático pero es eficiente si el usuario lo emplea adecuadamente.

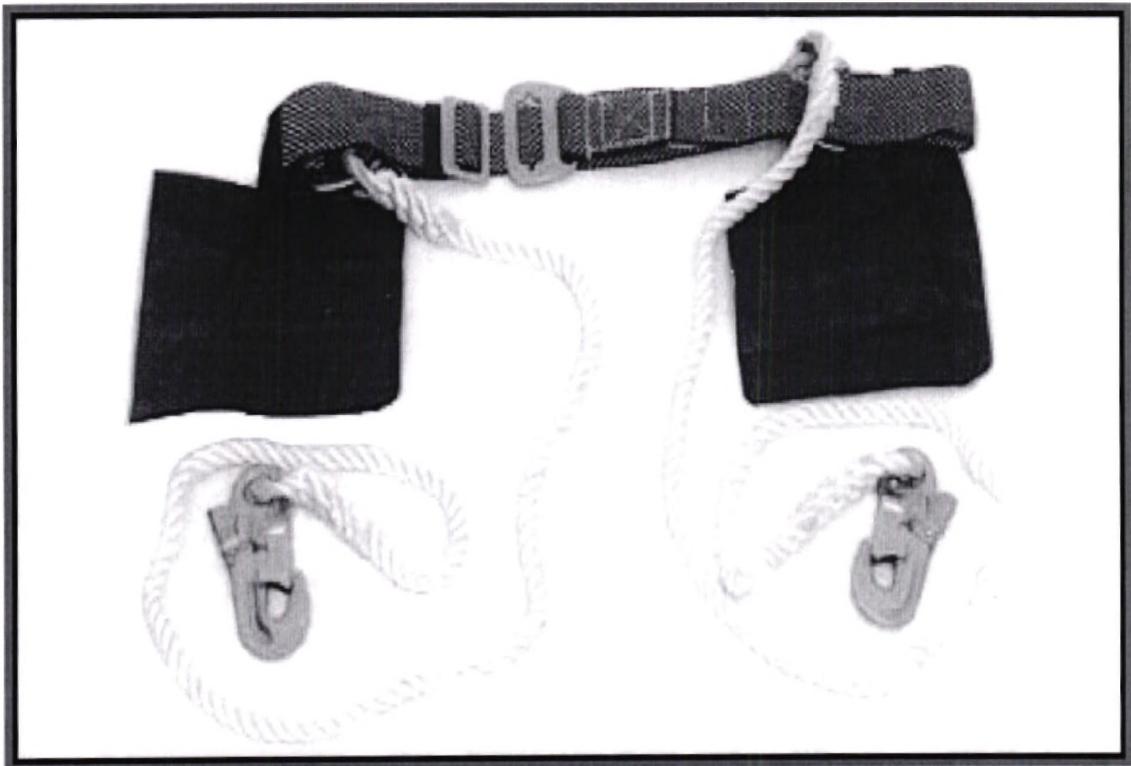


Figura 3. Dispositivo De Doble Gancho

Andamiaje

Los andamios y otras plataformas elevadas de trabajo ocasionan muchos accidentes por caídas y por objetos que caen. El andamio bien diseñado y construido, no constituye un riesgo mayor que otro en cualquier zona de trabajo; por otro lado los andamios endebles y mal construidos ocasionan muchos problemas.

Su diseño, construcción e inspección deben quedar a cargo de personas competentes. Para evitar el uso de plataformas provisionales, se debe examinar cada obra con anticipación, para que en el momento que sea necesario se puedan suministrar las rampas y las plataformas que se requieran.

La madera a usarse debe ser de buena calidad y curada; los miembros estructurales de metal (abrazaderas, pasamanos, etc.) deben estar libres de óxido y limpios.

Cada andamio debe ser diseñado de acuerdo a las cargas que debe soportar, incluyendo obreros, materiales de construcción y el peso propio del andamio; los soportes perpendiculares deben estar provistos de bases adecuadas, especialmente cuando descansen sobre tierra, arena o materiales sueltos.

Se debe proteger con techado a los operarios que trabajan en el andamio si más arriba también se está trabajando.

En los costados abiertos de las plataformas de trabajo se colocarán pasamanos con barandales intermedios.

Se deben instalar rodapiés en el lado exterior y en los extremos de las plataformas de trabajo.

Limpieza, orden e inspección:

Se aconseja seguir las siguientes reglas generales para conservar cualquier andamio en condiciones seguras para el trabajo.

1. El encargado o persona responsable, deberá examinar diariamente los andamios.
2. No se hará ningún cambio en los andamios sin la aprobación del encargado.

3. Diariamente se debe retirar todos los desperdicios de los andamios. No se debe dejar herramientas en los andamios durante la noche.
4. No se debe cargar ningún material sobre los andamios.
5. Cuando sean necesarios los carteles con instrucciones para el uso de los andamios, se deberán colocar en lugares fácilmente visibles y se cuidará que las instrucciones se sigan.
6. Los andamios se protegerán contra los camiones y otros vehículos que puedan dañarlos.
7. Se debe vigilar que las plataformas de trabajo estén libres de agua, grasa u otro líquido antes de que se usen.
8. No se permitirán fuegos cerca de o sobre los andamios de madera ni de los de metal con compuestos inflamables.

Para cada operario que trabaje en el andamio se colocará una cuerda salvavidas (figura 5), suspendida independientemente del andamio, que llegue hasta el suelo. Se usará un cinturón de seguridad o un nudo para enganchar la cuerda salvavidas.



Figura 5. Cuerda Salvavidas.

CAPITULO V

RIESGOS QUÍMICOS

Reglas básicas, recomendaciones y precauciones para poder utilizar con seguridad los productos químicos. Uso de equipos de protección personal. Hojas de Seguridad de productos peligrosos.

CAPITULO V

RIESGOS QUÍMICOS

En la actualidad, el costo de los accidentes ocurridos en fábricas, talleres y sitios de trabajo es muy alto; y si bien las pérdidas económicas son significativas, no es fácil evaluar sus verdaderas repercusiones, por lo que se debe conocer más a fondo los riesgos para poder reducir al mínimo la posibilidad de sufrir un accidente.

En el caso específico de los productos químicos, la educación e información son prácticamente inexistentes en la industria y pequeña industria; lo que conlleva a un manejo inadecuado de dichos productos, colocando a la persona que los manipula en una situación de alto riesgo, pues puede adquirir una enfermedad ocupacional inmediata o tardía.

Es muy importante entonces, iniciar seriamente la aplicación de normas de trabajo, con el propósito de que se adopten los mismos procedimientos para iguales operaciones de trabajo, permitiendo de esta manera utilizar lenguajes y metodologías comunes y uniformes tanto en evaluaciones como en rastreos de riesgos, lo que permitirá obtener datos mucho más representativos y certeros de las condiciones reales de exposición de los trabajadores y poblaciones aledañas a las industrias.

El manejo de productos químicos en el Ecuador, al contrario de lo que es norma y procedimiento obligatorio en los países industrializados, no se encuentra regulado de manera alguna en ninguna de las actividades necesarias para que estos puedan arribar a su destino, es decir, a las instalaciones industriales en las que serán procesados.

Es sumamente importante tomar en cuenta la disposición final de los recipientes, empaques o envolturas de estos productos. El material queda impregnado de las sustancias químicas y contiene pequeñas cantidades residuales de las sustancias, por lo que contribuyen con un importante nivel de contaminación.

El procesamiento, causará impactos principalmente a partir de los residuos de todo orden que se generan en los procesos productivos. Los residuos, dependiendo de su estado físico, afectarán primordialmente la calidad del aire, del agua, suelos, seres vivientes, salud poblacional e infraestructura urbana.

Los envases, tanto en su manejo como en su disposición final pueden también ser factor desencadenante de contaminación.

Los accidentes son eventos de baja probabilidad de ocurrencia, pero cuando suceden causan verdaderos impactos a la salud, especialmente cuando están involucradas sustancias altamente tóxicas.

Las actividades que encierran la mayor probabilidad de riesgos son, indudablemente la transportación y manipulación, estando incluido en esta última el almacenamiento.

Reglas Básicas Para Utilizar Con Seguridad Los Productos Químicos:

Lea Siempre La Etiqueta Y Las Hojas De Seguridad Antes De Manipular Los Materiales.

Tanto la etiqueta como la **Hoja De Seguridad** contienen información que es necesaria para manejar los productos químicos de riesgo. Las hojas de seguridad indican la forma adecuada de manipular los materiales, los ingredientes peligrosos que contienen los productos, los procedimientos de emergencia y primeros auxilios, datos sobre los peligros para la salud, datos sobre los peligros de incendio y explosión y otros datos importantes.

Los fabricantes tienen la obligación de entregar al usuario una información completa sobre las características y propiedades de las sustancias, por lo que la información de las hojas de seguridad incluye por lo menos los siguientes aspectos:

- Datos generales, identificación
- Datos físicos
- Peligro para la salud
- Emergencia y primeros auxilios
- Prevención

Además, cada producto debe ser suministrado con etiquetas de peligro: normas internacionales sobre peligros para la salud, propiedades químicas o contaminación ambiental

Las etiquetas nos aseguran que se trata del producto que requerimos y siempre indican las precauciones que deben tomarse para mantener el riesgo controlado.

Si tiene dudas acerca de un químico o del equipo de protección a ser usado, encuentre respuesta antes de usar el material.

Entrene A Los Operarios En El Manejo De Productos Químicos.

Una vez que se ha adquirido los conocimientos necesarios sobre los riesgos en el manejo de los productos químicos, sus peligros y medidas a tomar, es necesario comunicar eficazmente esta información a todos los supervisores y trabajadores.

Se debe iniciar un programa con el fin de asegurar que todos los trabajadores sean entrenados adecuadamente en el uso de los productos químicos; para asegurar la protección del trabajador es necesario proporcionarle un entrenamiento sistemático y actualizado con la frecuencia adecuada para que todo el personal expuesto a los riesgos químicos conozca los métodos de trabajo seguros.

Los trabajadores deben conocer las características de los productos químicos con los que trabajan y las precauciones que son necesarias de tomar para su manipulación. Deben ser entrenados en los procedimientos, prácticas y normas de trabajo. Deben conocer la localización de los equipos de emergencia requeridos y como usarlos. Deben recibir información sobre el uso, mantenimiento y limitaciones de los equipos de protección personal recomendados.

Para cada condición de trabajo deben elaborarse procedimientos específicos, los mismos que deben cumplirse religiosamente.

Recomendaciones Para La Manipulación De Productos Químicos:

Recomendaciones en el laboratorio:

- Tener limpio el lugar de trabajo
-

- Usar mandil
- Revisar procedimientos
- Mantener el orden.

Precauciones con los reactivos

- Mantener tapados los frascos con los reactivos
- Limpiar los utensilios
- No retornar la cantidad sobrante de reactivo
- Líquidos de desecho deben ser echados en lugares destinados a ello.
- Cada reactivo debe tener un lugar determinado

Medidas generales:

1. No probar reactivos
2. No inhalar vapores
3. Para preparar una solución acuosa de un ácido, verter éste sobre el agua; siempre de debe verter el reactivo más fuerte sobre el débil (ácido fuerte sobre álcali débil o álcali fuerte sobre ácido débil).
4. No adicionar ácido nítrico a alcohol u otro producto oxidante.

Manejo y almacenamiento

Capacite periódicamente al personal en la aplicación de los procedimientos de manejo seguro de sustancias químicas (figura 1).

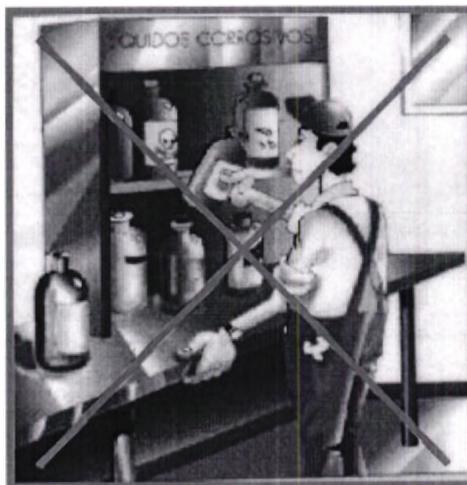


Figura 1

Use El Equipo De Protección Personal Y La Ropa Adecuada Para El Producto Químico Que Está Manejando.

La manipulación de materiales ocasiona entre el 20 y el 25% de las lesiones ocupacionales. La mayoría de las lesiones se deben a prácticas de trabajo inadecuadas.

Para el manejo seguro de productos químicos es muy importante seleccionar el equipo de protección personal adecuado a los peligros que se presenten; este equipo de protección se detallará en mayor medida en el capítulo de equipos de protección personal.

Ropa: la ropa adecuada para el caso de embotelladoras no es muy costosa ni estorba al vestirla; se usará ropa de tela fuerte para proteger la piel del trabajador, incluyendo guantes y botas especiales.

Ojos: puede recomendarse gafas para productos químicos, protector facial o cualquier otro sistema.

Use el protector respiratorio recomendado para cada producto.

Otra protección personal: se puede requerir fuentes lava-ojos, duchas de seguridad, etc.

Higiene personal: cuando se usan productos químicos hay recomendaciones de higiene normales que siempre se deben cumplir: lavarse las manos después de la jornada de trabajo antes de servirse los alimentos; forma de lavar la ropa contaminada, etc.

Una protección equivocada puede crear una falsa sensación de seguridad, lo que podría tener consecuencias muy graves.

**Asegure Una Ventilación Adecuada Cuando
Maneje Solventes O Polvos
En Áreas Cerradas.**

Los solventes volátiles significan un alto riesgo cuando se los maneja en espacios cerrados y sin ventilación. Asegúrese de que la ventilación sea la adecuada, que se use campanas de desfogue, que tengan un buen sistema de mantenimiento y que sobre todo se las use; en este contexto se encuentran la cal y el sulfato ferroso, hipoclorito de calcio y cloro puro, que se usan en la purificación del agua.

**Conozca Las Operaciones
Que Se Están Llevando A Cabo Cerca De Su Lugar De Trabajo
Y Las Sustancias Que Se Usan.**

Los trabajadores deben conocer la clase de trabajo que se lleva a cabo alrededor, ya que los productos secundarios de algunas operaciones pueden ser peligros invisibles.

Es particularmente importante eliminar las fuentes de ignición cuando se trabaja cerca de vapores inflamables. Muchos de estos vapores son más pesados que el aire, se acumulan en las partes más bajas y pueden crear peligros de incendio y para la salud.

**Familiarícese Completamente
Con Los Recursos Y Procedimientos De Emergencia.**

Sepa donde están localizados los elementos de emergencia: extintores, sistemas de alarma, mangueras de agua, fuentes lavajos, duchas de seguridad, etc.

Debe conocer los procedimientos para casos de emergencia: accidentes, derramamientos, primeros auxilios, asistencia médica de emergencia.

**Conozca Los Procedimientos Correctos
De Almacenamiento Y Transporte De Materiales.**

Para evitar reacciones no deseadas, los materiales deben ser almacenados adecuadamente; deberá ponerse especial cuidado en sustancias que no son compatibles.

Los solventes deben mantenerse en recipientes cerrados y en sitios ventilados y frescos. Cuando se transfieran líquidos inflamables es necesario tener la precaución de evitar corrientes estáticas y salpicaduras.

Comprenda Los Procedimientos De La Compañía Para El Manejo De Materiales.

Cada empresa debe tener claramente definidos los lineamientos de seguridad para el manejo de productos químicos. Los operarios deben conocer estas reglas y operarlas.

En el caso de E.B.C., se ha podido determinar que los productos químicos que más peligro suponen son: la sosa cáustica, que se usa en el lavado de botellas, el amoníaco y el CO₂ por lo que se ha diseñado una hoja de seguridad para cada uno de ellos (anexo 2). En base a estos criterios, la planta determinará la necesidad de elaborar nuevas Hojas de Seguridad de Materiales.

Los trabajadores deben conocer las normas de seguridad básicas para la manipulación de productos químicos; si los trabajadores no conocen estas normas se deben desarrollar programas de entrenamiento, asignando el tiempo necesario para esta capacitación.

De Un Adecuado Mantenimiento A Todo El Equipo Usado En El Manejo De Productos Químicos.

Asegúrese de que todo el equipo empleado para manejar, transportar y almacenar productos químicos reciba la atención adecuada de mantenimiento, sea inspeccionado periódicamente y reemplazado cuando ya no sirva.

Esta práctica debe incluir a los equipos de protección personal.

Sea Conciente Sobre Su Responsabilidad Personal Para El Manejo De Productos Químicos En La Empresa.

En el manejo diario de productos químicos, el usar prácticas de seguridad establecidas, en algunos casos, y dictadas por el sentido común, en otros, ayudará a

prevenir la mayoría de accidentes. Antes del manejo de productos químicos, evalúe las condiciones y el lugar de trabajo en busca de situaciones de peligro.

Cuide su higiene personal, lávese cuidadosamente las manos luego de la jornada de trabajo o antes de comer.

La seguridad es también un actitud, que incluye la evaluación continua de los riesgos y la respuesta a éstos con medidas preventivas (figura 2).



Figura 2

ANEXO I**Listado de reactivos usados en el laboratorio.**

1. Acido acético glacial
2. Acido bórico
3. Acido cítrico monohidratado
4. Acido clorhídrico comercial
5. Acido clorhídrico concentrado
6. Acido nítrico 65 % concentrado
7. Acido nítrico comercial
8. Acido sulfamílico
9. Acetato de sodio trihidratado
10. Almidón soluble
11. Etanol
12. Acido sulfúrico concentrado
13. Naranja de metilo
14. Azul de bromotimol
15. Azul de metileno
16. Benzoato de sodio
17. Biftalato de potasio
18. Búfer pH 4
19. Búfer pH 7
20. Búfer pH 10
21. Carbonato de Calcio
22. Carbonato de sodio anhidro
23. Cloroformo
24. Cloruro de amonio
25. Cloruro de bario
26. Cloruro de calcio
27. Cloruro de metileno
28. Cloruro de potasio
29. Cloruro de sosiso
30. Cromato de potasio
31. E.D.T.A.
32. Fenolftaleina
33. Fosfato monobásico de potasio
34. Hidroquinona
35. Hidróxido de amonio
36. Hidróxido de sodio
37. Yodato de potasio
38. Yodo resublimado
39. Yoduro de potasio
40. Metavanadato de amonip
41. Molibdato de amonio tetrahidratado
42. Murexida
43. Negro eriocromo T
44. Nitrato de plata
45. Nitrito de sodio
46. Ortotolouidina
47. PAN
48. Permanganato de potasio
49. Peroxodisulfato de amonio
50. Rojo de cresol
51. Rojo de metilo
52. Sacarosa
53. Estándar de oxígeno 0
54. Sulfato cúprico pentahidratado
55. Sulfato de hierro II y amonio
56. Sulfato de magnesio.7H₂O
57. Sulfito monobásico de sodio
58. Tiocianato de potasio
59. Tiosulfato de sodio pentahidratado
60. Tolueno
61. Verde de bromocresol.

Anexo 2



HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO	
CODIGO:	001
NOMBRE COMERCIAL:	Sosa Cáustica
NOMBRE QUÍMICO	Hidróxido de Sodio
FORMULA:	NaOH
FECHA DE CREACION:	28-Mar-01
DATOS FISICOS	
ESTADO FISICO	Líquido
ASPECTO Y COLOR:	blanco delicuescente
DATOS DE PELIGRO PARA LA SALUD	
PELIGROS POR SOBREEXPOSICION	
CONTACTO EXTERNO	• Quemaduras en la piel.
INHALACION cma (concentración máxima admisible)	• 2 mg/m ³ de aire
INGESTION	• Quemaduras de boca y esófago • Náuseas y vómitos • Dolor abdominal • Diarrea, a veces con sangre • Edema (hinchazón, tumefacción) de laringe • Asfixia, a veces coma
OJOS	• Conjuntivitis • Quemaduras en las córneas del ojo, conjuntivitis
AYUDA DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS PARA CADA CASO	
PIEL	• Lavado con agua tibia y jabón de las partes contaminadas del cuerpo. • Tratamiento general de quemaduras
INGESTION	• Lavado gástrico con ácido acético al 5%, teniendo cuidado de no perforar el tracto intestinal • Luego ingerir aceite de oliva o emulsionantes.
OJOS	• Lavado de ojos con agua.
PREVENCIÓN	
RESPIRATORIA	• Ventilación adecuada • Mascarilla con filtro mecánico
ROPA DE PROTECCIÓN	• Guantes • Botas de goma • Delantales
PROTECCIÓN VISUAL	• Gafas protectoras
PRACTICAS DE HIGIENE	• Acentuar el aseo personal



HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO	
CODIGO:	002
NOMBRE COMERCIAL:	Amoniaco
NOMBRE QUIMICO	Amoniaco
FORMULA:	NH ₃
FECHA DE CREACION:	28-Mar-2001
DATOS FISICOS	
ESTADO FISICO	Gas
ASPECTO Y COLOR:	Incoloro
OLOR:	Fuerte y sofocante
DATOS DE PELIGRO PARA LA SALUD	
PELIGROS POR SOBREEXPOSICION	
CONTACTO EXTERNO	• Su solubilidad en el agua favorece la agresividad en la irritación de la piel y mucosas y conjuntiva (ojos).
INHALACION	• Acción irritante y muy marcada, dolor urente en labios, boca, faringe.
cma (concentración máxima admisible)	• 50 ppm
AYUDA DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS PARA CADA CASO	
PIEL	• Lavado con abundante agua
INHALACION	• Adiministración continua de agua albuminosa (clara de huevo)
OJOS	• Lavado de ojos, 15 min con agua corriente
PREVENCION	
RESPIRATORIA	• Ventilación adecuada • Uso de mascarilla con cartucho quimico
ROPA DE PROTECCIÓN	• Guantes de goma • Trajes protectores
PROTECCIÓN VISUAL	• Gafas protectoras



HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

CODIGO:	003
NOMBRE QUIMICO	Anhidrido Carbónico
FORMULA:	CO ₂
FECHA DE CREACION:	28-Mar-01

DATOS FISICOS

ESTADO FISICO	Gas
ASPECTO Y COLOR:	Incoloro
OLOR:	Picante

DATOS DE PELIGRO PARA LA SALUD

PELIGROS POR SOBREEXPOSICION

INHALACION	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de cabeza • Vértigo • Ruido en los oídos • Dificultad al respirar • Somnolencia e inconsciencia • Temblores musculares y debilidad
-------------------	---

AYUDA DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS PARA CADA CASO

INHALACION	• Oxígeno, respiración artificial
-------------------	-----------------------------------

PREVENCION

RESPIRATORIA	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación adecuada • Uso de mascarilla con corriente de aire
ROPA DE PROTECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes de goma • Trajes protectores
PROTECCIÓN VISUAL	• Gafas protectoras

CAPITULO VI

RIESGOS CAUSADOS POR CHOQUE Y CAÍDA DE OBJETOS.

Reglamentaciones para el manejo y estiba de materiales, delimitación, ventilación e iluminación de espacios, altura de estibas. Prevención de accidentes al realizar el proceso de almacenamiento.

CAPÍTULO VI

RIESGOS CAUSADOS POR CHOQUE Y CAÍDA DE OBJETOS

REGLAMENTACIONES PARA EL MANEJO Y ESTIBA DE MATERIALES

Disposiciones Generales

- Para la estiba y desestiba de materiales en los centros de trabajo se debe de disponer de espacios destinados especialmente a ese fin de conformidad con el trabajo que se desarrolle, de las materias primas, de los subproductos, de los productos terminados o desechos que se trate.
- Los supervisores deben cuidar que en razón de la altura de la estiba, los materiales conserven su estabilidad, así como señalarse sobre las paredes la altura máxima de la estabilidad, para evitar accidentes a los trabajadores, tanto en la carga como en la descarga.

Delimitación, Ventilación E Iluminación De Los Espacios Destinados Para La Estiba y Desestiba

- Los espacios de estiba y desestiba deben estar delimitados por muros, cercas o franjas pintadas en el piso .
- En los casos en que sea necesario estibar materiales en las áreas de producción o de almacenamiento se debe destinar para tal fin un espacio definido y delimitado de conformidad con el punto anterior.
- Para definir y delimitar el espacio a lo que se refiere al punto anterior, se debe de tomar en cuenta lo siguiente:
 - a) Permitir el libre tránsito en los pasillos destinados para ello.
 - b) Permitir los movimientos seguros de los trabajadores y el funcionamiento de la maquinaria o equipo en el área
 - c) Permitir el libre acceso al equipo contra incendio o su funcionamiento

- En los locales que tengan espacios destinados para la estiba de materiales debe mantenerse la ventilación, natural o artificial, que sea suficiente para proporcionar constantemente aire fresco y limpio.
- En los locales que tengan espacios destinados para la estiba de sustancias inflamables, combustibles, explosivos, corrosivos irritantes o tóxicos, debe mantenerse la ventilación especial que se determine técnicamente en cada caso para evitar los riesgos específicos a los trabajadores y en general a los centros de trabajo.
- En los espacios de estiba en que se generen polvos, fibras o en general contaminantes del ambiente de trabajo: sólidos, líquidos o gaseosos, éstos deben extraerse en el lugar de origen por medio de los sistemas de aspiración que técnicamente se determinen para cada caso, para que no sobrepasen los límites máximos permisibles.
- Los espacios destinados para la estiba deben tener iluminación, de fuente natural o artificial, con una intensidad de por lo menos 100 unidades Lux, medidas sobre la vertical del plano horizontal del piso a una altura entre 75cm a 100cm de longitud.

Altura De Las Estibas En Relación Con Su Estabilidad



Figura 1

- Para determinar la altura segura de las estibas se debe tomar en cuenta la resistencia mecánica a los esfuerzos, forma y dimensión de los materiales y, en

su caso, de los envases o empaques, así como su colocación al apilarlos (figura 1).

- La altura máxima de las estibas de cajas o envases de plástico o vidrio deben relacionarse con la resistencia a los esfuerzos de los mismos y de ser posible, indicar en ellas la cantidad máxima que pueda apilarse.

En el caso de la planta, para el apilamiento de producto terminado, se lo realiza en pallets de doble base y con respecto a la altura se ocupan valores obtenidos por la experiencia, mismos que se incluyen en la tabla 1:

Tabla 1. Mediciones De Alturas De Estiba De Producto Terminado

Presentación (cc)	# de Botellas Por Jaba	# jabas apiladas por pallet	Altura de c/jaba(m)	# pallets	Altura de c/pallet (m)	altura de pallet+jaba(m)	altura total(m)
200	24	5	0,22	3	0,08	1,18	3,54
292-300	24	5	0,26	3	0,08	1,38	4,14
1000-1500	12	4	0,37	3	0,08	1,56	4,68
2000	9	4	0,37	3	0,08	1,56	4,68

Para el caso de cilindros de post mix y pre mix (figura 2) la altura máxima mantenida en el almacenamiento es de alrededor de 3,75 m.



Figura 2. Cilindros utilizados en máquinas dispensadoras Premix y Postmix a ser almacenados

Cabe destacar que los valores antes mencionados son basados solo en promedios de mediciones y no en una norma específica.

Prevención De Accidentes En Almacenamientos

1) Al almacenar materiales se debe evitar:

- Obstruir el acceso a las tomas de agua, extintores, llaves contra incendio, interruptores, cajas de fusibles, válvulas, máquinas, etc.
- Bloquear los equipos de primeros auxilios, puertas o salidas de personal, pasillos, etc.
- Dejar ocultos carteles informativos, señales de seguridad, indicaciones, etc.

2) Al almacenar materiales pesados, se debe tener en cuenta que los pisos inferiores sean más resistentes.

3) Almacenar correctamente para evitar riesgos de accidentes debidos al paso de trabajadores y carretillas (figura 3, 4 y 5).

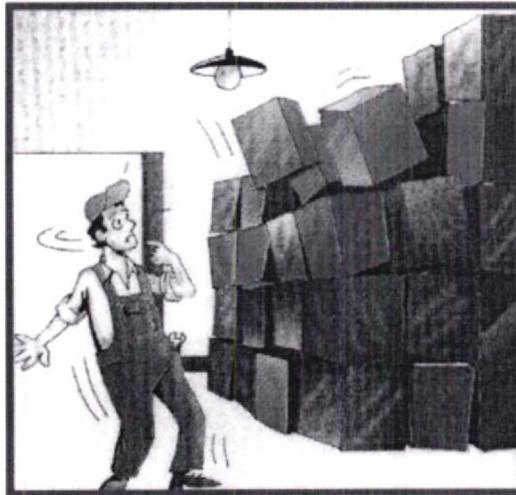


Figura 3

4) Para el apilado de cajas o sacos: la altura de la pila de cajas siempre será la misma y no demasiado alta ya que aumenta el riesgo de derrumbe. Para apilar cajas o fardos, deben colocarse en hileras, de tal forma que cada elemento descansa sobre la cuarta parte del que se encuentra abajo.



Figura 4. Bodega de Recepción de Materia Prima



Figura 5. Bodega de Recepción de Materia Prima (azúcar)

- 5) Apilado en bloque: Mediante el uso de pilas autosoportadas separadas por dispositivos llamados pallets, esta es la forma de almacenamiento en bodega del producto, utilizando pallets, de doble base (figura 6).



Figura 6. Bodega de Almacenamiento de Producto Terminado

- 6) Apilado de bidones: De pie con el tapón hacia arriba; entre fila y fila se han de colocar tablas de madera como soporte y protección.
- 7) Apilado Especial: De recipientes especiales, como repuestos y en general todo tipo de materiales de difícil apilamiento (figura 7).



Figura 7. Bodega de Repuestos

- 8) Entre las pilas se deben dejar pasillos suficientemente anchos para dejar paso a personas y carretillas evitando los riesgos de accidentes debidos al paso de trabajadores y carretillas.



CAPITULO VII

RIESGOS CAUSADOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO.

Uso apropiado de herramientas, prevención en el uso de herramientas defectuosas, adiestramiento, conservación, almacenamiento, mantenimiento y control tanto de artículos manuales como eléctricos.

CAPITULO VII

RIESGOS CAUSADOS POR EL USO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Introducción

Los daños causados por herramientas de mano son relativamente numerosos en todas las ramas de la industria. Como son el resultado de herramientas defectuosas o impropias para la finalidad a que están destinadas, o bien el método que se sigue para emplearlas, es necesario llevar a cabo medidas que corrijan dichas situaciones. Con mucha frecuencia existe una deficiencia en la apreciación de la importancia de mantener dichas herramientas en buen estado y en eliminar el uso de la herramienta inadecuada para el trabajo que se vaya a hacer.



Figura 1

La actitud del supervisor sirve en gran medida para controlar las prácticas y modos de trabajo en relación con las herramientas pequeñas. Todas éstas deben presentar características de seguridad, hallarse siempre en buen estado y se deben manejar en forma apropiada.

Las herramientas de mano suelen no tomarse en serio como elementos peligrosos, capaces de causar daños. Asimismo, suele suponerse que los daños que causan son de poca importancia. La realidad es que el empleo de tales herramientas, considerado en conjunto, constituye una fuente importante de daños.

Es cierto que la proporción de casos de incapacidad debidos al empleo de herramientas de mano es bajo en comparación con los producidos por otro tipo de actividades. Pero se pueden producir incapacidades por ejemplo:

- Pérdida de la vista causada por astillas lanzadas por herramientas
- Ruptura de tendones causada por cuchillas y otros instrumentos cortantes
- Fracturas producidas por caída de pinzas, llaves, etc.
- Infecciones causadas por heridas penetrantes

El ochenta por ciento de las heridas oculares producidas por partículas de acero fueron debidas a bordes aplastados de cinceles, taladros o martillos de los que se desprenden las astillas.

Luego existe el problema de que aunque la proporción de daños menores (es decir aquellos casos en que no hay pérdida de tiempo) sea elevada, quiere decir que se pierde una gran suma de tiempo laborable durante el tratamiento de esas pequeñas lesiones, las cuales pueden ser evitadas tanto como las debidas a otras causas, y desde luego es económico el hacerlo.

Las herramientas manuales son de uso general en la planta sobre todo en las áreas destinadas a mantenimiento y mecánica automotriz, no existiendo una herramienta que sea utilizada específicamente dentro de los procesos propios de una embotelladora.

Control De Accidentes Por Herramientas Manuales

Es perfectamente posible controlar los accidentes atribuibles a herramientas manuales defectuosas o impropias; pero es más difícil controlar los actos de los trabajadores al utilizar las herramientas, no se pueden controlar los accidentes que se produzcan por un acto inseguro como un mal golpe dado a un cincel, pero se puede evitar que las partículas de hierro se incrusten en sus ojos utilizando por ejemplo gafas de protección.

Una inspección de las herramientas debe incluir el retiro de todas las herramientas que necesiten compostura, alisamiento o reposición, este trabajo deben hacerlo personas calificadas. Las herramientas que no se encuentren en uso deben ser almacenadas en anaqueles o perchas diseñados para ellas o bien ser guardadas en cajas apropiadas.

Empleo de Herramientas Impropias

Hay veces en que la dotación de herramientas adecuada no es suficiente para atender la demanda; otras, en virtud de una falta de adiestramiento o conocimientos, se emplea una herramienta en excelentes condiciones para un propósito para lo cual no fue hecha. La tabla número 1 nos da un claro ejemplo:

Tabla 1

HERRAMIENTAS	USO INCORRECTO	USO CORRECTO
Cinceles, formones	Como destomillador, como palanca	Para cortar madera o metal
Barrenas, brocas, etc.	Utilizarlas en materiales inadecuados	Utilizarlas sobre materiales adecuados
Limas	Como destomillador, como palanca	Para limar metales
Seruchos o sierras de mano	Utilizarlas en materiales inadecuados Utilizar sierras al hilo para trozar Utilizar la sierra de trozar para aserrar al hilo	Utilizarlas sobre materiales adecuados Utilizar la sierra de trozar para aserrar transversalmente a la veta Utilícese la sierra al hilo para aserrar en el sentido la veta
Martillos	Utilizar el martillo de uñas para trabajar acero muy templado	Utilícese en trabajos de carpintería
Cuchillos	Como destomillador, como palanca	Utilícese exclusivamente para cortar.
Gatos	Sobrecargarlos Utilizarlos como soporte luego del levantamiento	Levantar pesos dentro de sus límites.
Zapapicos	Para que sirvan de palanca	Romper suelos o pavimentos
Hachas	Como palancas o cuñas; para cortar materiales inadecuados	Para cortar, picar o partir material adecuado tal como madera.
Destomilladores	Como palanca, cuña o cincel	Para aflojar o apretar tornillos exclusivamente.
Palas	Como azadón, cuña o palanca.	Para mover materiales cual si fuera una cuchara
Azadón	Como cuchara o pala	Partir y retirar materiales adecuados(tierra, arcilla)
Llaves de tuercas	Utilizarlas como martillo o utilizar el tipo inadecuado de llave	Aflojar o apretar juntas que tengan roscas como medio de unión, tales como pernos, tubos, etc.
Alicates o pinzas	Para apretar o aflojar tuercas	Para asir y retirar objetos pequeños
Calibradores y reglas	Como palancas	Medir tamaños y tolerancias
Micrómetros	Como abrazaderas	Exclusivamente para mediciones finas

Métodos Impropios de Utilizar las Herramientas

Supongamos que contamos con la herramienta de mano en buen estado y que la emplea en el trabajo adecuado. La forma en que la utilizemos también evitará accidentes. La figura 2 nos muestra varios ejemplos.

- Para sacar punta de un lápiz: El filo de la navaja deberá moverse en dirección contraria al cuerpo.
- Empleo de la llave inglesa: Póngase la llave en la tuerca de tal modo que la presión sobre el mango tienda a apretar más las quijadas de la llave contra la tuerca. Esto quiere decir que la abertura de las quijadas está de frente a la persona mientras se tira más bien que se empuja la llave.
- Cinceles: Cuando se esté cincelando madera o metal hágase de tal manera que, si resbalase el cincel del objeto, se proyecte en dirección contraria a uno.



Figura 2

- Serrucho: Poner los dedos o el pulgar cercano a la hoja cuando se esté operando, es muy peligroso.
- Hachas: Los dedos de las manos, pies así como otras partes del cuerpo deben hallarse fuera de la dirección del impulso de la herramienta a fin de evitar una herida por rebote o por no dar en el blanco.
- Alicates y cortadoras de alambre: Comúnmente, se trata de herramientas seguras; pero su empleo en o cerca de circuitos eléctricos en operación da por resultados cortocircuitos, quemaduras y choques.
- Limas: A menos que se ponga un mango, se corre el riesgo de pincharse la mano o la muñeca con la punta mango de la lima. Nunca se golpee una lima con un martillo, porque es casi seguro que se desprendan trocitos de acero endurecido. Si se utiliza la lima para perforar, puede romperse saltando en pedazos.

Herramientas Defectuosas

Enseguida damos una lista de los defectos que pueden tener las herramientas más usuales, y la figura 3 nos lo expresa más gráficamente:

- Cinceles y punzones: Que tengan la cabeza ensanchada o agrietada; filos o puntas deterioradas o sin filo; longitud demasiado corta para la seguridad de la mano.
- Mazos: Cabezas muy usadas, disparejas; mangos mal asegurados.
- Limas: Sin mango, con extremos agrietados, dientes gastados, lisos.
- Martillos: Empuñaduras flojas o hendidas, cabezas agrietadas o muy estropeadas, la horquilla sacaclavos (en el caso de martillos de carpintero) rota o combada; mangos mal sujetos (clavos en vez de cuña).
- Ganchos: Puntas no aguzadas; empuñadoras con forma impropia.
- Cuchillas: Falta de protección de dedos, filos rotos, mangos mal sujetos o hendidos.
- Gatos Elevadores: Roscas viejas, dispositivo de detención en mal estado, que no encaja bien; base impropia, mango para operarlo que no encaja bien o inadecuado.
- Pico: mango suelto o hendido; hoja desgastada o combada.
- Sierras: Mal puestas, hojas combadas, empuñaduras flojas o astilladas, sin filo.
- Serruchos: Dientes mal ajustados, o mal afilados; hojas curvadas; mangos sueltos o rotos
- Destornilladores: Mangos hendidos o muy deteriorados, hoja sin filo o curva.

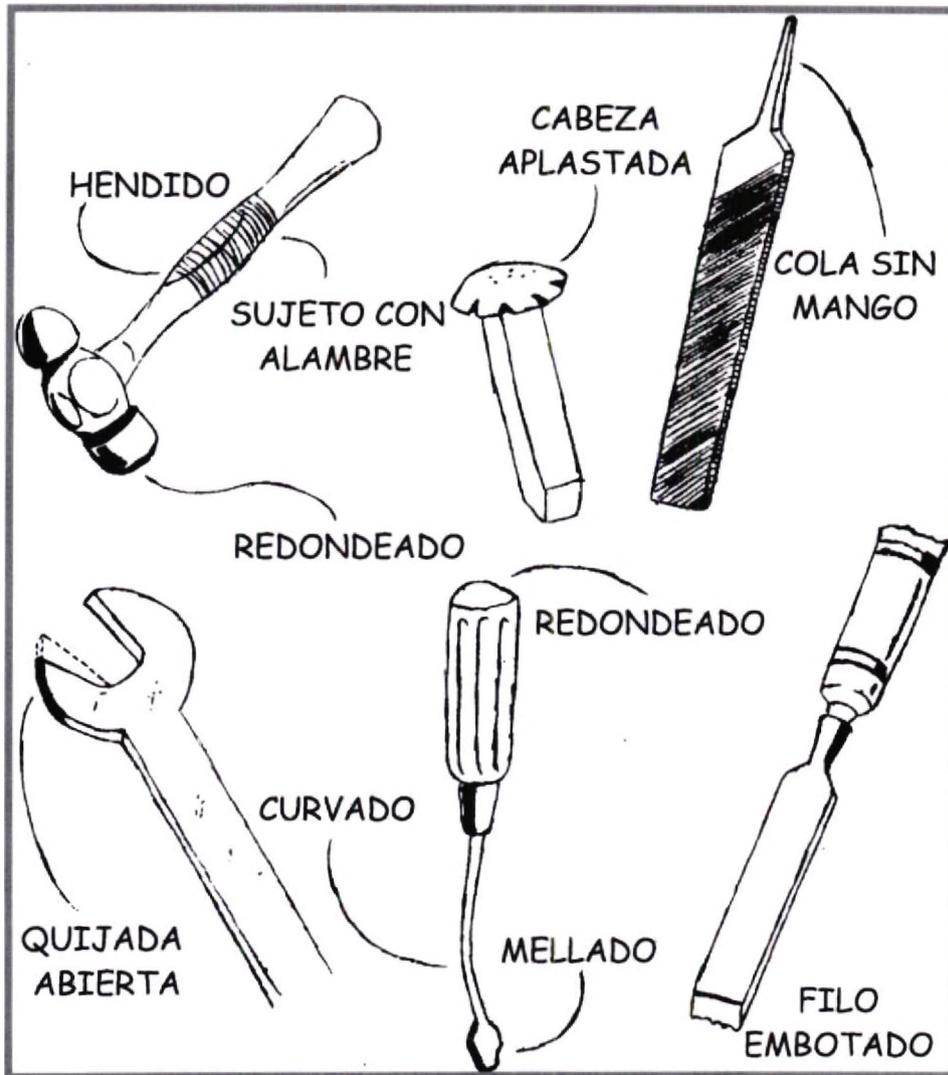


Figura 3

- Palas: Empuñaduras hendidas o flojas.
- Tenazas y Alicates: Quijadas estropeadas, astilladas, de forma defectuosa; mangos con forma impropia que causan pellizcos en las manos.
- Llaves de tuercas: Quijadas desgastadas, mangos ásperos, rotos o flojos; mecanismo desgastado.
- Palancas de gancho, zapapicos: Mangos sueltos, hendidos o rotos. Puntas o filos combados, mellados o mal templados, mal equilibrados.

Control De Herramientas En El Depósito De Las Mismas

Para la prevención de accidentes lo mejor es que quien atiende el depósito de las herramientas sea un hombre cuidadoso, que sepa componerlas y que esté debidamente adiestrado para detectar defectos o daños en las mismas, así como que tenga un buen criterio de seguridad. Todas las herramientas deben ser entregadas por el depósito y regresadas a él periódicamente para su examen y reparación. Si este procedimiento es completado por una inspección ocasional de las herramientas existentes en cada

departamento y si cada supervisor coopera en sus recorridos cotidianos, podrá mantenerse una buena norma de mantenimiento y de uso correcto.

Adiestramiento En El Uso Correcto De Las Herramientas

A los nuevos trabajadores

Los empleados de nuevo ingreso deben:

- Ser asignados a los trabajadores calificados, para recibir instrucciones adecuadas a las necesidades.
- Proporcionarles instrucciones por escrito sobre el manejo de las herramientas que más utilizarán.
- Es obligación de los jefes de mantenimiento y mecánica automotriz revisar con frecuencia los hábitos de su personal en materia de herramientas, y la instrucción individual impartida.

A los trabajadores calificados

Es obligación de los jefes de mantenimiento y mecánica automotriz (figura 4) realizar verificaciones frecuentes, a fin de corregir cualquier hábito inseguro que los operarios pudieren haberse formado en relación con el manejo de las herramientas.

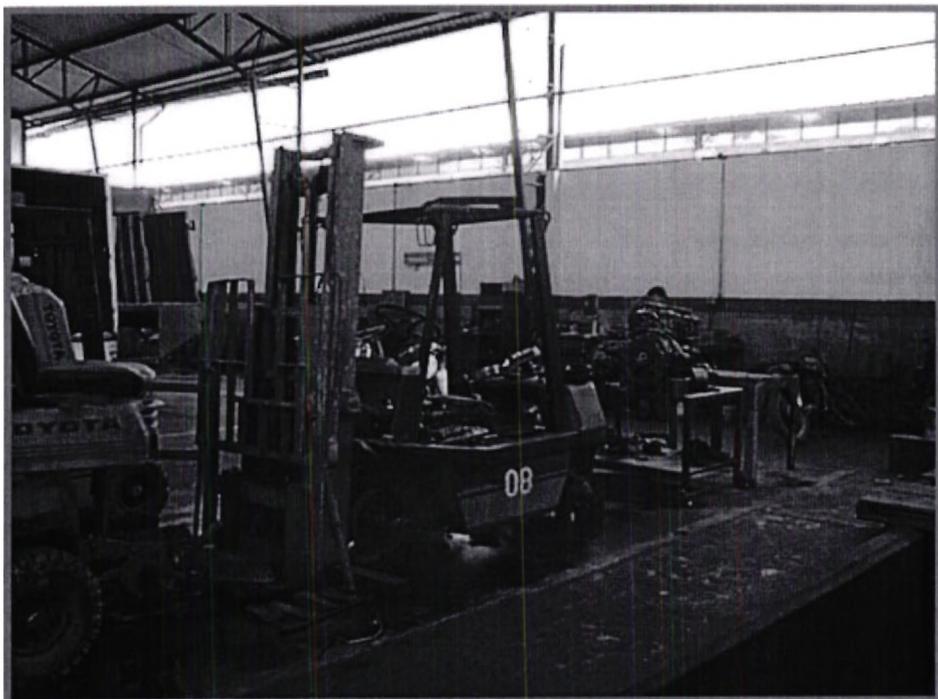


Figura 4. Mecánica Automotriz

Ellos deberán despertar y mantener el interés por los siguientes medios:

- a) Instándolos a desarrollar y comentar los métodos óptimos.

- b) Brindando el debido reconocimiento al adoptar la práctica estándar.
- c) Planeando competencia constructiva.

Inspección, mantenimiento, conservación y almacenamiento de herramientas

Controles básicos: inspección, mantenimiento, conservación y reparación.

La inspección regular y sistemática es imprescindible para descubrir herramientas defectuosas.

La eficacia en el mantenimiento, la conservación y la reparación de herramientas no sólo exige contar con las instalaciones necesarias, sino también con personal calificado y capacitado en el mantenimiento y la conservación de herramientas. El buen orden y cuidado de las herramientas debe ejercerse tanto en el almacenamiento como en el lugar de trabajo.

Centralización del almacén de herramientas, o control de almacén X

El sistema de centralización del almacén o depósito de herramientas (figura 5) se denomina comúnmente control de almacén. Se trata, específicamente, de un sistema concreto por el cual todas las herramientas se asignan y entregan por intermedio de un almacén o depósito central, con disposiciones adecuadas para exigir su mantenimiento, conservación y devolución satisfactorios. Esto es necesario tanto para la seguridad como para la economía. La mayoría de los establecimientos despliegan cierto esfuerzo para conservar bajos los costos de las herramientas, pero muchas no guardan un control lo suficientemente estricto de éstas en bien de la seguridad.



Figura 5. Bodega de Repuestos

En el caso concreto de la planta, el sistema debe estar específicamente orientado a conservar en condiciones de seguridad las herramientas utilizadas en el trabajo.

Control centralizado

Consiste en los siguientes requisitos:

1. Todas las herramientas propiedad de la empresa, se entregarán previa comprobación del almacén de herramientas, registrando todas sus entradas y salidas.
2. Las herramientas asignadas deberán regresarse al almacén diariamente o en periodos regulares.
3. Organización de un departamento especializado en mantenimiento y conservación de herramientas, formado por personal calificado.
4. Todas las compras generales de herramientas deberán efectuarse por intermedio del almacén de herramientas.
5. Inventario corriente de las herramientas.
6. Las instalaciones de almacenamiento deben planearse de acuerdo a las necesidades específicas de la planta.
7. Inspecciones periódicas de todas las operaciones realizadas con dichas herramientas.

Ventajas del Control de Almacén

Garantiza la realización uniforme de inspección, mantenimiento y control de las herramientas, por personal calificado, capacitado y debidamente adiestrado.

✕ El tipo adecuado de equipo de protección personal (como por ejemplo gafas) puede ser recomendado y asignado en el momento de entregar la herramienta correspondiente.

Facilita el proceso de llevar registros sobre fallas en las herramientas y otras causas de accidentes, y ayuda a descubrir y localizar condiciones de inseguridad y prácticas peligrosas. También garantiza conocer a fondo las necesidades de la fábrica o taller, a fin de abastecer los materiales en forma suficiente en el momento oportuno.

Ordenadamente almacenadas, las herramientas estarán menos expuestas a sufrir daño o deterioro, y tendrán menos posibilidades de producir riesgo por caídas u otras causas. Aquellas herramientas que precisen reparación podrán ser enviadas al departamento indicado para su restauración y reacondicionamiento.

Brinda la oportunidad de asignar o recomendar el tipo idóneo de herramienta, así como de no entregar las defectuosas.

Conviene proporcionar estantería, cajas, estuches, empaques y demás recipientes para proteger tanto al obrero como a las herramientas cuando éstas se transportan y cuando se depositan en almacén. Las compras centralizadas permiten abatir costos generales por concepto de herramientas y elevar las normas sobre su manejo.

Recomendaciones Para El Manejo Seguro De Herramientas Manuales

- Las herramientas manuales sólo se deben emplear para el fin por el que se han concebido, y nunca con segundas aplicaciones ni fines auxiliares (figura 6). Por ello debe procurarse que no tengan defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.



Figura 6

- Todas las herramientas manuales deben permanecer perfectamente limpias; en el momento de utilizarlas, las manos deberán estar secas y limpias de grasas o aceites que impidan la seguridad al sujetarlas.
- Las herramientas cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas y deberán carecer de rebabas. Cuando no se utilicen estarán provistas de fundas protectoras para filos o puntas (figura 7).



Figura 7

- En los trabajos de líneas y aparatos eléctricos que puedan estar bajo tensión, las herramientas dispondrán del conveniente mango aislante (figura8).

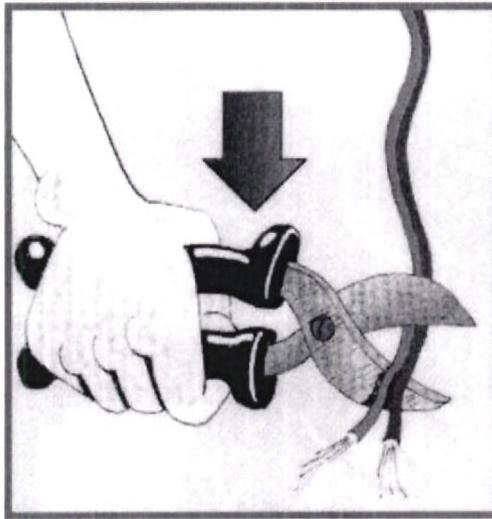


Figura 8

- Utilizar protección en los ojos en contra de astillas metálicas que puedan incrustarse accidentalmente en los ojos (figura 9).



Figura 9

Herramientas Eléctricas Portátiles

Conceptos Generales

Heridas y Lesiones Típicas

Descarga eléctrica, quemaduras, cortadas, partículas en los ojos, torceduras, fuego, caídas, explosiones de gases, y caída de herramientas.

Dificultades para su control y protección

En muchos casos, el empleo de guardas protectoras plantea un verdadero problema, se necesita una cuidadosa capacitación de los operarios ya que estos aparatos funcionan a mucho mayor velocidad que las herramientas manuales y su peligrosidad es mucho mayor.

Instrucciones del Fabricante.

Deben observarse las instrucciones del fabricante con respecto al manejo y conservación de las herramientas eléctricas.

Inspección y Reparación

Las inspecciones periódicas son esenciales para descubrir los defectos de operación y funcionamiento. Un sistemático programa de inspección y un expediente de mantenimiento registrado para cada pieza del instrumental conservará las herramientas en buenas condiciones y ayudarán a prevenir accidentes. Algunos establecimientos efectúan una exhaustiva inspección de desarmado cada 2 semanas, aplicando etiquetas de color para indicar la fecha de la última inspección. Además es importante el enseñar a los trabajadores a identificar y descubrir las deficiencias, pero de ninguna manera deberán efectuar maniobras de reparación a menos que estén autorizados para ello.

Equipo de Protección personal

Se recomienda emplear gafas protectoras o visores en la mayoría de los trabajos en que se empleen herramientas eléctricas portátiles, debido al peligro representado al volar los fragmentos o polvillo, o de que el aparato se dañe.

Los operarios que manejen herramientas giratorias no deben usar guantes, corbatas, artículos de joyería ni ropa holgada. Siempre que se trabaje en cualquier altura a nivel del suelo, debe usarse un cinturón de seguridad; el instrumento podría estallar, o bien un corto circuito podría hacer que el operario sufriese una caída grave. En los trabajos que desprendan polvos perjudiciales o tóxicos, es obligatorio el empleo de mascarillas, además de contar con aparatos de respiración artificial si fueran necesarios.

Control Automático

Todo instrumento eléctrico debe estar equipado con mecanismo de suspensión automática.

Herramientas Eléctricas

Peligros Principales

El principal peligro de los aparatos eléctricos es el riesgo de descarga, en algunos casos fatales. Otros tipos de lesiones son las quemaduras por chispas o flamas eléctricas, y caídas al sufrir choques de corriente de baja intensidad.

Para cambiar los accesorios en aparatos con ruedas abrasivas, limas, sierras; etc.

Desconéctese la corriente, siempre que sea posible, antes de efectuar el cambio de piezas. Las guardas protectoras deben colocarse en su sitio o ajustarse correctamente antes de volver a utilizar el instrumento en cuestión.

Para trabajar en zonas de humedad

Para todo trabajo realizado en medios húmedos o en tanques metálicos es preciso proporcionar plataformas aislantes, tapetes de hule y guantes de hule, aparte de la seguridad de contar con herramientas en perfectas condiciones, además en dichas circunstancias de utilizarán herramientas de bajo voltaje.

Tierra

La envoltura metálica de toda herramienta eléctrica debe conectarse a tierra para proteger al operario.

El mejor método para conectar a tierra lo proporcionan los instrumentos que ya cuentan en su instalación con un alambre para tierra. Este tercer alambre puede terminar en una toma, en una grapa o abrazadera aprobada, o bien en una clavija especial de tres espigas para usarla como receptáculo de tres horquillas en el sistema de alambrado. Hay que comprobar que el sistema en sí esté conectado a tierra.

Un segundo sistema consiste en hacer tierra con un alambre adicional y una abrazadera que se fija a un tubo u otro objeto metálico conectado a tierra.

Herramientas con doble capa aislante

Ahora algunos aparatos eléctricos cuentan con doble capa aislante, cuyos componentes eléctricos están aislados de la envoltura y del eje o de la palanca. En este tipo de herramientas no se utiliza alambre a tierra. Entre los instrumentos fabricados con doble sistema aislante figuran taladros, sierras, destornilladores eléctricos, entre otros.

Recomendaciones Para el Manejo Seguro Máquinas Eléctricas

- 1) Los enchufes y alargaderas eléctricas deben ser inspeccionados periódicamente, revisando la funda de protección de los hilos, y las conexiones de las clavijas (figura 10).



Figura 10

- 2) Se debe evitar poner las máquinas sobre lugares húmedos
- 3) Las tomas de corriente nunca se deben efectuar directamente con los cables sino con las clavijas normalizadas.
- 4) En los trabajos de amoladoras o pulidoras, el operario deberá mantenerse siempre fuera del plano de rotación del disco.
- 5) Al trabajar con estas herramientas anteriormente citadas en lugares húmedos o en los locales donde se suda mucho, se debe utilizar transformadores que reduzcan la tensión a 50 voltios.
- 6) En caso de avería, los cables no se deben reparar con cinta aislante, ya que con el tiempo se reseca, pierde el poder adhesivo y absorbe la humedad; lo correcto es reemplazarlos por otros nuevos.

Herramientas De Potencia Accionadas Por Aire

Peligros Generales

Las herramientas de potencia accionadas por aire presentan más o menos los mismos riesgos que los aparatos eléctricos, además de algunos peligros especiales.

Desconexión Y Chicoteo De Mangueras

A veces una manguera de aire se desconecta y chicotea libremente con el consabido peligro. Una pequeña cadena fijada a la manguera y a la envoltura del aparato, evitará que la manguera se suelte en caso de que se rompiese el acoplamiento.

Siempre debe liberarse la presión de la manguera antes de cortar la conexión.

Herramientas De Golpe

En el caso de herramientas neumáticas de golpe como son las pistolas remachadoras, se necesitan dos dispositivos de seguridad:

- 1- un gancho sujetador u otro mecanismo de retención para fijar el instrumento a fin de evitar que se desprenda accidentalmente de su cilindro.
- 2- Un gatillo o llamador de seguridad empotrado en el mango, a fin de que la herramienta no funcione si no se presiona tal dispositivo.

Protección Ocular

Obligatoria en todo empleo de herramientas neumáticas

Verificación De Velocidades

Toda herramienta de rotación, debe revisarse con un tacómetros para verificar sus velocidades.

Guardas De Las Partes Giratorias

Debe emplearse en todos los taladros y aparatos similares, a fin de evitar que las manos o la ropa del operario entren en contacto con el mandril giratorio.

Recomendaciones para el manejo seguro de herramientas Neumáticas

Los siguientes métodos de seguridad se recomiendan para el manejo eficaz de toda herramienta neumática portátil:

- 1) El operario debe cerrar el aire y purgar la línea antes de:
 - a. Desconectar una manguera de un aparato.
 - b. Cambiar muelas, ruedas de esmeril, arandelas, taladros, brocas, etc.
 - c. Desmontar o reparar el aparato.
- 2) Para conectar una manguera a una herramienta, sólo debe usarse un mango o una boquilla especial para mangueras.

- 3) Nunca se debe doblar la manguera para cortar el aire, sino que se debe interrumpir desde la fuente de alimentación.
- 4) Las mangueras de aire comprimido se mantendrán fuera de los pasillos y zonas de paso con objeto de no tropezar con ellas ni de que puedan ser atrapadas por las ruedas de vehículos y, en consecuencia ser dañadas.
- 5)
- 6) El operario debe soplar la línea del aire y la manguera, a fin de eliminar todo el polvo y demás impurezas, antes de conectarla a una herramienta.
- 7) Al cerrar la estación de trabajo, la válvula debe cerrarse para liberar la presión de la tubería del aire, además de liberar la presión de la herramienta.
- 8) No se debe dirigir el aire a presión hacia las demás personas.
- 9) Toda herramienta que no esté en servicio debe colocarse en estantes o depósitos diseñados para tal fin.

CAPITULO VIII

RIESGOS CAUSADOS POR ACCIDENTES ELECTRICOS.

Efectos de la corriente eléctrica en el organismo, sistemas de protección, recomendaciones para la prevención de accidentes.

CAPITULO VIII

RIESGOS CAUSADOS POR ACCIDENTES ELÉCTRICOS

Efectos De La Corriente Eléctrica

Los peligros de accidentes por la electricidad se basan en los efectos particulares de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano. Es el riesgo de electrocución el que produce las lesiones más graves.

La corriente puede traspasar el cuerpo e influir sobre el corazón; corrientes eléctricas de pequeña intensidad (una décima de amperio) pueden paralizar para siempre el corazón de un hombre sano.

Cualquier parte del cuerpo humano al ser cruzada por la electricidades comporta como un conductor siguiendo la Ley de Ohm:

$$\text{Intensidad (A)} = \frac{\text{Tensión(V)}}{\text{Resistencia}(\Omega)}$$

La corriente eléctrica puede ocasionar quemaduras en el cuerpo, si es de suficiente intensidad. Estas pueden ser graves y hasta mortales en cortocircuitos o en la formación del arco eléctrico.

La corriente eléctrica puede dañar indirectamente. Una persona puede sufrir un accidente cuando, estando sobre una escalera de mano, toca hilos con tensión; en este caso perderá el equilibrio por el susto. El efecto de la corriente pudo no dañarle, pero la caída lleva consigo grandes consecuencias.

Por lo general los efectos de la electricidad se muestran de la siguiente manera: cuando tocamos una pila eléctrica de 12 voltios sentimos un cosquilleo; hasta 24 voltios no pasa nada; si por nuestro cuerpo pasan entre 8 y 25 miliamperios sentiremos un calambre, nos quedamos pegados, los músculos se agarrotan; más de 25

miliamperios pueden producir una parada al corazón (la persona puede morir al no poder respirar).

La corriente al pasar por las personas igual que por el cable de una herramienta produce calor y quema (figura 1), si pasa mucha intensidad puede carbonizar a una persona; el peligro depende de por donde pasa la corriente, si la descarga atraviesa el cuerpo afectando a los órganos vitales será más grave que si solo recorre una mano o un pie; el riesgo está en función del tiempo, una persona en contacto con 30 miliamperios durante un segundo se queda pegada, si dura más de tres segundos se le puede parar el corazón y quedar sin sentido, y si dura más la persona expuesta puede morir.



Figura 1

Los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo dependerán, para una misma intensidad, del tiempo de exposición y del recorrido de la corriente.

Su resultado sobre el organismo humano se puede traducir en un paro respiratorio, rotura del ritmo cardiaco provocada cuando la corriente pasa por el corazón, fibrilación ventricular (estado en que el corazón pierde su ritmo natural, contrayéndose irregularmente), asfixia (cuando la corriente atraviesa por el tórax), quemaduras y tetanización muscular (anulación de la capacidad de reacción muscular que entorpece al desprenderse la víctima por sí mismo del lugar de contacto).

Además se puede presentar un fenómeno conocido como muerte aparente en que el afectado presenta signos vitales muy tenues y casi imperceptibles luego de la electrocución.

Aunque si existe una exposición de un obrero a alta tensión, con lo que se puede producir la muerte por destrucción de los tejidos o por inhibición de los centros nerviosos, no se puede desterrar la idea equivocada de que la baja tensión no puede producir la muerte, ya que la intensidad de la corriente es el factor más grave en una electrocución y no el voltaje.

Los riesgos pueden darse en muchas actividades como: manipulación de motores e instalaciones eléctricas en general, posibles contactos con líneas eléctricas a través de barras, escaleras metálicas, trabajos de soldadura eléctrica o cualquier elemento conductor de electricidad.

✗ Factores que Influyen en la Electrización

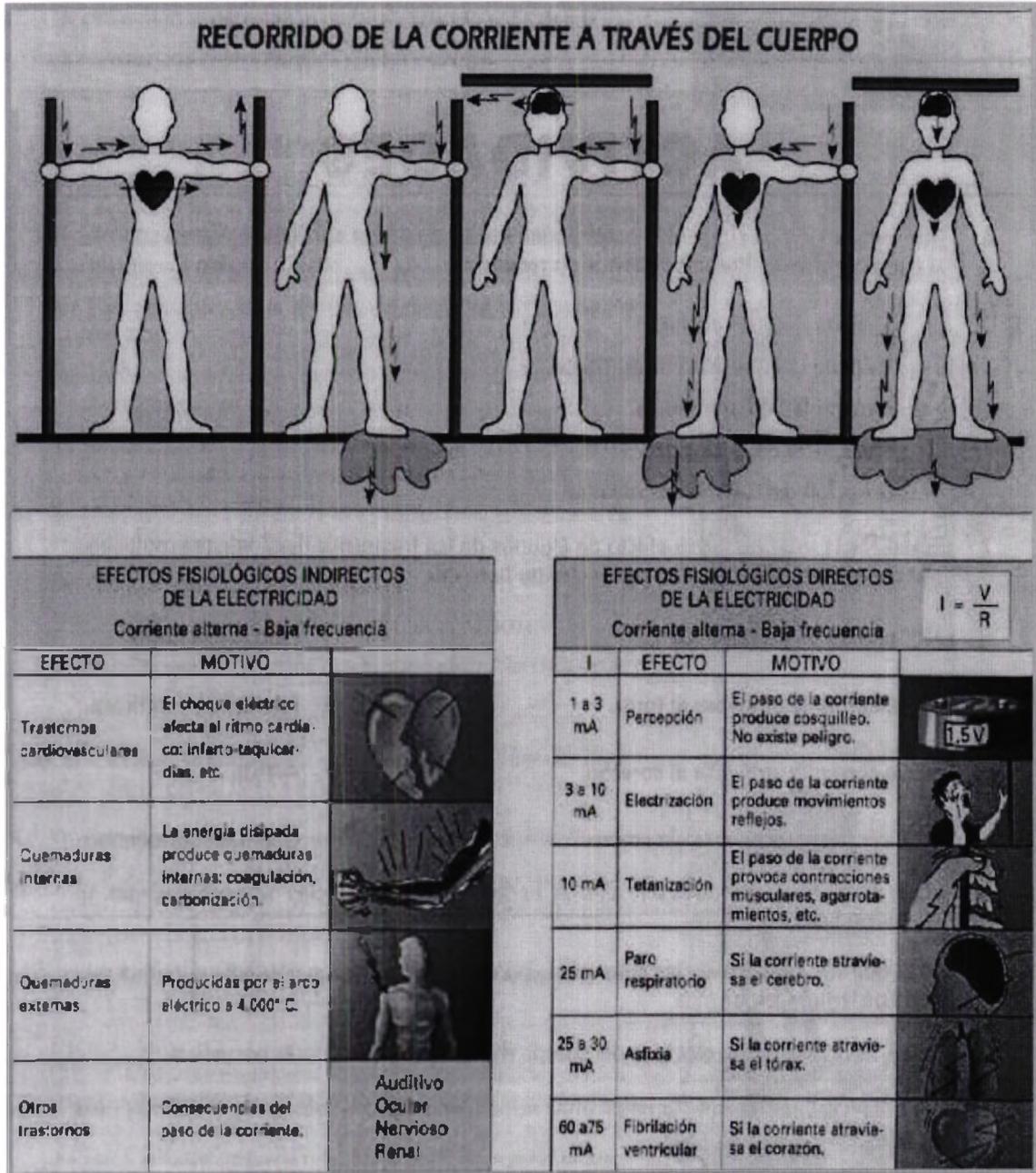


Figura 2

Los factores citados a continuación no actúan por separado sino que siempre se hallan interrelacionados (figura 2):

a) Corriente

- 1 mA.: Umbral de la percepción.
- 9 mA.: Umbral de la contracción muscular.
- 30 mA.: Umbral de la fibrilación.
- 80 mA.: Muerte por fibrilación si la trayectoria de la corriente involucra el corazón.
- 2 A.: Depresión del sistema nervioso, parálisis respiratoria.

b) Resistencia Eléctrica del Cuerpo

Depende de varios factores:

- Resistencia a la entrada (manos)
- Resistencia de órganos internos (corazón 350 Ohms, músculos 6000 Ohms)
- Resistencia a la salida (piel, calzado)
- Humedad de la piel: Ésta reduce la resistencia.

c) Voltaje

Existe un riesgo máximo de fibrilación entre los 300 y 800 V. Con manos húmedas el límite inferior baja. Desde 1 KV se producen ya quemaduras graves.

d) Frecuencia y Forma de la Corriente

El hombre es más sensible a corrientes entre los 50 y 60 Hz.

e) Tiempo de Exposición

Para más de 2 segundos inminente riesgo de fibrilación.

f) Otros

- Trayectoria
 - Estado físico
 - Personalidad
 - Preparación psíquica.
-

Máquinas Eléctricas

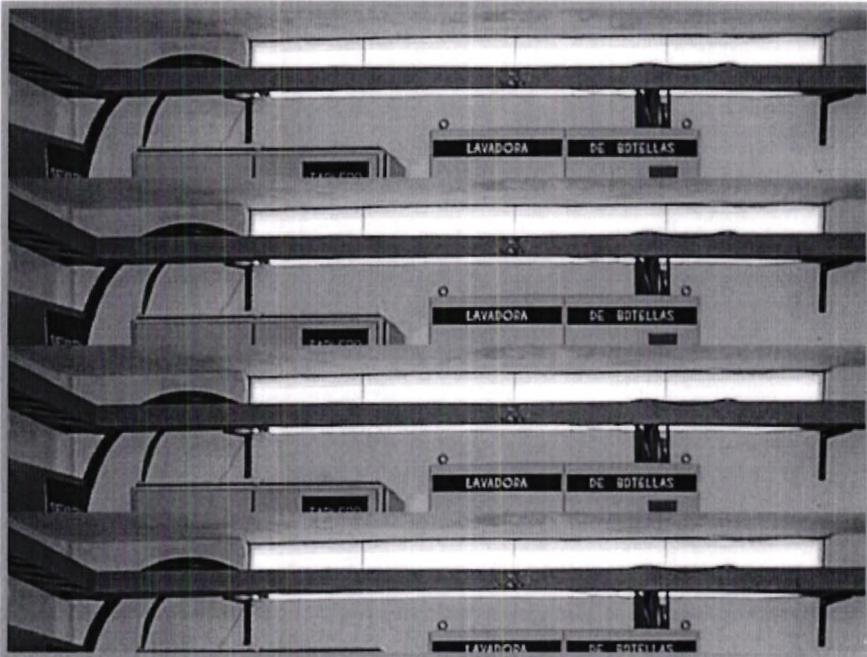


Figura 3. Tableros Eléctricos para el manejo de las líneas de producción y lavadoras

El único modo de evitar accidentes debidos a la electricidad cuando se trabaja con máquinas eléctricas es asegurar que las máquinas estén adecuadamente diseñadas y que se les mantenga en buenas condiciones de trabajo (figura 3).

Las partes que transmiten corriente deben estar correctamente aisladas, los elementos tales como palancas y ruedas motrices deben estar hechos con material aislante. Las cubiertas de los motores deben tener descarga a tierra. Además las personas que trabajan con máquinas eléctricas fijas deben estar parados sobre material aislante.

Debe haber al alcance del trabajador un interruptor de emergencia. Tiene también que estar al alcance de otros trabajadores también. En la planta estas teclas de detención de emergencia deben estar adosadas a las cintas transportadoras o líneas automatizadas de producción.

Estos dispositivos detienen normalmente todas las funciones de la máquina al instante, de todos modos, no deben causar operaciones peligrosas tales como desconectar frenos electrónicos.

Las instalaciones eléctricas deberían además estar equipadas con relais que salten cuando la corriente es muy baja o cuando hay un corte de energía. Hay que

reponer el relai antes de que la máquina vuelva a funcionar, una vez que la máquina ha recuperado su nivel normal.

Los alambres y cables de las máquinas deben estar fijos a la pared, se deben evitar a toda costa los cables sueltos. No usar conexiones que no hayan sido apropiadamente revisadas y no colocar los cables pelados en los contactos ni realice conexiones improvisadas peligrosas.

Prescripciones a seguir Ante una Electrización ✕

- Comprobar si existe o no todavía el contacto.
- Cortar la corriente si el interruptor está cerca o en su defecto provocar un cortocircuito.
- Si no es posible desconectar la fuente, la persona que separará a la víctima debe aislarse.
- Alejar al accidentado por contacto, empleando materiales aislantes, guantes de goma, madera seca, etc. No tocarlo sin estar aislados (figura 4).



Figura 4

- Prever la caída de la víctima.
- Practicar la respiración artificial inmediatamente.
- Seguir con los primeros auxilios (figura 5).

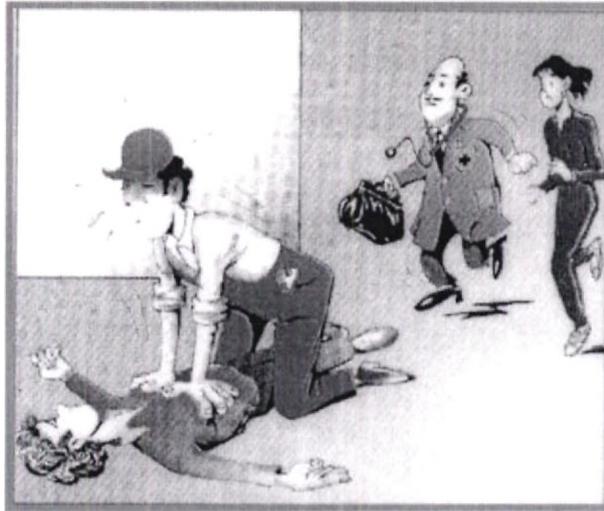


Figura 5

- Avisar al médico.

Sistemas de Protección Contra Electrificación

Los sistemas de protección más empleados contra los peligros de electrocución en baja tensión son:



Figura 6. Parte frontal del Generador Eléctrico junto con extintores

- 1) Alejamiento o interposición de obstáculos o aislamiento entre las personas y las partes bajo tensión.
- 2) Puesta a tierra asociada a un dispositivo de corte por intensidad de defecto a tierra.
- 3) Puesta a tierra incorporada a un dispositivo de corte por tensión de defecto a tierra.
- 4) Puesta a neutro aliada a un mecanismo de corte por intensidad de defecto.
- 5) Empleo de muy bajas tensiones.
- 6) Separación de circuitos, y
- 7) Conexiones equipotenciales.

Para el caso de peligros de electrocución de alta tensión se debe:

- 1) Hacer que las instalaciones se encuentren en lugares alejados o inaccesibles para las personas no especializadas (figura 6).
- 2) Evitar la existencia de cruce en las vías de circulación de la corriente.

Recomendaciones Para La Prevención De Accidentes Eléctricos

- a) Bajo ningún concepto se deben tocar los conductores eléctricos desnudos (figura 7)

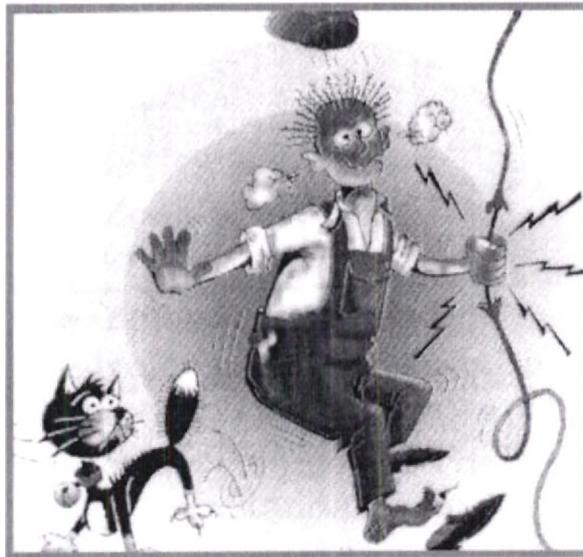


Figura 7

- b) Nunca se deben manipular las instalaciones eléctricas, es tarea de personal especializado (figura 8 y 9).



Figura 8



Figura 9

- c) Cualquier instalación, máquina o aparato eléctrico debe ser inspeccionado detenidamente antes de su utilización, así como sus cables y anclajes.
- d) Si se observa alguna chispa, desconectar y la herramienta o máquina y solicitar la revisión por los expertos (figura 10).

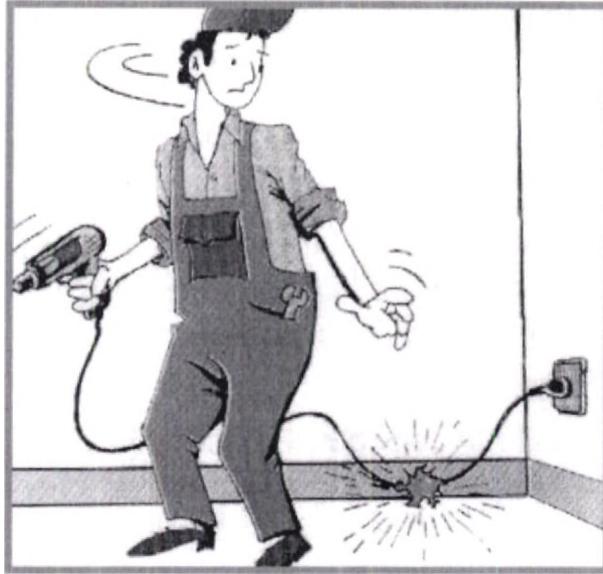


Figura 10

- e) No colocar los cables sobre hierro, tuberías, chapas o muebles metálicos.
- f) Al desconectar el aparato, tirar del enchufe, nunca del cable (figura 11).



Figura 11

- g) No se debe reparar un fusible, sino sustituirlo por otro nuevo (figura 12 y 13).



Figura 12

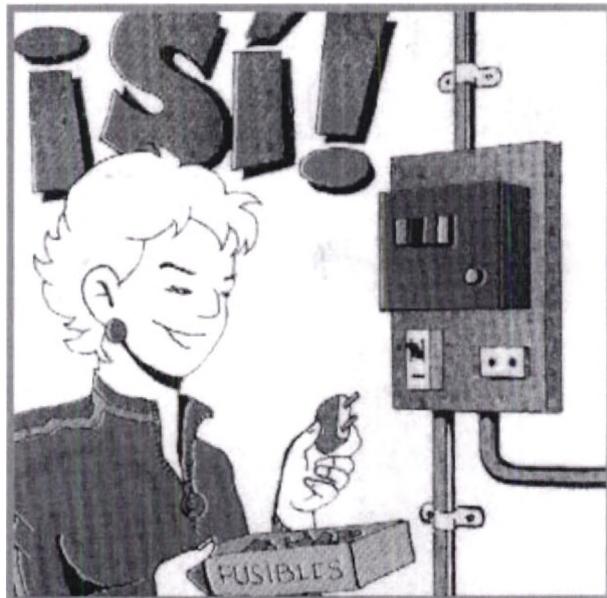


Figura 13

- h) Las máquinas y el equipamiento que funcionan a electricidad son mantenidos en perfecto estado.
- i) Al detectar fallas graves descartar los equipos.
- j) Las piezas que conducen electricidad, tienen una capa extra de aislamiento.
- k) Las piezas, máquinas y herramientas que funcionan con electricidad, son conectadas a tierra.
- l) Los cables de las máquinas son fijados a las paredes.
- m) Se utilizarán en caso necesario sólo lámparas de mano de diseño aprobado con una estructura aislada (figura 14).



Figura 14

- n) Se deberá dar entrenamiento sobre el uso y mantenimiento de determinados equipos y herramientas a aquellas personas directamente relacionadas con su uso.
- o) Nunca se debe apagar un incendio de origen eléctrico con agua (figura 15). Se debe utilizar extintores de anhídrido carbónico o de polvo químico seco.



Figura 15

- p) Para utilizar un aparato o instalación eléctricos, sólo se deben manipular los elementos de mano previstos para tal fin.

- q) Se debe evitar el realizar reparaciones provisionales (figura 16), y si se las hace, apenas sea posible, hacerlas revisar y corregir.



Figura 16

- r) No se deben emplear aparatos eléctricos ni instalaciones eléctricas cuando accidentalmente se encuentren mojadas, o cuando la misma persona tenga las manos o los pies húmedos (figura 17).

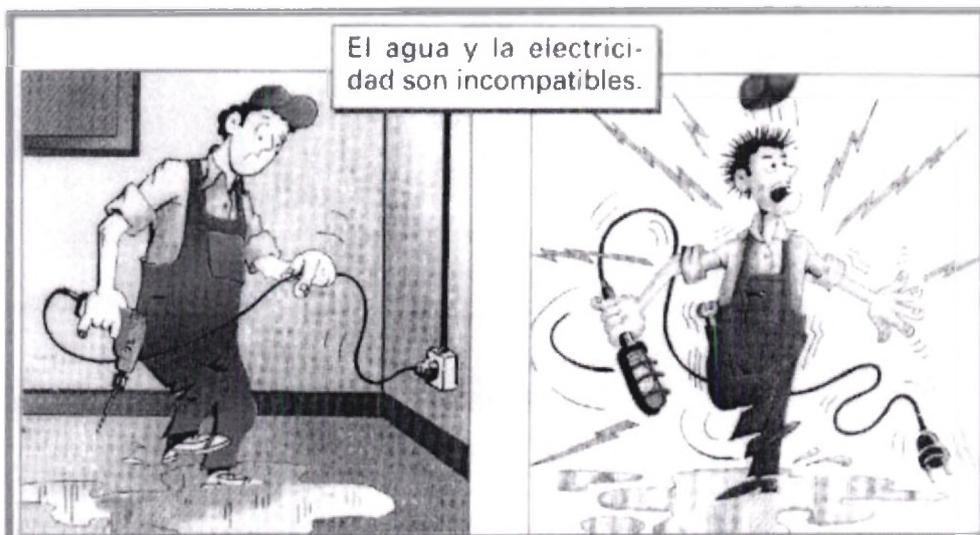


Figura 18

- s) En caso de avería o incidente, se debe cortar la corriente como primera medida, después avisar al personal especializado.

- t) En caso de avería de la instalación de la herramienta, se debe llamar al electricista, no se debe utilizar la instalación y se ha de impedir que otros la utilicen (figura 19).



Figura 19

Prevención De Accidentes En Soldadura Eléctrica ✕

- 1) Antes de trasladar o transportar un equipo de soldadura, desconectarlo siempre y enrollar los cables de conexión a la red eléctrica y los de soldadura.
- 2) Se debe revisar periódicamente el estado de los cables, que deben permanecer sin peladuras y perfectamente aislados.
- 3) Para evitar electrocuciones, se deben llevar puestos los guantes durante la soldadura (figura 19). El portaelectrodos se ha de dejar en la horquilla aislada, o en su defecto sobre objetos aislados.



Figura 19



- 4) Si el equipo marcha en vacío, es decir, no hay arco, se debe tener presente que la tensión es mucho mayor. Evitar que se descargue a través del cuerpo (figura 20).



Figura 20

- 5) Durante las operaciones de soldadura comprobar que el cable de masa esté debidamente conectado.
- 6) Se debe usar siempre pantalla con cristales absorbentes para proteger de la luz muy intensa producida por la soldadura. Los ayudantes y operarios que trabajen cerca deben llevar gafas con cristales absorbentes también (figura 21).



Figura 21

- 7) Los operarios deben protegerse la piel con un overol hasta arriba, delantal de cuero, guantes con manoplas (figura 22), cremas protectoras, ya que el arco produce también radiaciones ultravioletas o infrarrojas que, cuando actúan durante un largo periodo de tiempo sobre la piel pueden producir quemaduras o ampollas.



Figura 22

- 8) Debe disponerse siempre de un extintor de incendios adecuado.
- 9) No se deben ventilar nunca con oxígeno los gases, humos y vapores producidos por la soldadura.

CAPITULO IX

PLAN DE CONTINGENCIAS

Prevención y protección contra incendios. El fuego: su química y formas de extinguirlo. Métodos de prevención de incendios. Prevención y control de emergencias con gases específicos usados en el proceso. Clases de fuegos y agentes extintores. Ubicación de extintores en la planta.

CAPÍTULO IX

PLAN DE CONTINGENCIAS

PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La protección contra incendios abarca todas las medidas relacionadas con la defensa de la vida humana y la preservación de la propiedad mediante la prevención, la detección y la extinción de incendios. Es principalmente un arreglo de orden físico compuesto de sistemas de rociadores, suministros de agua y extintores de incendios.

La prevención de incendios no debería ser considerada como sinónimo de protección contra incendios, sino como un término que indica las medidas que están dirigidas, específicamente a prevenir el comienzo de los incendios. Se entiende generalmente que, la protección contra los incendios incluye los procedimientos de prevención de éstos.

Ambos términos están orientados hacia la protección de los trabajadores, de la propiedad y hacia la continuidad de las operaciones.

Para lograr que el fuego continúe siendo un dócil sirviente de la humanidad, es necesario mantenerlo bajo control y para ello es menester conocer sus características y las normas que deben seguirse para evitar que desencadene su fuerza arrolladora y dé lugar a incendios que acaben con vidas y propiedades.

El fuego no ha dejado de cobrar un terrible tributo a la sociedad; un tributo medido en dolor, sufrimientos y muerte; pero también en destrucción material innecesaria. Muchas personas no consideran que el fuego sea una grave amenaza. Aunque tengan conciencia de que el peligro existe, no suelen referirlo a sí misma o los lugares donde se desenvuelven y raramente lo refieren a otras personas. Para la mayor parte de la gente, el incendio es una posibilidad demasiado remota para incitar a una respuesta activa; la actitud apática resultante hace infructuosa una educación preventiva y obstruye la aplicación práctica de los conocimientos que se poseen sobre los medios de protección.

La aplicación de la tecnología de la protección contra incendios a la salvaguarda de vidas y bienes exige gastos necesarios y se debe evitar pensar que resulte más

atractivo económicamente aceptar un riesgo calculado que invertir fondos en instalaciones de protección.

Química Del Fuego

Definición De Fuego

El fuego se define como la combinación de oxígeno y un combustible, en proporciones adecuadas y a la temperatura apropiada para que se mantenga la combustión, (combustión es la oxidación rápida de un material con desprendimiento de luz y calor); la propiedad común de todas las reacciones es que son exotérmicas, es decir con desprendimiento de calor.

Teoría Del Triángulo Del Fuego

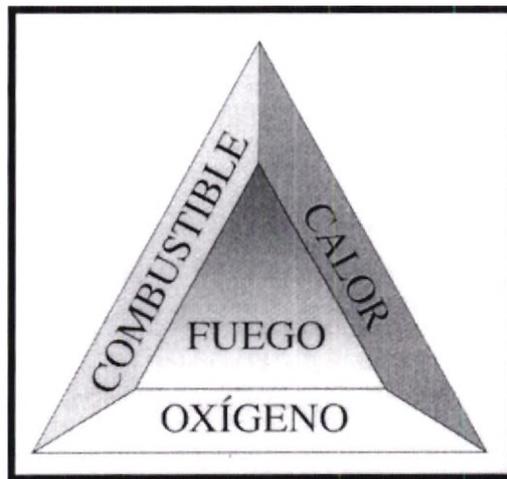


Figura 1

Esta es la teoría más conocida y difundida. Afirma que para que se produzca fuego tienen que encontrarse presentes y en proporciones correctas tres factores esenciales, a saber: combustible, temperatura adecuada (calor) y un agente comburente u oxidante como el oxígeno (figura 1). Si falta cualquiera de estos tres factores el fuego no puede producirse.

Teoría De La Pirámide Del Fuego

Esta teoría utiliza los tres factores del triángulo del fuego y le añade un cuarto factor (figura 2). Este factor es el de reacción en cadena. Este factor se refiere a las reacciones químicas entre el combustible y el oxígeno. Para iniciar y mantener el fuego estas reacciones no deben de verse obstaculizadas. Las ondas de choques o las vibraciones críticas pueden apagar un fuego debido a que rompen las reacciones en cadena.



Figura 2

El conocimiento de la reacción química de un fuego es la base que se necesita para extinguirlo. El calor se puede eliminar por enfriamiento; el oxígeno, por exclusión del aire; el combustible puede ser retirado a una zona donde no haya fuego y la reacción química puede ser detenida impidiendo la reacción de oxidación rápida del combustible.

Métodos De Extinción Del Fuego

Extinción Del Fuego Por Enfriamiento

El agente más común en condiciones normales es el agua que es el medio más eficaz para reducir la temperatura de los materiales combustibles ordinarios. Puede aplicarse en forma de un chorro directo (para logra mayor alcance o una potente acción empapante), o de chorro difuso en ángulo abierto. El mecanismo de extinción depende del enfriamiento de los combustibles sólidos, reduciéndose así y finalmente deteniéndose el ritmo de liberación de vapores y gases combustibles (figura 3).



Figura 3

La eficacia de un agente extintor como medio de enfriamiento depende de su calor específico (o capacidad térmica o calorífica de una sustancia es el número de unidades de calor necesarias para elevar la temperatura de una masa de dicho material un grado en cualquiera de las escalas) y calor latente (es la cantidad de calor absorbido o emitido por una materia al pasar de la fase líquida a la gaseosa o de sólido a líquido), así como de su punto de ebullición (temperatura en la que la presión del vapor iguala a la presión atmosférica). La superioridad de las propiedades extintoras del agua puede atribuirse a los valores relativamente altos de su calor específico y de su calor latente, y a su fácil disponibilidad. El agua además, tiene la propiedad de penetrar y llegar a fuegos ubicados en lugares escondidos, esto hace que sea un medio eficaz de enfriamiento y un excelente agente de dilución.

Como el calor se escapa continuamente por radiación, convección y conducción, sólo es necesario absorber una pequeña parte de la cantidad total del calor total que se está produciendo en el fuego para extinguirlo por enfriamiento; sin embargo, el agua debe alcanzar directamente al combustible incendiado. Para conseguirlo, se necesita buena visibilidad, a no ser que la descarga de agua se produzca en las primeras etapas del fuego. En los sectores que ofrecen mucho peligro, en los lugares donde se almacenan productos a gran altura, estructuras altas, y otros lugares de difícil acceso para los servicios de bomberos, los sistemas de protección automática contra incendios son vitales.

Extinción Del Fuego Por Dilución De Oxígeno

El término dilución solo puede aplicarse al oxígeno en estado gaseoso libre, puesto que en su estado combinado queda bloqueado dentro de la molécula y su dilución es imposible (figura 4).

Los incendios que se producen en espacios cerrados consumen naturalmente oxígeno, sin embargo esta combustión del oxígeno no basta para que el fuego se apague por sí solo, porque la combustión en atmósferas con poco oxígeno, normalmente incompletas da por resultado una copiosa producción de gases inflamables. La entrada inadvertida en un espacio cerrado que esté en estas condiciones o que tenga ventilación insuficiente constituye un peligro de explosión.



Figura 4

El fuego puede ser sofocado cortando la entrada de oxígeno al colocar una manta mojada sobre el área incendiada o al cubrirla con tierra, arena o espuma. Un ejemplo típico del empleo eficaz del principio de dilución del oxígeno es la inundación total de espacios cerrados o semicerrados con dióxido de carbono para combatir el fuego. En la aplicación localizada de dióxido de carbono y en el caso de los extintores portátiles cargados con este gas.

El dióxido de carbono no ofrece mucha garantía en fuegos donde haya madera, trapos o papel, ya que generalmente no se puede mantener el manto de gas inerte el tiempo suficiente como para apagar las brasas.

Extinción Del Fuego Por Eliminación Del Combustible

Desde el punto de vista químico, los combustibles pueden catalogarse como siguen:

- 1- Carbono y otros no metales fácilmente oxidables, como el azufre, el fósforo y el arsénico.
- 2- Compuestos ricos en carbono e hidrógeno (hidrocarburos)
- 3- Compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, como los alcoholes, aldehídos, ácidos orgánicos, celulosas y materiales vegetales y de la madera.
- 4- Muchos metales y sus aleaciones (sodio, potasio, magnesio, a aluminio, zinc, titanio, zirconio y uranio).

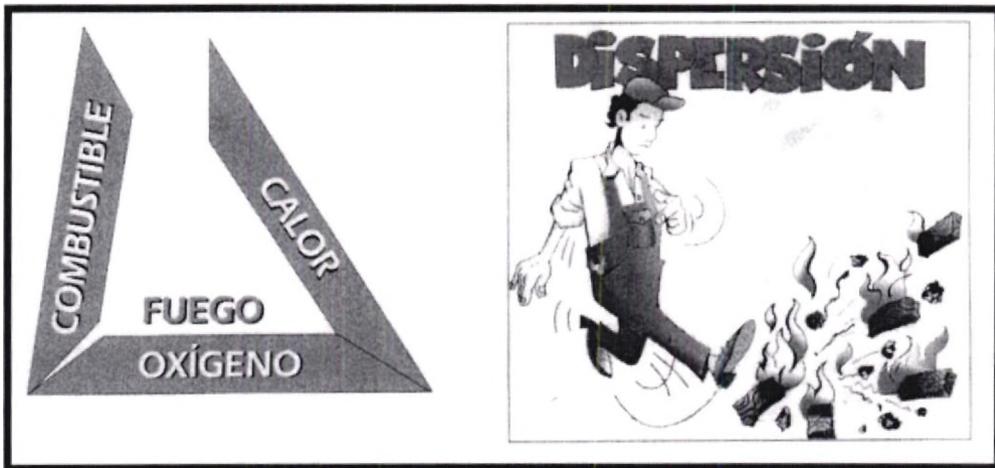


Figura 5

La eliminación del combustible puede lograrse apartando del fuego el material combustible o indirectamente, separando por algún procedimiento los vapores del combustible en la combustión con llama, o la que se verifica sin llama, cubriendo el combustible incandescente (figura 5).

El retirar un combustible de un fuego es difícil y peligroso, aunque hay excepciones.

Sin embargo, los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables se pueden disponer de tal manera que, en caso de incendios su contenido se pueda trasvasar hacia un tanque vacío que esté alejado por medio de tuberías. Cuando los gases inflamables se encienden mientras recorren una cañería, el fuego se apagará si se corta el combustible.

Además en cualquier mezcla de gases y vapores combustibles y aire, el agregar aire en exceso produce el efecto de diluir la concentración de combustible por debajo del punto mínimo de concentración.

Otra posibilidad es el recubrimiento de los combustibles con una manta de espuma obtenida por la aireación de soluciones de agua y de concentrados espumosos.

Extinción Del Fuego Por Interrupción De La Reacción

Este tipo de extinción es solamente aplicable a los casos de fuegos con combustión que tengan llama. Al analizar la anatomía de un fuego, las moléculas originales de combustible parecen combinarse con el oxígeno en una serie de etapas sucesivas intermedias denominadas reacciones en cadena, para llegar a los productos

finales de la combustión; son estas etapas intermedias las que regulan los cambios de la llama (figura 6).

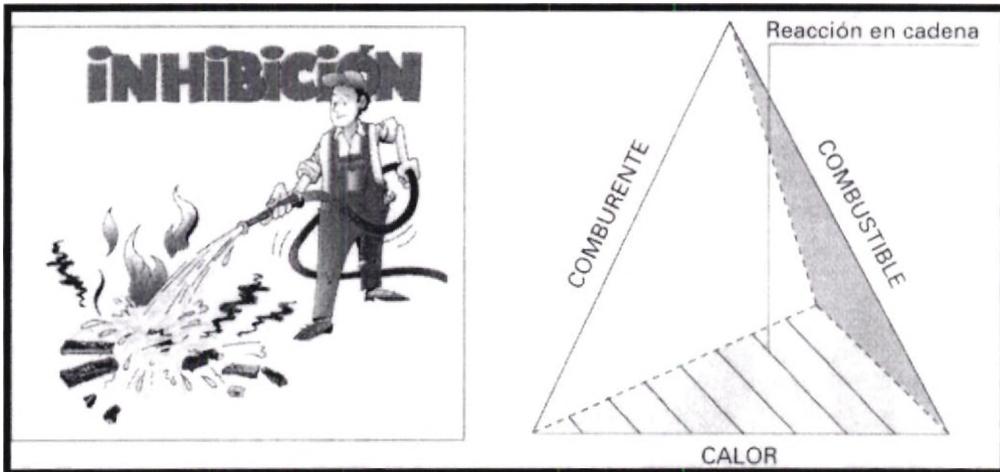


Figura 6

Durante cada etapa se forman moléculas inestables llamadas radicales libres, que son de muy corta vida, la formación y consumo casi simultáneo de estos radicales parece ser la vida de la llama. Haciendo desaparecer estos radicales se detiene la reacción en cadena, este es el oficio de los hidrocarburos halogenados y el polvo químico seco usados como agentes extintores.

Riesgos De Incendio En Materiales Específicos

Peligro De Los Líquidos Inflamables y Combustibles

En sentido estricto, los líquidos inflamables y combustibles no pueden ser causa de incendios, aunque a menudo así se afirma. Son en realidad, factores que contribuyen al incendio; una chispa o alguna fuente menor de ignición, acaso inofensiva es la que causa el fuego o la explosión en presencia de vapores inflamables.

El vapor procedente de la evaporación de los líquidos inflamables o combustibles cuando están expuestos al aire o bajo la influencia del calor, y no el propio líquido, es lo que arde o hace explosión siempre que dicho vapor se encuentre mezclado con el aire en ciertas proporciones y en presencia de una fuente de ignición.

Por lo tanto, el almacenamiento de los líquidos inflamables y combustibles en recipientes adecuados y la reducción de la exposición del líquido al contacto con el aire

mientras está en uso son factores de importancia fundamental para la restricción del riesgo de incendio que representa su almacenamiento y manipulación.

Las medidas para prevenir las explosiones e incendios de los líquidos combustibles e inflamables abarcan una o varias de las siguientes técnicas o principios:

- 1- Eliminación de las fuentes de ignición.
- 2- Eliminación del aire.
- 3- Mantenimiento de los líquidos en recipientes o sistemas cerrados.
- 4- Ventilación para impedir la acumulación de vapor dentro de los límites de inflamabilidad.
- 5- Empleo de una atmósfera de gas inerte en lugar de aire.

Entre los métodos de extinción de los fuegos de líquidos combustibles e inflamables figuran la interrupción del suministro de combustible (de ser posible), la eliminación del aire por diferentes medios, el enfriamiento del líquido para detener la evaporación o la combinación de todos ellos.

La gasolina es el líquido inflamable más generalmente usado. Es de conocimiento público su facilidad de generación de vapores inflamables a temperaturas atmosféricas.

Métodos De Prevención De Incendio En Líquidos Inflamables y Combustibles.

En la manipulación y almacenamiento de los líquidos combustibles e inflamables existe siempre un momento en que el líquido está en contacto con el aire, excepto cuando el almacenamiento se realiza en recipientes estancos que no se abren o se llenan en el mismo lugar o cuando la manipulación se lleva a cabo en sistemas cerrados en donde las pérdidas de vapores se recuperan. Incluso en este último caso, siempre existe la posibilidad de que haya roturas o fugas que permitan que el líquido escape.

Por todo ello, la ventilación tiene importancia primordial para impedir la acumulación de vapores inflamables. También es una buena práctica eliminar las fuentes de ignición de las cercanías de los puntos donde se emplean, manipulan o almacenan líquidos inflamables aunque ordinariamente no existan vapores.

En los procesos industriales en los que intervienen líquidos inflamables o combustibles los equipos como compresores y bombas deberán siempre que sea posible,

estar situados en lugares abiertos, para reducir el potencial de incendio creado por escapes y acumulación de vapores inflamables.

La gasolina y el diesel, como casi todos los líquidos inflamables, produce vapores más pesados que el aire, por lo que tienden a situarse cerca del suelo o en pozos o depresiones; tales vapores pueden desplazarse a grandes distancias por el suelo o el terreno y entrar en ignición en algún punto alejado, retrocediendo después la llama hasta el punto de origen de la emanación.

El mejor método de ventilación en estos casos es la eliminación de tales vapores al nivel del suelo incluyendo los pozos o depresiones. Las corrientes de convección del aire caliente o la difusión normal de los vapores es capaz de elevar incluso a los vapores pesados, y en tales casos también puede ser deseable ventilación por el techo. La ventilación puede ser natural o artificial. Aunque la natural, en los casos en los que pueda usarse, tiene la ventaja de no depender de su iniciación manual o del suministro de energía, depende sin embargo de la temperatura y de los vientos, y no se puede controlar tan fácilmente como la ventilación mecánica. En los casos en que se deban realizar operaciones extensas en lugares cerrados habrá que recurrir a la ventilación mecánica.

Peligros Producidos Por Gases

Puesto que todas las sustancias pueden adoptar el estado gaseoso, según la temperatura y la presión que se les aplique, el término gas se emplea aquí en referencia a las sustancias que existen en estado gaseoso en condiciones llamadas normales.

Gases inflamables

Se considera gas inflamable a cualquier gas que pueda arder en concentraciones normales de oxígeno en el aire. La combustión de gases inflamables en el aire está sujeta a las mismas condiciones que los vapores de los líquidos inflamables; es decir, cualquier gas entrará en combustión sólo dentro de ciertos límites de la composición de la mezcla aire-gas (límites de inflamabilidad o combustibilidad) y a una cierta temperatura necesaria para iniciar la reacción (temperatura de ignición).

Gases no inflamables

Son los que no arden en ninguna concentración de aire o de oxígeno. Sin embargo, muchos de estos gases pueden mantener la combustión de otras materias, mientras que otros tienden a sofocarla. Los que mantienen la combustión generalmente se llaman oxidantes y generalmente son mezclas de oxígeno u oxígeno solamente.

Entre los gases que no mantienen la combustión y que generalmente se les llama gases inertes, los más comunes son el nitrógeno, el argón y el dióxido de carbono. Sin embargo, hay algunos metales que pueden reaccionar vigorosamente en atmósferas de nitrógeno o dióxido de carbono, como por ejemplo el magnesio.

Gases Tóxicos

Ciertos gases pueden presentar un serio riesgo para las personas si se liberan en la atmósfera. En esta categoría se incluyen los que resultan venenosos o irritantes al inhalarlos o al entrar en contacto con la piel, tales como el cloro el amoníaco y el monóxido de carbono. La presencia de tales gases puede complicar las medidas de lucha contra el fuego si las brigadas de bomberos están expuestas a su acción.

Gases Comprimidos

Denominamos gas comprimido a aquel que a temperaturas atmosféricas normales se mantiene en su envase exclusivamente en estado gaseoso bajo presión.

Gases Licuados

Gas licuado es aquel que a temperaturas atmosféricas normales permanece bajo presión interior de un recipiente parcialmente en estado líquido y parcialmente en estado gaseoso. El gas licuado representa una cantidad mucho más concentrada que el comprimido.

Control De Emergencias De Los Gases

Las situaciones controlables de emergencia que presenta una fuga de gas desde recipientes o depósitos ofrece dos tipos de peligros:

- 1- Los escapes de gases tóxicos, inertes u oxidantes pueden amenazar la integridad de las personas o de los bienes, o las fugas de gases inflamables que no hayan entrado en ignición presentan el riesgo de que alguna circunstancia la provoque, posiblemente en forma explosiva. Estas se llaman emergencias sin incendio.
 - 2- Los incendios de gas pueden presentar riesgos térmicos para las personas o las propiedades, se llaman emergencias con incendio. Si, además, tales fuegos amenazan recipientes de gas introducen la
-

posibilidad de una rotura de los mismos y que se produzca una explosión. El riesgo de roturas de recipientes por su exposición al fuego, también está presente cuando se incendia cualquier otro material combustible.

Control De Emergencias De Gases Sin Incendio

Los escapes de gas generalmente se controlan dirigiéndolos, diluyéndolos y dispersándolos para impedir su contacto con las personas, evitar que penetren en los edificios si la fuga estuviese en el exterior, y eliminar su contacto con fuentes de ignición, mientras que simultáneamente, y de ser posible, se trata de detener el flujo de gas en el punto de fuga.

Para canalizar, diluir o dispersar el gas se necesita el empleo de algún fluido que pueda ser portador (los que tienen demostrada su eficacia son el aire, el agua y el vapor). El empleo de aire está prácticamente limitado a espacios interiores y no es sino una prolongación de las medidas de ventilación y desahogo contra las explosiones por combustión.

Las propiedades físicas del gas fugado influyen sobre las técnicas aplicadas para su control. Tratándose de gases comprimidos, la densidad es un factor importante. Cuando los gases que escapan son inodoros e incoloros, su control se complica porque será necesario emplear instrumentos para definir el alcance de la zona peligrosa.

Los gases licuados poseen un indicador de posición perfectamente visible e inherente a su naturaleza, porque el efecto refrigerante a su vaporización condensa el vapor de agua del aire y produce una niebla, que coincide aproximadamente con la zona afectada por el gas, aunque la mezcla de gas y aire inflamable frecuentemente se extiende algunos metros más allá de los bordes visibles de la niebla.

Como los gases licuados no criogénicos contienen cierta cantidad apreciable de calor para la vaporización, frecuentemente se evaporan tan rápidamente en contacto con el aire o con la tierra que no permanecen en fase líquida una vez que se escapan; por lo menos no en volumen suficiente para formar charcos. Los gases licuados no criogénicos de menor presión de vapor tales como el butano y aquellos que poseen altos calores de vaporización como el amoniaco, son excepciones a esta regla.

Los gases licuados criogénicos, por otra parte deben obtener casi todo el calor necesario para su evaporación del contacto con el aire o con el terreno y, por lo tanto, forman charcos característicos si la fuga es de duración continuada. El gas que se produce en las proximidades del foco evaporación de un gas licuado es más pesado que el aire en ese punto. Esto unido a la niebla acuosa que se forma por condensación,

tiende a hacer que los gases, incluso aquellos que son más ligeros que el aire se extiendan a bastante distancia a ras de tierra.

Control De Emergencias De Gases Con Incendio

Las emergencias con incendio se reducen generalmente disminuyendo la cantidad de calor producido por el fuego por medio de la aplicación de agua, mientras de ser posible, se evita el escape de gas. Muchos incendios de gas pueden extinguirse por medio de agentes extintores convencionales entre los que se encuentran el dióxido de carbono, los polvos químicos secos y los agentes halogenados.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta el peligro de la conversión de un incendio de gas en una explosión por combustión si el gas continúa escapándose. La práctica generalmente reconocida es la de limitar el empleo de agentes extintores a la extinción de fugas pequeñas.

La elección de un método determinado o de la combinación de métodos exige un análisis profundo de las condiciones existentes. Esto tiene importancia particular en los casos en que se intenta emplear agua para impedir explosiones, debido al poco tiempo disponible para impedirlo si se trata de recipientes provistos de aislamiento térmico.

Todo ello, en unión con las exigencias sumamente precisas para proteger al personal de emergencia, afectan gravemente en muchos casos a la capacidad de aplicación de los chorros de agua con manguera. La activación manual de los sistemas fijos de rociadores o agua pulverizada es de eficacia muy dudosa, porque la intensidad inmediata de un incendio de gas puede dañar rápidamente el sistema de tuberías antes de que puedan dar paso al agua.

La protección por medio de rociadores automáticos (sprinklers) de tipo convencional se limita a zonas interiores o bajo techo. Sin embargo se ha demostrado que estos sistemas son también eficaces para recipientes de gases, reduciendo en medida importante el número de dispositivos de alivio de sobrepresiones que actúan durante un fuego, lo que a su vez reduce el número de recipientes que pueden romperse por contacto con la emisión inflamada de otros recipientes. Sin embargo, el espaciamiento de los rociadores y su densidad debe adecuarse exactamente a este tipo de riesgo.

La espuma puede controlar el incendio de un depósito de gas criogénico pero no extinguirlo. El grado de control del fuego depende de la extensión en que la espuma pueda cubrir el líquido y el tiempo que se pueda mantener la aplicación de espuma.

GASES ESPECÍFICOS

ACETILENO

Clasificación

Reactivo inflamable, comprimido, industrial

Propiedades

El acetileno se compone de hidrógeno y oxígeno, con un triple enlace que es la causa de su reactividad. En estado líquido, o sólido o en estado gaseoso a presiones altas o moderadas el acetileno se descompone rápidamente, formando carbono e hidrógeno y produciendo calor, esta descomposición también puede ser causada por impacto mecánico. El acetileno no es tóxico y se ha empleado a veces como anestésico. Si es puro es inodoro, pero en general tiene un olor característico debido a las pequeñas impurezas inherentes al proceso de obtención a partir del carburo de calcio o de hidrocarburos.

Utilización

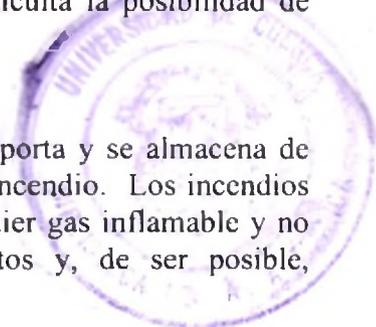
En la planta el uso de este gas está limitado a las labores de corte y soldadura de materiales en el área de mantenimiento.

Control de Emergencias

Cuando se escapa del recipiente el acetileno presenta peligro de explosión por combustión y de incendio. Debido a su reactividad es más fácil su ignición que la de la mayor parte de los gases inflamables y arde más rápidamente. Este último efecto aumenta la gravedad de las explosiones por combustión y dificulta la posibilidad de desahogar este tipo de explosiones.

Debido a la limitada cantidad de acetileno que se transporta y se almacena de manera convencional, raramente se producen emergencias sin incendio. Los incendios que se producen se combaten de igual modo que los de cualquier gas inflamable y no tóxico, es decir, por aplicación de agua sobre los depósitos y, de ser posible, interrupción del escape de gas.

AMONIACO ANHIDRO



Clasificación

Inflamable, licuado (incluso criogénico), industrial

Propiedades

El amoníaco anhidro se compone de nitrógeno e hidrógeno. Aunque por lo general se lo llama amoníaco simplemente, este término se emplea más generalmente para referirse a una disolución de amoníaco anhidro en agua.

El nitrógeno es inerte (incombustible) por sí mismo y por ello responsable de la relativamente limitada inflamabilidad del amoníaco anhidro. Aunque es un gas relativamente poco tóxico, el olor característico y las propiedades irritantes del amoníaco anhidro son útiles como advertencia de su presencia; sin embargo, la eficacia de esta forma de alarma depende de la velocidad de escape, puesto que algunas veces se han formado grandes nubes a partir de fugas importantes en las que algunas personas han quedado atrapadas y muero antes de que su pudiera evacuar la zona.

Utilización

En este caso el amoníaco anhidro es utilizado como refrigerante (figura 7).



Figura 7. Intercambiador de calor en base a NH_3

Control de Emergencias

Cuando el amoniaco anhidro escapa de sus recipientes presenta dos tipos de riesgos: explosión por combustión e incendio (aparte del riesgo de toxicidad). Pero, su elevado límite inferior inflamabilidad y su bajo calor de combustión reducen estos riesgos de manera sustancial.

Si el escape se produce en el exterior es muy difícil que alcance la concentración necesaria para que se produzca una explosión a no ser que se derramen grandes cantidades de líquido. Sin embargo en edificios cerrados con mala ventilación como lugares donde se realiza el proceso de refrigeración o en algunas zonas de almacenamiento, el escape de líquidos o de grandes cantidades de gas puede dar por resultado una explosión por combustión.

Debido a su marcada solubilidad en el agua, un escape de este gas puede dominarse fácilmente con agua pulverizada. Si se utilizan chorros de agua proyectados con mangueras, las propiedades tóxicas e irritantes del amoniaco anhidro aconsejan el empleo de máscaras o caretas antigás, y si se prevé la posibilidad de que se produzca contacto directo con el líquido, debe emplearse ropa protectora.

Si el líquido escapa en forma criogénica, es posible que se formen charcos, por lo que debe evitarse la proyección de agua a los mismos para impedir el aumento del nivel de vaporización, a menos que los vapores puedan dominarse.

DIÓXIDO DE CARBONO

Clasificación

No inflamable (inerte), licuado, industrial

Propiedades

El dióxido de carbono está compuesto por carbono y oxígeno. Como el carbono está combinado químicamente con la mayor cantidad de oxígeno posible, no puede existir mayor oxidación (combustión), de ahí su no inflamabilidad. Aunque no es tóxico, puede producir asfixia debido al desplazamiento del aire respirable.

Utilización

Se lo utiliza para carbonatar las bebidas (figura 8).



Figura 8

Control De Emergencias

Las emergencias que puede presentar el dióxido de carbono son del tipo sin incendios y están relacionados con los posibles riesgos de asfixia . Los sistemas aplicables son el de ventilación de la edificación en los interiores y el riego con agua pulverizada en los exteriores. Deben emplearse aparatos autónomos de respiración.

Además del peligro de asfixia, el contacto con los vapores de dióxido de carbono puede producir congelación. Por este motivo, la activación de los sistemas de extinción de incendios por inundación de CO₂ incluye un plazo de espera para proteger al personal que pueda permanecer en la zona afectada.

GAS LICUADO DE PETRÓLEO

Clasificación

Inflamable, licuado (incluso criogénico), combustible.

Propiedades

El gas licuado de petróleo es una mezcla de materias que contienen carbono e hidrógeno, no es tóxico pero sí asfixiante.

Utilización

En la planta se lo utiliza exclusivamente como combustible para los motores de los montacargas en el área de bodegas.

Control De Emergencias

Cuando escapa de su recipiente, el GLP presenta riesgos tanto de explosión como de incendio, siendo su riesgo principal el de explosión por combustión especialmente en interiores.

Las fugas de GLP presentan situaciones de emergencias tanto sin incendio como con incendio. Tiende a extenderse a nivel del suelo, ayudado de una niebla visible de vapor condensado que se forma. Las mezclas capaces de inflamarse se extienden más allá de la zona ocupada por la niebla visible. Este tipo de escapes pueden controlarse por medio de agua pulverizada. Se debe aplicar agua a los recipientes expuestos al fuego y detenerse el escape de gas siempre que sea posible.

Organización De Las Brigadas De Bomberos

La planta debe disponer de una organización que sea capaz de enfrentarse con los incendios y otras emergencias que puedan presentarse. El director de seguridad debe evaluar la magnitud de cualquier incendio que pueda presentarse dentro de la planta, así como la posibilidad de que la propiedad se vea expuesta a un incendio exterior y la disponibilidad de ayuda por parte del servicio público de bomberos, para así determinar la naturaleza de la brigada interna que se necesite.

La organización debe ser tal que exista una brigada de incendios en todos los turnos de trabajo y en todos los periodos en que la planta esté cerrada o descansando.

Los equipos que deben entrar en servicio en caso de incendio determinan el número de hombres necesarios en cada unidad en que se organice la brigada, así como el total de hombres que conformen la brigada.

Cada brigada debe tener su jefe, en los casos en que el director de seguridad no realice personalmente estas tareas, debe asignar a una persona para que las realice.

La dirección de protección de incendios de la planta debe:

- 1- Proporcionar equipos y suministros a la brigada o brigadas de incendios.
- 2- Establecer las dimensiones y estructura orgánica de la brigada o brigadas de incendios.
- 3- Ver que las brigadas dispongan de suficiente personal capacitado.
- 4- Elegir a los jefes de las brigadas.

Los jefes de las brigadas en cada turno deben poseer capacidad administrativa y dotes de mando. Entre sus obligaciones deben incluirse las siguientes:

- 1- Evaluación periódica de los equipos de que dispone. Debe ser responsable de promover las acciones necesarias para la reposición de los equipos anticuados o la reparación de los que se encuentren fuera de servicio. También debe llamar inmediatamente la atención al director de seguridad sobre cualquier situación que pueda reducir la eficacia de las operaciones de lucha contra el fuego.
- 2- Adopción de planes de acción para enfrentarse a posibles situaciones de incendio, previa aprobación de gerencia y del jefe de seguridad.
- 3- Revisión periódica de la composición de la brigada y preparación de informes para el nombramiento de nuevos miembros, con el fin de mantener su dotación en los niveles establecidos.
- 4- Preparación de un plan para la formación de los miembros de la brigada y de otros empleados.

El personal de la brigada debe ser suficiente para nutrir las unidades de lucha contra el fuego, sus miembros deben de estar dispuestos a acudir a las alarmas y asistir a las sesiones de capacitación necesarias. Debe establecerse con antemano un plan de disponibilidad de personal con el fin de impedir cualquier conflicto de obligaciones y cubrir las ausencias producidas por los periodos regulares de descanso y enfermedad.

Deben establecerse requisitos físicos mínimos. Es deseable que se realicen exámenes físicos periódicos. No deben aceptarse en las brigadas empleados con dolencias cardíacas, respiratorias o de la columna vertebral; con deficiencias en la vista o el oído.

Los miembros de la brigada deben proveerse de un medio de identificación adecuado (en forma de tarjeta o insignia) para poder penetrar en las instalaciones durante cualquier emergencia y para que sean identificados por los guardias.

Instrucción

Debe establecerse un plan de instrucción de los miembros de la brigada que deberán seguir un programa específico de instrucción y superar las pruebas finales como requisito para incorporarse a la brigada. Deben realizarse sesiones de entrenamiento por lo menos una vez al mes.

Los miembros de la brigada deben estar instruidos en el manejo de todos y cada uno de los aparatos y elementos de lucha contra incendios y salvamento con que se cuenta.

El programa debe estar adaptado a los fines específicos de la brigada. Debe contener instrucción con respecto al uso de extintores portátiles y mangueras y localización de tomas de red muerta de agua, ventilación de edificios, y las operaciones de salvamento y rescate que puedan plantearse.

La colaboración del Cuerpo de bomberos puede ser muy importante en la instrucción a ser impartida, además siempre que sea posible se debe dar la posibilidad de una mejora posterior de conocimientos con la ayuda de sesiones o charlas especiales de instrucción.

Deben realizarse prácticas y ejercicios para comprobar la capacidad de los miembros para realizar las operaciones que les están confiadas con los equipos de extinción de incendios que se les proporcionen y en estas prácticas deben ser utilizados.

Al terminarse el ejercicio práctico, los equipos deben volverse a colocar rápidamente en situación de inmediato funcionamiento para poder acudir a cualquier alarma de incendio.

Métodos Para Combatir El Fuego

Cuando se detecte fuego, calor o humo anormales, los empleados deben de estar en condición de dar la alarma inmediatamente. Se debe avisar sin demora al cuerpo de bomberos (figura 9).



Figura 9

Normalmente los primeros oficiales de la brigada de la planta que lleguen a la escena del incendio deben comprobar si se ha dado la alarma al servicio público, supervisar las operaciones en espera de la llegada de las autoridades públicas, poner a luchar contra el fuego a los hombres disponibles y enviar al personal previamente seleccionado para las labores de salvamento, que deben incluir el aislamiento de los productos y materiales y la defensa contra los daños causados por el agua.

En los lugares provistos de rociadores, los oficiales de brigada deben hacer revisar las válvulas de los rociadores para asegurarse de que están abiertas y funcionando y que las bombas estén empezando a funcionar.

El jefe de bomberos o la persona al mando directo del sistema debe ser la única que pueda autorizar el cierre de las válvulas de los rociadores o de cualquier otra que regule el paso de agua para los equipos de extinción de incendios.

Medidas Para Después Del Incendio

Inmediatamente después del incendio, todos los rociadores o mangueras fundidos deben ser sustituidos por otros del tipo adecuado de modo que quede restablecida la protección lo más pronto posible.

Inmediatamente después del incendio, deben examinarse cuidadosamente todas las válvulas de las conducciones principales de agua para ver que no haya quedado ninguna accidentalmente cerrada. Deben continuarse las operaciones de salvamento y rescate, incluido el aislamiento de mercancías.

Los extintores de incendio portátiles que se hayan empleado para atacar el fuego no deben volverse a colocar en su sitio sino que deben ponerse en el suelo para que no se olvide recargarlos. Debe mantenerse una vigilancia en el área por cierto tiempo después de que el incendio se haya sofocado para asegurarse de que no se reproduzca.

El encargado de seguridad debe investigar la causa del fuego y dar los pasos necesarios para impedir que se produzcan en el futuro situaciones similares.

INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INCENDIOS

El problema planteado por el fuego puede reducirse a 3 fases fundamentales:

- 1.- Prevención de la iniciación del incendio
- 2.- Prevención de su propagación grave
- 3.- Evitar que se produzcan víctimas

Cada fase merece atención especial, dado que los posibles fallos humanos o mecánicos les confieren importancia individual.

Conseguir la máxima seguridad de las personas y los mínimos daños materiales posibles, con el mínimo esfuerzo, mínimo gasto y la mínima interrupción de la actividad industrial, exige conocer la experiencia pasada. Este conocimiento se adquiere principalmente investigando los incendios y analizando lo más exactamente posible la información sobre las pérdidas.

Para más información sobre investigación de accidentes ver Capítulo 17

CLASES DE FUEGOS

Basándose en los medios de extinción necesaria para combatir cada uno de ellos, los fuegos se clasifican en cuatro clases generales:

Clase A:

Esta clase de incendios se identifica por medio de un triángulo de color verde con una letra A en su centro:



Figura 10

Fuegos de materiales combustibles sólidos ordinarios (madera, tejido, papel, goma y muchos plásticos), que necesitan para su extinción los efectos de enfriamiento o adsorción de calor que produce el agua (figura 10), las soluciones acuosas o los efectos protectores por recubrimiento de ciertos polvos que retardan la combustión (polvo químico seco).

Clase B:

Esta clase de incendios se la identifica con un cuadrado de color rojo con una letra B en su centro:



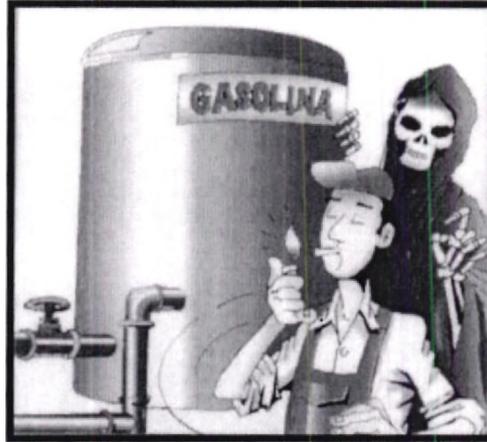


Figura 11

Fuegos de líquidos combustibles o inflamables, gases inflamables, grasas y materias similares cuya extinción se logra más fácilmente eliminando el aire (oxígeno), inhibiendo la emisión de vapores combustible o interrumpiendo la cadena de reacción de combustión (figura 11).

Clase C:

Esta clase se identifica con un círculo de color azul con una letra C en su centro:



Figura 12

Fuegos de equipos y maquinaria eléctrica bajo tensión (figura 12), en los que la seguridad de la persona que manipula el extintor exige el empleo de agentes extintores que no conduzcan la electricidad. (Nota: cuando el equipo eléctrico no está bajo tensión, puede resultar adecuado extintores que combatan los incendios de las clases A o B).

Clase D:

Esta clase de incendios se la identifica como una estrella de 5 puntas de color amarillo con una letra D en su centro:



Fuegos de ciertos metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, etc., que requieren un medio extintor que absorba el calor y que no reaccione con los metales incendiados.

Agentes Extintores

Agua

Al mencionar un incendio una persona lo asocia inmediatamente con el agua, como elemento principal, natural y a veces único, utilizado en el combate de incendios. Este elemento es el más abundante de la naturaleza (cubre 3/4 partes de la corteza terrestre), el más barato y de un alto poder de enfriamiento.

El agua se utiliza principalmente en los incendios de la clase A y tiene una capacidad de absorber grandes cantidades de calor y evaporar hasta 1700 veces su volumen de líquido para dar una atmósfera inerte de vapor.

Su rápida disponibilidad, bajo costo y el estar libre de toxicidad le aseguran un lugar principal entre los agentes.



Dióxido De Carbono

El dióxido de carbono es un elemento muy utilizado para combatir incendios sobretodo los de la clase B y C. Es un gas no combustible y no conductor de la corriente eléctrica. Se dispersa sin dejar residuo en la descarga. Su aspecto es blanco, lechoso típico.

Una de sus principales propiedades como agente extintor es la de reducir el contenido de oxígeno del aire a un punto en que no puede continuar la combustión, además tiene efectos enfriantes en virtud de concentrarse a bajas temperaturas (a - 18°C).

Polvos Químicos Secos

Son una mezcla de polvos que se emplean como agente extintor; se aplica por medio de extintores o sistemas fijos. A este elemento se lo reconoce por su gran eficacia para la extinción de fuegos de la clase B. También puede emplearse para fuegos A y C.

Los productos básicos que se emplean en la producción de polvos químicos secos son: bicarbonato sódico, bicarbonato potásico, cloruro potásico, bicarbonato de urea-potasio, y fosfato monoamónico.

Estos productos se mezclan con varios aditivos para mejorar sus características de almacenamiento con estratos metálicos, fosfato tricálcico o siliconas, que recubren las partículas del polvo seco para conferirles fluidez y resistencia a los efectos de endurecimiento y formación de costras por humedad.

La principal propiedad de los polvos químicos secos es su efecto sofocante (ahogamiento). El fosfato monoamónico se descompone por el calor dejando un residuo que aísla el material incendiado del oxígeno.

Espumas

El empleo de espumas para el control y la extinción del fuego requiere de un equipo dosificador (eductor) para realizar primero la mezcla de un volumen de concentrado espumante (espumógeno) con agua y después la mezcla de ésta solución con aire.

Los agentes espumantes son del tipo proteínico y fluoroproteínico. Los primeros consisten en concentrados líquidos acuosos que contienen polímeros proteínicos naturales de alto peso molecular derivados de la transformación e hidrólisis química de proteínas sólidas naturales.

Las fluoroproteínas son de composición similar a las proteínas, pero además de los polímeros contienen agentes fluorados activos que les confiere la propiedad de no adherirse al combustible.

Estos agentes espumantes no son tóxicos, son biodegradables y muy eficaces en fuegos de líquidos derivados del petróleo o de hidrocarburos en general.

Agentes Halogenados

Estos Agentes se utilizan tanto en lugares tales como equipos electrónicos y computadores, donde los sistemas a base de agua son indeseables. Los agentes halogenados llamados Halón son elementos no tóxicos.

Es un gas incoloro, inodoro y no conductor que extingue fuegos inhibiendo la reacción química entre un combustible y el oxígeno. Los halons se derivan del metano y del etano en la que uno o más átomos de hidrógeno son reemplazados por un halógeno como el cloro, bromo y flúor.

EXTINTORES PORTÁTILES

Es muy posible que un extintor portátil instalado en un punto donde pueda ser necesario, no se emplee durante muchos años. Pero cuando lo sea, es esencial que esté en buen estado de funcionamiento y debe hacerlo con la máxima eficacia y sin riesgo para el usuario.

También es esencial que los extintores se escojan considerando su tipo y tamaño en relación con la intensidad y tipo de incendio que pueda producirse.

Los extintores para ser efectivos además deben de estar ubicados en lugares fácilmente accesibles y sin estorbos, para poder ser usados inmediatamente.

Es necesario que los extintores se mantengan en perfectas condiciones y ser inspeccionados frecuentemente y recargados según sea la necesidad.

Deben de ser además de manejo fácil y efectivo.

Selección De Los Extintores

La selección de la clase de extintor más adecuado según el tipo de riesgo presente depende del análisis cuidadoso de las ventajas y desventajas de los distintos tipos disponibles, según las diferentes circunstancias:

Extintores A Base De Agua

Se usan particularmente para los incendios de clase A. Contienen en el cilindro agua, en algunos casos agregados agentes humectantes que reducen la tensión superficial y aumentan así su grado de penetración.

El extintor se presuriza con aire o un gas inerte por medio de una manguera que está equipada con conexión similar a la de inflar neumáticos. Lanza chorros de agua a presión en pocos segundos, actuando como una bomba de agua.

Para su utilización sobre el fuego, se debe dirigir el chorro de agua sobre la base del fuego, perseguir las llamas con movimiento de abanico y, si fuese posible, rodear al fuego.

Extintores De Anhídrido Carbónico

La ventaja principal de estos extintores es que el agente no deja residuos después de su empleo. Esto puede ser un factor importante cuando se trata de proteger equipo electrónico, delicado y caro (figura 13).

Otras aplicaciones típicas de este tipo de extintores son las zonas de preparación de alimentos y bebidas y laboratorios.

Como el agente se descarga en forma de una nube de gas y nieve, tiene un alcance relativamente corto, entre 1 y 2,50 metros. Este tipo de extintor no se recomienda para exteriores, sobretodo cuando hace viento, o en interiores en lugares donde haya fuertes corrientes, porque el agente se disipa rápidamente y no se logra la extinción.

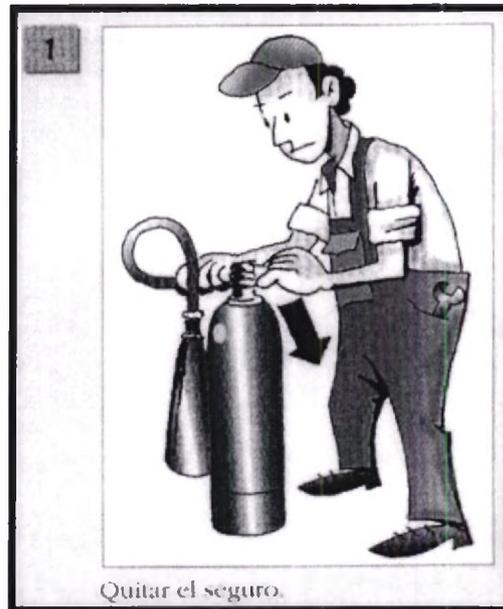


Figura 13



Figura 14

Para tener mejores resultados en incendios de clase B, aplicar el dióxido de carbono con movimiento en abanico lentamente, empezando desde el borde del fuego y avanzando hasta el final de la zona que se está quemando (figura 14).

El CO₂ al combinarse con el aire disminuye la proporción de oxígeno y apaga el fuego por ahogo y enfriamiento. La boquilla o tobera de descarga se enfría en extremo cuando se lo usa; por consiguiente, no debe tocarse.

Extintores De Polvo Químico Seco

Se utilizan en fuegos de las clases B y C, también para fuegos pequeños de las clases A y D. Son cilindros que contienen polvo químico seco que tienen la propiedad de inhibir las reacciones aislando el material del oxígeno.

Los extintores de polvo seco que existen en el mercado son de dos tipos: de presión externa y de presión interna.

El extintor de presión externa dispone de un cartucho de CO₂ o nitrógeno seco que expulsa al polvo seco. Para hacerlo funcionar, sacar la boquilla del soporte (cartucho) y apretar la palanca perforadora, esto hará descargar el gas y presurizará la cámara del cilindro que contiene el polvo seco. La descarga se controla en la boquilla que está en el extremo de la manguera.

El polvo seco se aglutina si entra humedad al recipiente por lo que es recomendable controlar o cambiar anualmente el polvo.

El extintor de presión interna está presurizado generalmente con nitrógeno seco o dióxido de carbono a 450 o 550 lb/in².

En su funcionamiento se debe retirar el pasador del anillo de cierre y apuntar con la boquilla sobre la base del fuego. Oprimir la palanca de descarga, esta descarga se controla mediante una válvula que se cierra al aflojar la palanca de accionamiento que está combinada con la manija (figura 15).

Estos extintores disponen de un manómetro que mide la presión interna, por lo que es necesario controlar libremente este dispositivo.

El gas presurizante debe estar seco, ya que si la humedad entra en el recipiente, el producto químico puede endurecerse y no pasar libremente a través de la boquilla (figura 17 y 18).



Figura 16

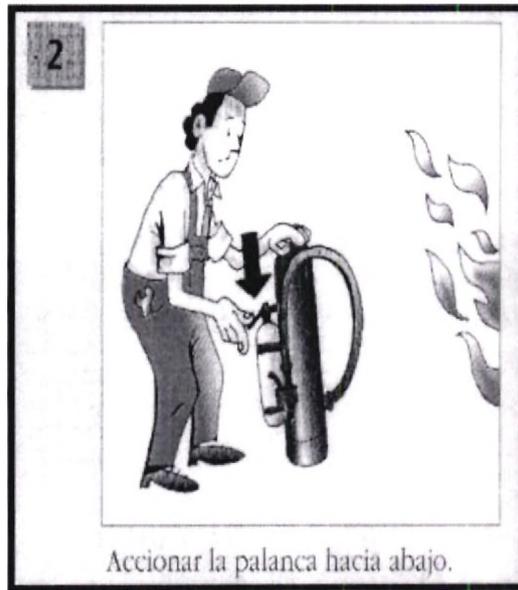


Figura 17



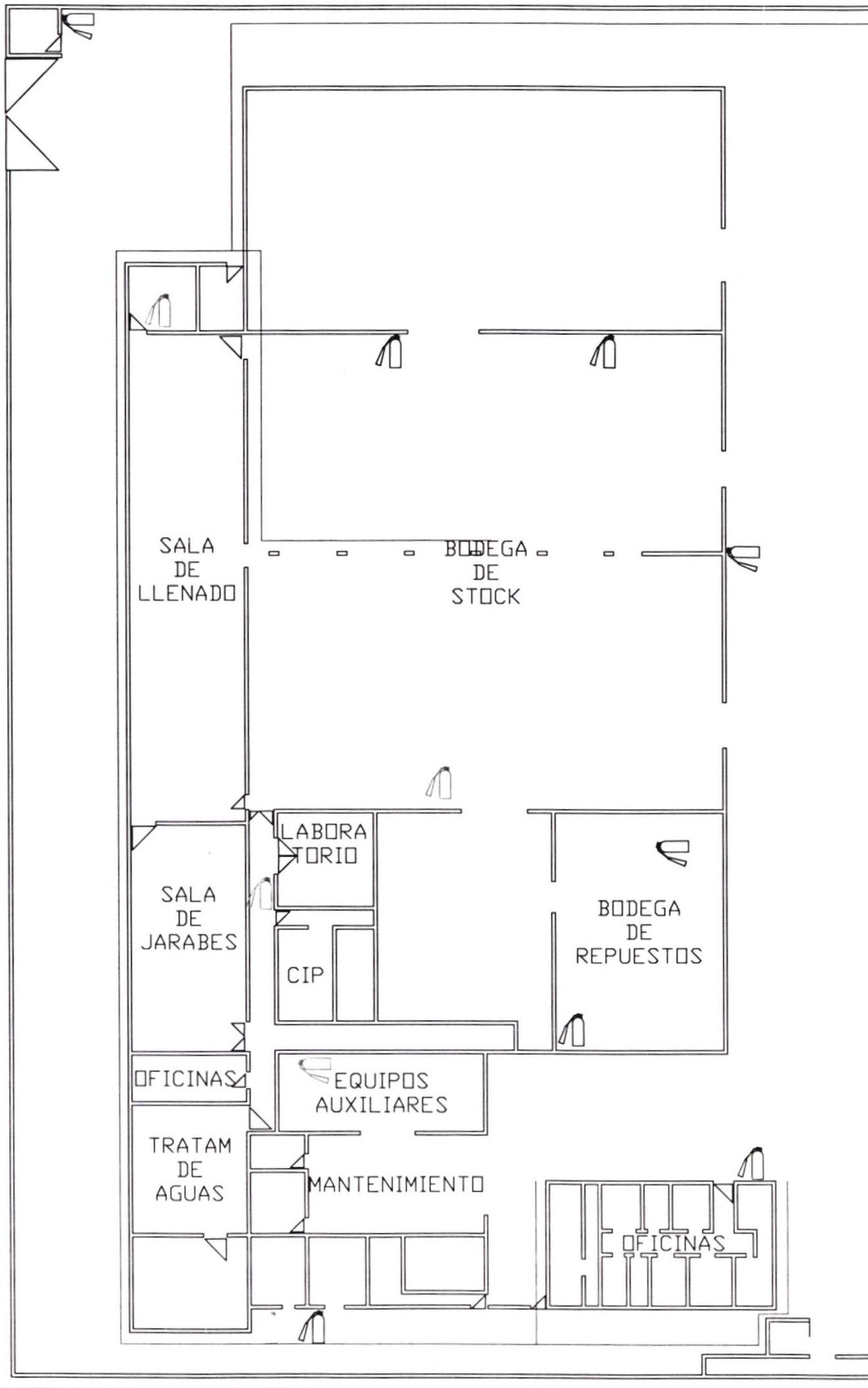
Figura 18

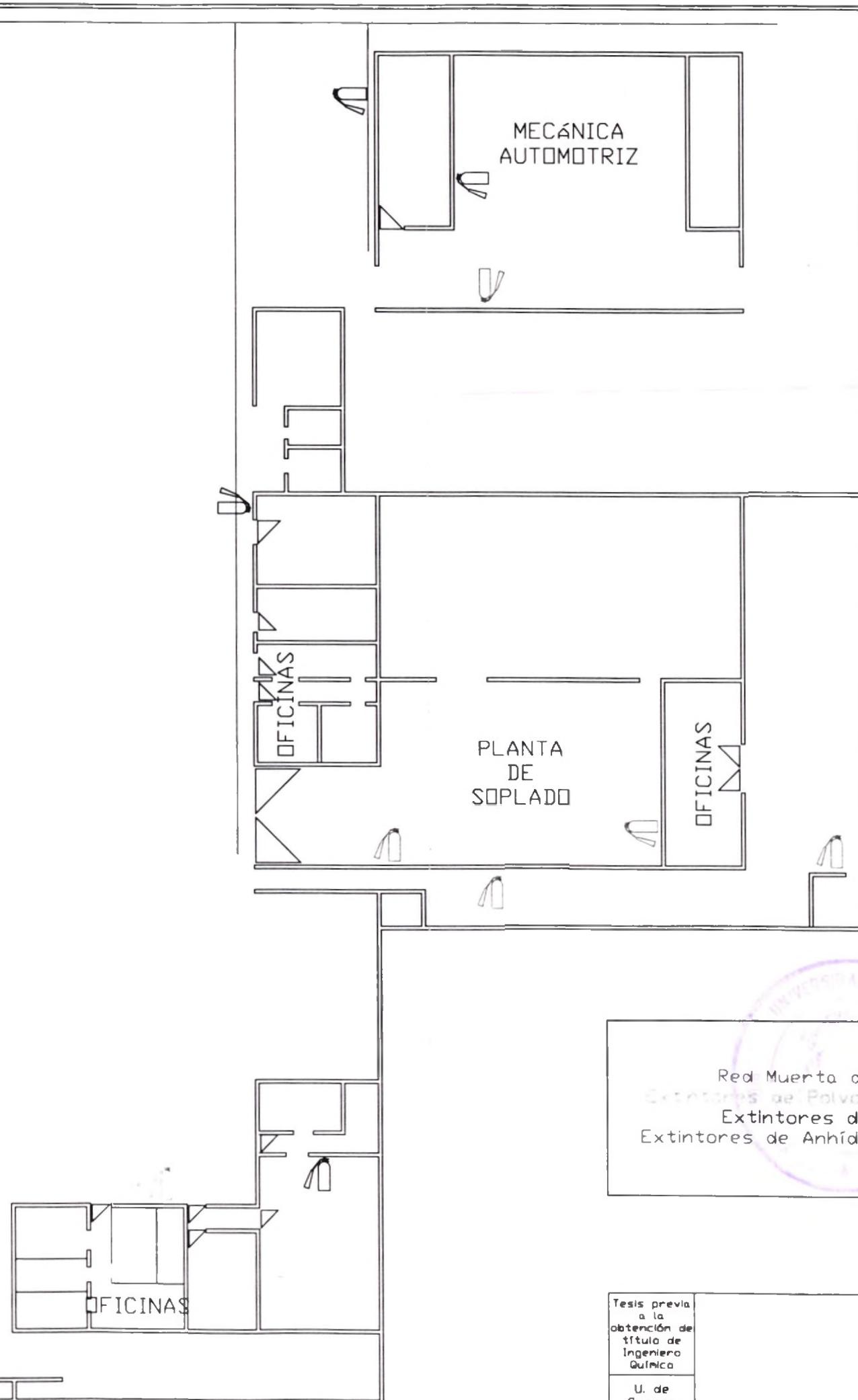
Extintores De Halón

Los extintores de Halón, tienen características similares a los de dióxido de carbono. El agente no es corrosivo, puede instalarse en lugares fríos y no deja residuos; sin embargo, después de su empleo suele ser necesaria la aplicación de agua para la extinción de las brasas o rescoldos incandescentes y en los fuegos de combustión profunda.

Comparando estos extintores con los de CO_2 , en términos de peso, la eficacia de los de halón es de por lo menos el doble. La descarga del agente es en forma combinada de gas y nebulización y tiene aproximadamente el doble del alcance que los de dióxido de carbono.

El viento o las corrientes de aire fuertes pueden hasta cierto punto hacer difícil la extinción, porque causan la rápida dispersión del agente. Los recipientes de los extintores de halón 1.211 son de aluminio ligero o de acero dulce y pesan mucho menos que los de CO_2 .





Red Muerta de Agua
 Extintores de Polvo Químico Seco
 Extintores de Agua
 Extintores de Anhídrido Carbónico

Escala 1:200

Tesis previa
 a la
 obtención de
 título de
 Ingeniero
 Química
 U. de
 Cuenca

Manual De
 Seguridad
 Industrial
 Paúl Durán S.
 Paúl Márquez
 2000 - 2001

CAPITULO X

RIESGOS AMBIENTALES

Determinación de las condiciones de trabajo que influyen sobre el rendimiento laboral. El ruido: propiedades, efectos y métodos para controlarlo. Mapa de Ruidos.

CAPÍTULO X

RIESGOS AMBIENTALES

Las Condiciones De Trabajo Influyen Sobre El Rendimiento Laboral

La cantidad y calidad de la luz y los niveles de ruido son factores comunes en las condiciones laborales que se encuentran en los lugares de trabajo.

Dichas condiciones pueden afectar la seguridad y la salud en las premisas de las fábricas donde la mecanización y la automatización han producido cambios. Estos factores pueden en caso de ser inadecuados o excesivos influir fuertemente sobre la forma en que se lleva a cabo una tarea y afectar la productividad.

Se trata de importantes factores relacionados con la seguridad y la salud. Por ejemplo, el ruido hace que resulte imposible oír advertencias o alarmas, provoca errores de comprensión y puede traer junto con él una pérdida permanente del oído. Constantemente, están desarrollándose técnicas, suministrar la iluminación adecuada y reducir el ruido. Existen pautas efectivas para proteger a los trabajadores de los riesgos contra la salud. Debemos analizar las condiciones existentes en los lugares de trabajo y tratar de mejorarlas encontrando soluciones prácticas.

EL RUIDO

El ruido se está transformando en una de las preocupaciones más grandes del área de la salud ocupacional.

La pérdida del oído es una mal que existe desde tiempos remotos. Se presenta en todos los grupos sociales y sus causas son muy variadas. Hasta el perfeccionamiento del audiómetro no habían medios para medir el grado de sordera con bastante exactitud. Ahora pueden medirse exactamente las pérdidas de los niveles auditivos.

Los trabajadores de ocupaciones de mucho ruido sufren a la larga pérdidas mayores del oído, antes solamente se tomaban en cuenta recomendaciones en el caso de

producirse lesiones auditivas traumáticas como en el caso de explosiones, golpes en la cabeza, cuerpos extraños en el oído o infecciones.

En los últimos años los niveles de ruido han aumentado. La maquinaria es cada vez más eficiente y más rápida aumentó los niveles de ruido. En áreas de trabajo grandes y abiertas el ruido se difunde y puede aumentar en intensidad, pues las máquinas adicionales aumentan el nivel de ruido.

El ruido era generalmente definido como “cualquier sonido no deseado”. Es una forma de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que llegan al oído y crean una sensación. Los sonidos de cualquier clase que sean pueden percibirse con agrado en un momento y repudiarse en otro.

Propiedades Del Ruido

Algunas de las propiedades del ruido son: intensidad o presión, frecuencia y duración. Todos son factores importantes al evaluar los efectos del ruido en el oído del hombre, en el caso de la intensidad del sonido, esta es inversamente proporcional a la distancia con la fuente, es decir mientras más cerca esté uno de la fuente, el sonido se escuchará con mayor intensidad.

El decibelio

El sonido puede consistir en un tono puro, pero en la mayoría de los casos es una mezcla de muchos tonos de diferentes volúmenes (frecuencia alta o baja). El volumen se mide en decibelios(db) y el tono se mide en Hertz (Hz).

El oído es un órgano extraordinario que responde a presiones sonoras de 0,0002 a 2000 dinas por centímetro cuadrado. Para evitar el trabajo con números de esta magnitud al evaluar la intensidad, se usa una escala logarítmica con el decibelio como unidad de medida.

Debido a que los decibelios son unidades logarítmicas, no pueden añadirse o sustraerse aritméticamente. Es más, si se aumenta el doble la intensidad del sonido, se producirá una elevación correspondiente a tres decibelios, no el doble del número. En la escala de decibelios, el cero es el umbral de la facultad auditiva y 120 decibelios el umbral del dolor.

La Frecuencia

Frecuencia es el número de variaciones en la presión sonora por unidad de tiempo, expresada generalmente en ciclos por segundo(cps). Los sonidos que se producen generalmente en la industria son de un gran número de frecuencias dependiendo del tamaño, forma y acciones de la fuente de ruido.

El Ruido Perjudicial

En muchos lugares de trabajo el nivel de ruido puede ser perjudicial para la audición. A menudo el ruido es causado por diferentes tipos de máquinas procesadoras.

El ruido que es continuo a un nivel de 85 - 90 db o más, es perjudicial para el oído. Corre el riesgo de dañar su oído si pasa por más de 5 horas por día a este nivel de ruido.

El Ruido Enmascarador

El ruido perturbador implica que el sonido que queremos oír es ahogado por otro. Esto puede provocar accidentes, porque los gritos de advertencia u otras señales no son oídas.

En el lugar de trabajo, el ruido producido por la maquinaria puede perturbar el sonido de una conversación, el nivel de sonido no debería exceder los 60 a 70 db para mantener una conversación a una distancia normal.

El Ruido Irritante

El ruido irritante existe en varias formas. Hasta qué punto un ruido puede parecerse irritante es bastante subjetivo, dependiendo si el sonido es deseable o no. Hasta un sonido con bajo volumen puede resultar irritante.

EFECTOS DEL RUIDO

Los efectos del ruido en el hombre incluyen los siguientes:

- Efectos psicológicos, por ejemplo: el ruido puede sorprender, molestar e interrumpir la concentración, el sueño o el descanso.
- Interferencia con las conversaciones orales y, como consecuencia, interfiere con el rendimiento y la seguridad en el trabajo (figura 1).

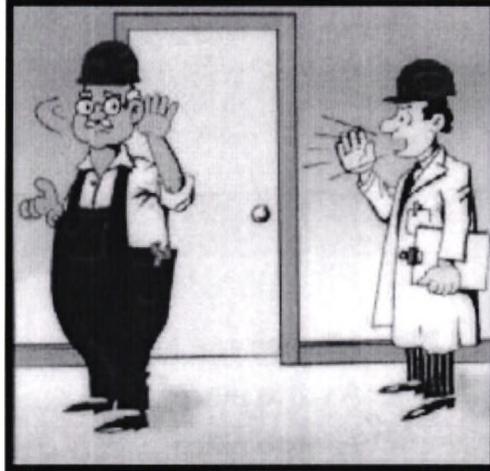


Figura 1

- Efectos fisiológicos, por ejemplo: el ruido induce pérdidas en las facultades auditivas, dolor, náusea y reducción del control muscular (cuando la exposición es intensa).

El ruido no tiene que causar incomodidad o distracción para causar daño. El hecho de que algunos trabajadores no parezca molestarles el ruido o no se quejen, no significa que el problema del ruido no exista. La pérdida de la audición puede ocurrir y a veces ocurre, sin causar incomodidad. Una persona puede sufrir una pérdida auditiva gradual, aún sin tener conocimiento de ello.

Indicios

Al determinar los problemas potenciales del ruido, los siguientes indicios serán una indicación general de que debe hacerse un estudio minucioso del problema.

- 1- Una pérdida auditiva notable, a pesar que sea temporal, después de que se sale del lugar del ruido donde se ha estado expuesto durante un periodo prolongado.
- 2- Trabajadores que se quejan de dolores de cabeza o un campanilleo en los oídos durante o después del trabajo.

- 3- Dificultad para comunicarse verbalmente en el lugar, los trabajadores tienen que gritar, aunque la distancia sea corta, para que los escuchen o entiendan.
- 4- Accidentes que ocurren debido a que el trabajador no pudo escuchar la advertencia sobre un peligro inminente.
- 5- Cualquier discusión o queja relacionada con algunos de los grados de pérdida auditiva. Los trabajadores se refieren frecuentemente a estas pérdidas haciéndolo como una evidencia del paso de los años.

Si existe cualquiera de los síntomas antes mencionados, habrá que hacer un estudio más detallado del lugar.

Pérdida De Las Facultades Auditivas

La disminución de las facultades auditivas puede definirse como una reducción de la capacidad auditiva en comparación de una persona normal. Tal disminución puede clasificarse en dos categorías generales:

- 1- Disminución temporal del poder auditivo por la exposición o ruidos intensos durante unas horas, con el sentido del oído regresando a la normalidad al cabo de un periodo de descenso. El periodo de recuperación puede ser de unos minutos, horas, días o hasta más dependiendo de la persona y de la severidad y tiempo de exposición.
- 2- La pérdida permanente del sentido del oído puede ocurrir como resultado del proceso de envejecimiento, enfermedad, lesiones o la exposición a ruidos penetrantes durante periodos prolongados de tiempo. La pérdida de las facultades auditivas asociada con la exposición al ruido industrial se llama corrientemente "trauma acústico".

Las pérdidas auditivas temporales son una advertencia que se produce cuando luego de un tiempo corto en un medio ambiente ruidoso el trabajador se desplaza hacia uno más tranquilo y al principio no puede percibir sonidos más leves, en ese caso su audición se ha reducido. Este tipo de pérdida es reversible, la audición normal retorna después de un periodo de descanso.

Es pues importante que quienes pasan mucho tiempo en un lugar de trabajo ruidoso puedan descansar sus oídos haciendo una pausa en sitios tranquilos. Por esta razón el trabajador debería evitar el trabajar muchos años en un mismo lugar de trabajo expuesto a este nivel de ruido para así evitar que se produzca una pérdida permanente de la audición.

Las pérdidas auditivas permanentes inducidas por el ruido se manifiestan primero con una reducción de la capacidad para oír sonidos de alta frecuencia. Según continúa la exposición, la reducción progresa a los sonidos de baja frecuencia en la gama acústica. La exposición al ruido que producirá este daño lento puede ir a veces acompañada de otros signos, tales como una sensación de tintineo en el oído cuando la persona se aparta del campo de ruido.

Medición Del Ruido

El propósito de hacer mediciones del ruido es evaluar las exposiciones en relación con la interferencia a las conversaciones, confort o disminución de la agudeza auditiva y para obtener información que pudiera ser útil en su control.

La medición del ruido puede lograrse con un sonómetro (figura 2) o con este en conjunto con un analizador de bandas de una octava. El sonómetro registra el nivel general del ruido producido sin tener en cuenta las frecuencias incorporadas en la o conjunto total de dicho ruido. El analizador de ruidos de bandas de una octava, cuando se usa o conjuntamente con el sonómetro mide los niveles de ruido en varias bandas de octava (bandas de frecuencia) sobre la gama auditiva del oído humano.



Figura 2

Existen equipos más complicados para medir el ruido, pero los instrumentos mencionados pueden servir para las necesidades de la industria de evaluar los riesgos del ruido y obtener informaciones útiles en la formulación de un programa de conservación de la agudeza auditiva.

La evaluación del ruido industrial abarca más que la lectura sencilla de un instrumento tomado en la zona de una máquina que se considere produzca mucho ruido

(Figura 3). Muchos factores intervienen en el estudio del ruido. Entre los que pueden considerarse tenemos:

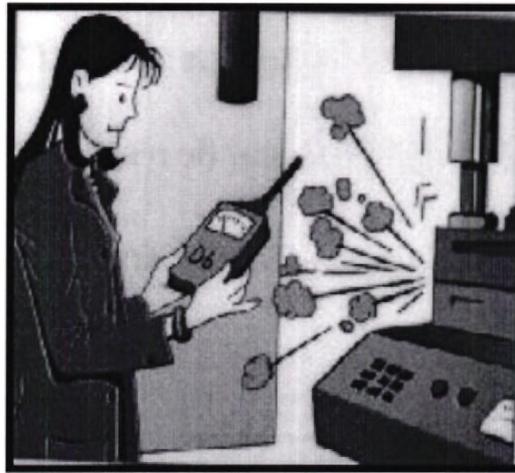


Figura 3

- El tipo de ruido producido (continuo o intermitente)
- El ruido de fondo
- Ubicación de los trabajadores expuestos
- Tiempo de exposición al ruido.

Para el caso de la realización del mapa de ruido adjunto a este capítulo, se realizó una medición utilizando únicamente un sonómetro, es decir una medición de decibelios.

Las medidas se han tomado en los momentos de actividad normal en todas las áreas de la planta, y realizando las mediciones especialmente en los sitios de operación de los trabajadores, y a nivel de su oído, con el propósito de analizar de esta manera las repercusiones directas de un ruido excesivo.

En el plano se especifican los sitios exactos donde las mediciones fueron realizadas y se ha tomado como criterio el dividirlo en 3 niveles de acuerdo al nivel de ruido registrado en decibelios así:

- Un nivel azul: Que representa las zonas en que el ruido no sobrepasa la marca de los 84 Db.
- Un nivel naranja: Que representa las zonas donde el ruido contempla valores entre los 85 y 94 Db.
- Un nivel rojo: Que representa las zonas donde el ruido sobrepasa la marca de los 95 Db.

Criterio De Los Riesgos De Daño

Si el oído está sujeto a niveles elevados de ruido por un período suficiente de tiempo, puede haber alguna disminución de la agudeza auditiva. Un número de factores puede influir en los efectos de la exposición al ruido. Entre estos tenemos:

- La variación en la susceptibilidad individual
- La energía total del sonido
- La distribución de la frecuencia del sonido
- La duración diaria de exposición total
- El tiempo que lleva la persona de trabajar en el ambiente de ruido
- Otras características de la exposición al ruido tales como su continuidad, intermitencia o si consiste en una serie de impactos.

Métodos Para Controlar El Ruido

El primer método de protección contra el ruido que se le ocurre al jefe de turno que carece de entrenamiento es la aplicación sin discriminación del equipo de protección personal, como por ejemplo tapones u orejeras, si bien este equipo puede ser efectivo, se lo debe emplear únicamente como un último recurso y como un control interino hasta que se pueda poner en práctica otro método.

Todos los problemas de ruido tienen tres partes componentes que son:

- 1- Una fuente radiante de energía sonora.
- 2- La trayectoria por donde se desplaza la energía sonora.
- 3- Un receptor tal como es el oído humano.

El control del ruido en la fuente es un problema de ingeniería que requiere una modificación o un nuevo diseño de la fuente.

La reducción del ruido junto a la trayectoria puede lograrse de muchas maneras: cubriendo o resguardando a la fuente, aumentando la distancia entre la fuente y el receptor, o colocando una coraza o pantalla entre la fuente y el receptor.

El control del ruido en el receptor, puede lograrse eficientemente de muchas maneras. Algunos medios corrientes incluyen colocar al trabajador en una casilla o espacio encerrado, el uso de protectores auditivos y la regulación del tiempo de exposición.

Estos métodos anteriores pueden traducirse en los siguientes ejemplos:

- A- Reducción del ruido de su fuente: A menudo lo que se requiere para solucionar el problema del ruido en forma efectiva es un programa regular de mantenimiento y lubricación. Muy a menudo se permite que las máquinas se deterioren debido a la falta de esta clase de atención y se puede crear un problema de ruido cuando en realidad no debería existir ninguno. Si una máquina o cualquier equipo de esta clase es la fuente del problema, alguien del departamento de mantenimiento debería inspeccionarla minuciosamente y determinar si el ruido que hace es realmente necesario. Es posible que todo lo que necesite sea un “ajuste”. En otros casos un amortiguador o un dispositivo similar podría resolver el problema. La sustitución de procesos es otra alternativa.
- B- Reducción del ruido transmitido por la fuente: en muchos casos no es posible evitar el ruido que produce una máquina o un proceso pero se puede evitar la transmisión de ese ruido. El ruido y las vibraciones de la máquina se pueden reducir en forma de rellenos o resortes suspendidos. También la máquina puede ser “blindada”. El ruido que reciben los trabajadores se puede reducir rotándolos o usando cabinas especiales para las operaciones de máquinas o “cabinas silenciosas” construidas especialmente para cuando los trabajadores quieran escapar al ruido, periódicamente, para evitar la exposición excesiva.
- C- Equipo de protección personal: cuando no se pueden utilizar otras formas de control se puede lograr la atenuación efectiva del ruido mediante equipos de protección personal (como por ejemplo tapones u orejeras). Nunca se pondrá suficiente énfasis en la necesidad de que el ajuste de este equipo sea correcto y el uso deberá de ser obligatorio después de que se haya establecido la necesidad de esta protección y se halla explicado detalladamente el fin a todos los trabajadores que tengan que usarla. Se encuentran disponibles dispositivos que “supervisan” la exposición en un área determinada e indican en un cierto punto del turno de ocho horas cuál será el equipo que deberá usarse. En los lugares donde la exposición es continua, posiblemente lo mejor sea requerir que la protección adecuada se use durante todo el día de trabajo.

Recomendaciones Contra El Ruido

- Las piezas o máquinas ruidosas son totalmente encerradas o cubiertas
 - Se procede regularmente al mantenimiento de las máquinas para evitar el ruido creciente.
 - Se usan materiales que absorben sonidos en cubiertas de techo, paredes o máquinas.
 - El equipamiento ruidoso o sus partes son reemplazados por modelos más silenciosos.
 - Se usan pantallas adecuadas para impedir la propagación del ruido.
-

- La altura de los objetos en los contenedores es minimizada para evitar caídas desde distancias grandes.
- La gente que trabaja con máquinas más silenciosas no se ve innecesariamente expuesta al ruido de otras máquinas.
- Los trabajadores de los lugares más ruidosos son rotados para evitar largas horas de exposición.
- Se obstruye al máximo la transmisión de la vibración de máquinas a las manos.
- Se usan protectores auditivos internos o externos donde el nivel de ruido alcanza o excede los 85 db(A) (figura 4).



Figura 4

ILUMINACIÓN

El ojo necesita una iluminación adecuada

Con frecuencia olvidamos lo importante que es la iluminación en el trabajo y hasta en la casa. Nuestros ojos pueden adaptarse a una amplia escala de luminosidad, pero la iluminación inadecuada dificulta el trabajo y contribuye a los accidentes. Una iluminación defectuosa también puede derivar en problemas visuales.

En la mayoría de los trabajos necesitamos ver los materiales, los productos y otros equipos con toda claridad. Si no vemos bien podemos sufrir cansancio, agotamiento debido al esfuerzo excesivo y dolores de cabeza.

El ojo puede compararse con una cámara. Cuando los rayos del sol caen sobre el ojo, son quebrados por un sistema de lentes formado por la córnea, el lente y un líquido acuoso entre ambas. El espacio interior del ojo, detrás de la lente, está lleno de un líquido transparente a través del cual pasan los rayos para formar una imagen en la retina, la pantalla curva en la parte trasera del ojo. La retina es como una película sensible a la luz en una cámara.

Es importante la iluminación adecuada por las siguientes razones:

- Foco: El ojo no puede enfocar simultáneamente objetos que están cerca y objetos alejados. Cuando cambiamos rápidamente nuestra concentración en objetos a distancias diferentes el ojo se cansa. Esto puede ocurrir en el trabajo de supervisión, de marcha de una línea, o algún tipo de montaje o ensamblaje. En estos casos tiene que haber mucha luz especialmente en la zona más alejada del ojo.
- Cambios en el sentido y alcance de la vista: Estas condiciones son diferentes en cada persona. Algunas personas tienen una visión más débil. Además la capacidad del ojo para ajustarse rápidamente a diferentes distancias disminuye a medida que envejecemos y muchas personas necesitarán de anteojos entre los 40 a 50 años.

Luz Natural

La iluminación artificial no es tan buena como la luz natural, pero ésta varía según la estación y las condiciones atmosféricas. Por consiguiente la cantidad de luz necesaria debe calcularse independientemente de la cantidad de luz natural. Cada sector de trabajo debe tener una iluminación adecuada sin que una parte de la máquina proyecte sombras molestas. Esto es válido tanto en lo que se refiere a la iluminación natural como con la luz artificial.

Es importante tener toda la luz natural posible. El material almacenado no debe apilarse donde bloquee la luz natural. Si la ventana está frente a una pared, dicha pared debe pintarse de blanco para reflejar más a la luz natural en el sector de trabajo.

En las fábricas, las ventanas y tragaluces pueden contribuir a aumentar la iluminación. No obstante, debe proveerse una iluminación general adecuada ya que la luz del sol puede volverse inadecuada a diferentes horas del día. Las paredes dentro de una fábrica deben pintarse de colores claros para dar el máximo de luz natural y artificial.

Contraste

El ojo debe hacer un esfuerzo para distinguir entre objetos que tengan escaso contraste.

Puede resultar particularmente difícil distinguir dichos objetos cuando la luz es escasa. Ir de un sector muy iluminado a un sector de sombras, puede ser peligroso, ya que el ojo necesita tiempo para adaptarse a la iluminación distinta y por lo tanto la visión puede resultar temporalmente disminuida.

En las rutas de transporte, las sombras muy marcadas, pueden traer consigo accidentes si la iluminación es inadecuada, este problema es muy común en todos los lugares de trabajo.

Reflexión

La reflexión es la capacidad de una superficie de devolver la luz. Cuando más oscura es la superficie, menos luz reflejará y más luz hará falta. La luz reflejada directamente en el ojo puede producir encandilamiento.

El Encandilamiento

Este se produce cuando miramos una luz que es más brillante que aquella a la que el ojo puede adaptarse. Puede sobrevenir cuando las luces artificiales están colocadas muy abajo sin una protección o cuando brilla el sol directamente sobre el lugar de trabajo.

El encandilamiento indirecto se produce cuando la luz se refleja a partir de superficies brillantes. Puede evitarse usando y colocando adecuadamente el tipo correcto de lámpara.

La iluminación adecuada y buena es una de las bases de cualquier esfuerzo para mejorar la seguridad y proteger la salud. La iluminación inadecuada es uno de los peligros más evidentes que se le presentan al supervisor, esto sin embargo es tan básico y fundamental, que a menudo es ignorado. Entre los peligros relacionados con la iluminación se hallan con frecuencia los siguientes:



- Bombillas quemadas en los pasillos, escaleras y almacenes que se usan muy poco.
- Luces fluorescentes que tienen uno o más tubos quemados o que no funcionan correctamente (centellean).
- Luces cubiertas con suciedad, grasa o aceite, lo que reduce en forma significativa la luz que irradian
- No existen o son muy pocas las provisiones para el alumbrado de emergencia.
- Salidas muy mal iluminadas
- Iluminación temporal (y generalmente inadecuada) que se transforma en permanente debido al descuido.
- Fuentes de luz mal colocadas, lo que dan sombras sobre el área de trabajo.

La iluminación adecuada y correcta es esencial tanto para la salud como para la seguridad de los trabajadores. La falta de iluminación adecuada causa accidentes. También es la causa del cansancio de la vista, fatiga y dolores de cabeza. Contribuye además a los niveles bajos de producción, mala calidad y desmoralización.

La cantidad de luz sobre una determinada superficie se deberá medir con un medidor. Un medidor generalmente da la lectura directa del número de distancias de iluminación de una vela en una superficie determinada. Distancia de iluminación de una vela es simplemente la intensidad de la luz dada por una bujía normal a una distancia de un pie. Hay normas disponibles sobre la iluminación recomendada en ciertos lugares y ubicaciones.

El encargado de seguridad que cree que tiene un problema de iluminación deberá inspeccionar la luz del lugar con un medidor adecuado y comparar estas lecturas con las normas en vigencia. Si no existe una norma, el hablar del problema con los trabajadores puede darle al trabajador alguna idea de las posibles medidas que se pueden tomar.

Al aumentar los niveles de iluminación, cambiar la ubicación de la fuente de luz y aún pintar el lugar de un color más claro, pueden lograrse resultados significativos. Muchos son los estudios que se han realizado para demostrar los beneficios de una iluminación adecuada, de manera que el supervisor puede tener la certeza de que el tiempo que le dedique a este problema será un tiempo bien invertido.

Requisitos De Iluminación

Entre los factores importantes para la determinación de la cantidad de luz se cuentan:



- La naturaleza del trabajo (por ejemplo: trabajos de más precisión necesitarán más luz).
- La capacidad de las superficies circundantes para reflejar la luz.
- El tamaño, la forma y las propiedades de reflexión de la luz en el material o el objeto, y si el objeto puede ser fácilmente distinguible del fondo.
- El estado y alcance de la visión de los trabajadores.

Según el reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en sus artículos del 6to al 10mo explica:

Todo lugar de trabajo deberá estar dotado de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para sus ojos.

El nivel mínimo de iluminación que se indica en la tabla No.1 está en relación con el tipo de faena o actividad.

TABLA No.1

NIVELES DE ILUMINACIÓN MÍNIMAS PARA TRABAJOS ESPECÍFICOS Y SIMILARES

ILUMINACIÓN MÍNIMA	OFICINAS	COMERCIO	INDUSTRIAS
300 luxes	Recibos, pasillos y sanitarios	Despacho, mercancías Depósitos - sanitarios	Embalaje, depósitos sanitarios
500 luxes	Conferencias, archivos bibliotecas	Áreas de circulación estanterías	fundición y corte, carpintería, herrería
1000 luxes	Contabilidad, trabajos finos	Salones de ventas	Fabricación, montaje, pintura a pistola
2000 luxes	Dibujo, máquinas de contabilidad		Corrección de pruebas fresado y torneado
5000 luxes	Trabajos en colores		Inspección delicada montaje preciso

La iluminación general artificial debe ser uniforme y distribuida de tal manera que se eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos.

Los elementos utilizados en la iluminación deberán colocarse a una distancia que evite la radiación térmica excesiva para el operario.

Las paredes de los sitios de trabajo deberán pintarse con colores claros, que contribuyan a reflejar la luz natural o artificial, con el objeto de mejorar el sistema de iluminación, evitando al mismo tiempo los deslumbramientos.

La iluminación deberá suministrar una intensidad luminosa no menor de 50 luxes, a 80 centímetros del suelo.

La iluminación de emergencia deberá permitir la adopción de medidas necesarias de seguridad y facilitar la evacuación del personal en los casos de accidentes graves, incendios, explosiones y situaciones similares.

Se instalarán luces de este sistema de seguridad de modo de asegurar la orientación del personal hacia la salida. Además mediante franjas reflectantes de pintura fosforescente, se localizarán huecos, escaleras, pasos y salidas y demarcarán las zonas de tránsito.

El sistema de emergencia se pondrá en servicio en el momento de faltar energía en la red eléctrica.

El sistema de iluminación de emergencia iluminará comedores, sótanos, subsuelos y todo lugar donde existan instalaciones industriales o de comando (calderas, cabinas de comando de montacargas, tableros eléctricos, baterías de medidores, etc.)

Iluminación Local y General

Normalmente, la iluminación en un establecimiento de trabajo consiste en una iluminación general o una combinación de iluminación general y local.

- La iluminación general se provee desde el techo a las lámparas de la pared. La iluminación general cubre todo el establecimiento
- La iluminación local es la que se coloca cerca de los trabajadores para dar luz directa a los objetos.
- Combinar la iluminación general con la local permite que la iluminación beneficie al trabajador y al trabajo.

Limpieza Y Mantenimiento De Lámparas y Accesorios

La producción de luz disminuye con la antigüedad de la fuente. Las razones más comunes para ello son:

- El desgaste de las fuentes de luz (lámparas)
- Los accesorios sucios y o las fuentes de luz sucias.
- Reflectores sucios y dispositivos anti-reflejo sucios
- Suciedad en la superficie donde se trabaja.

La suciedad en las lámparas y accesorios es el principal motivo de pérdida de iluminación. Las lámparas y los tubos fluorescentes envejecen. Luego de un periodo de tiempo sólo producen la mitad de la luz original.

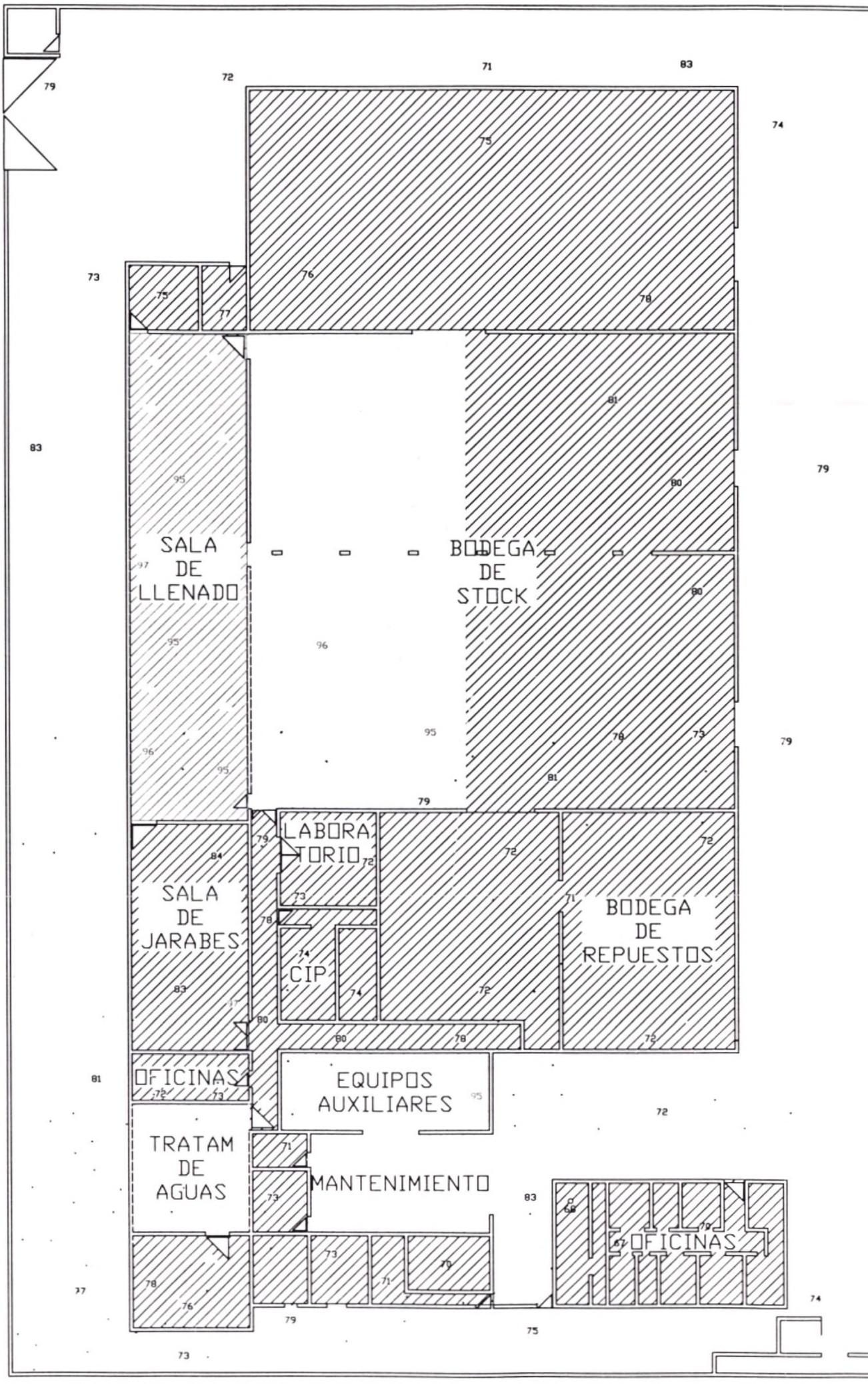
Por lo tanto, no basta con reemplazar las lámparas cuando estas se queman, todas deberían ser cambiadas en lo posible cuando la iluminación se vuelve inadecuada.

Las bombillas comunes generalmente tienen la vida más breve y dan menos luz. Habitualmente duran alrededor de 1000 horas en comparación con los tubos fluorescentes que duran más de 7000 horas.

En líneas generales, lo que determina con qué rapidez se ensucian los accesorios de luz es el tipo de trabajo. Así mismo, por razones económicas, deben mantenerse regularmente las lámparas en los establecimientos. El nivel de iluminación requerida se mantiene con mayor facilidad si se limpian y cambian las lámparas en forma regular.

Recomendaciones Sobre La Iluminación

- Revisar si a los puestos de trabajo llega luz natural suficiente, sin ser ensombrecida por obstáculos.
- Utilizar tragaluces para aumentar la luz natural
- Utilizar colores claros para pintar las paredes.
- El reflejo que molesta la vista no se produce por lámparas de techo o localizadas.
- Evitar situaciones de encandilamiento por reflejos fuertes.
- Evitar las sombras con contraste demasiado fuerte.
- La iluminación general debe adecuarse al tipo de trabajo que se realiza.
- Todas las lámparas deben ser cambiadas regularmente.
- Las lámparas y accesorios se limpian regularmente.



CAPITULO XI

COLORES Y SEÑALIZACIÓN

El color en la Seguridad Industrial. Colores usados con fines de Seguridad. Señalización de seguridad: tipos de señales, codificación de tuberías.

CAPÍTULO XI

COLORES Y SEÑALIZACIÓN

El Color En La Seguridad Industrial

Una perfecta visibilidad, una comodidad ocular, o mejor aún, una agradable ambientación para los ojos, un bienestar que llene por completo el sentido de la vista, es una de las partes esenciales del rendimiento en el trabajo, tanto dentro de una actividad manual como de una intelectual.

El factor “color” en el trabajo viene demostrado por la atención que se da desde hace algunos años. Su influencia en la psicología del personal ha sido estudiada por muchos especialistas.

Se ha comprobado que en un medio ambiente templado la pintura y la decoración del local en colores que produzcan sensaciones de calor o frío influyen sobre el bienestar del trabajador.

Los colores correctamente aplicados a las diferentes superficies o máquinas de un determinado local o fábrica, mejoran la comodidad visual y contribuyen así a reducir la fatiga de los trabajadores y aumentar el rendimiento y la producción.

El hombre experimenta los efectos psico-fisiológicos de los colores: un ambiente azul es sedante, un rojo es estimulante.

Definición de color

Se puede definir como color a la sensación visual producida al incidir sobre la retina los rayos luminosos difundidos o reflejados por los cuerpos.

Tonalidad

Tonalidad es el atributo de un color, lo que le permite distinguir un color de otro. Por ejemplo: el rojo del amarillo, el azul del verde, etc.

Tinte

Tinte es una ligera alteración de un color.

Matiz

Se refiere a la escala básica del color, es decir: rojo, azul, verde, etc.

Luminosidad

Se refiere a la escala tonal, es decir: luminosidad u oscuridad de un color, de modo que una luminosidad alta es un tinte pálido, mientras que un color de baja luminosidad es de matiz oscuro.

Clases de colores

El efecto óptico de los colores produce sensaciones y, por tanto, actúan en el estado de ánimo. Así podemos dividir los colores en fríos, calientes (cálidos) y neutros.

Los colores fríos

Son: El azul, el verde y el morado, también el gris, aunque este y el blanco por ser neutros, pueden ir unidos a cualquiera de los grupos sin modificar las sensaciones.

En cuanto a impresión de temperatura, producen frío, en cuanto a distancia originan alejamiento; en cuanto a influencia psicológica, ocasionan tranquilidad, sosiego.

En la naturaleza son los del agua, el aire y la vegetación.

Los colores calientes

Son: el rojo, naranja, amarillo y ocre (de amarillo a rojo). En lo referente a temperatura provocan sensación de calor, en cuanto a distancia, acercan los objetos, y en cuanto a efectos psicológicos alegran, causan violencia, actividad y excitación.

Estos colores crean un ambiente vivo y en la naturaleza son los colores del sol, la tierra y el fuego. Hay que saber dosificarlos al utilizarlos pues pueden ser colores cansinos.

Los colores neutros

Son: el blanco, negro, gris y violeta. Tienen equilibrio y la propiedad de moderar un ambiente. Son colores quietos, no arriesgados; admiten otros colores sin desarmonizar el conjunto.

El color es centro de energía radiante y tiene influencia psicológica. Produce sensación de temperatura, dinamismo, peso y distancia.

Reacción del Hombre a los Colores

Rojo



Calor, peligro, pasión. Estimula el sistema nervioso y excita mucho la imaginación. Es curioso observar que el color rojo es preferido por las mujeres.

Azul



Suave, frío, calma. Tranquiliza el sistema nervioso. Debe también observarse que éste color es preferido por los hombres, al igual que el verde. El color azul motiva en los seres humanos un aumento de su sensatez así como son muy convenientes para la memoria, asimilación o a producir un ambiente sereno y calmado.

Verde



Frío, sereno, esperanza, seguro. Luego de varios estudios se ha llegado a la conclusión de que el verde especialmente de la maquinaria, como ningún otro color posee un efecto calmante sobre el hombre, no actuando jamás como deprimente, por ser el color primario de la naturaleza.

Anaranjado



Alerta, cálido, peligro. Es muy utilizado en piezas principales de las maquinarias.

Violeta



Suave, calmante, realeza, sereno.

Amarillo



Cálido, luminoso, brillo, cautela. Los mandos, palancas, volantes, cuadros de mando automático, se pintarán necesariamente con colores que se distingan fácilmente como el amarillo. Tener presente que ESTE color inclina a la pereza.

Blanco



Limpieza, orden refleja la luz y el calor. El color blanco hacen que resalten los objetos haciendo que aparezcan mayores de lo que son en realidad. es un color que facilita la limpieza de un lugar de trabajo; donde el polvo y la basura se pueden ver fácilmente, el trabajador generalmente tiene mayor cuidado de no ensuciar el sitio o de recoger la basura que está presente.

Negro



Deprimente, absorbe la luz y el calor. El color negro reduce los objetos haciendo que parezcan más pequeños. Este color es muy utilizado como color de contraste.



Colores Usados con Fines de Seguridad.

Rojo



Color básico para llamar la atención respecto a:

- Estaciones y equipos contra incendio
- Distribución de extintores
- Rótulos, salidas en caso de incendio
- Cajas de alarma.
- Sistemas automáticos de incendios
- Riesgos especiales como:
 - o Recipientes abiertos para combustibles
 - o Dispositivos de seguridad de máquinas (emergencia)
 - o Recipientes de seguridad (transporte de combustibles)

Anaranjado



Color de alerta

Utilizado en partes peligrosas de máquinas como:

- Engranajes
- Piñones
- Bandas, poleas
- Señales de “No Tocar”
- Cajas de fusibles

Amarillo



Color de gran visibilidad, para indicar:

- Precaución: Riesgos físicos como tropezar, caer, resbalar
- Es un color que se puede combinar con el negro en:
 - o En franjas:
 - Para bordes descubiertos
 - o En cuadros:
 - Para aparatos suspendidos



- Pasamanos o barandas
- Equipos pesados como montacargas, cargadoras frontales, tractores.
- Materiales explosivos.

Verde



Color de seguridad, utilizado particularmente en:

- Equipos de primeros auxilios.
- Camillas
- Botiquines (cruz)
- Carteleros de seguridad.

Azul



Color indicado para precaución y utilizado para señalar cautela con respecto a:

- Montacargas
- Hornos (calderos)
- Mandos eléctricos
- Secadores
- Válvulas
- Andamios y escaleras de mano.

Púrpura



Color para radiaciones

- Lugares que se guarden o manipulen materiales radioactivos
- Recipientes con materias radioactivas
- Máquinas que producen radiación ionizante.

Blanco



Color utilizado para tráfico. También se usa con frecuencia en combinación con el negro.



- Utilizado en franjas o cuadrícula para señales de tránsito
- Para señales de tráfico
- Servicios de cuidado y de buen orden.

Todos los colores antes señalados son usados como elementos de señalización.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

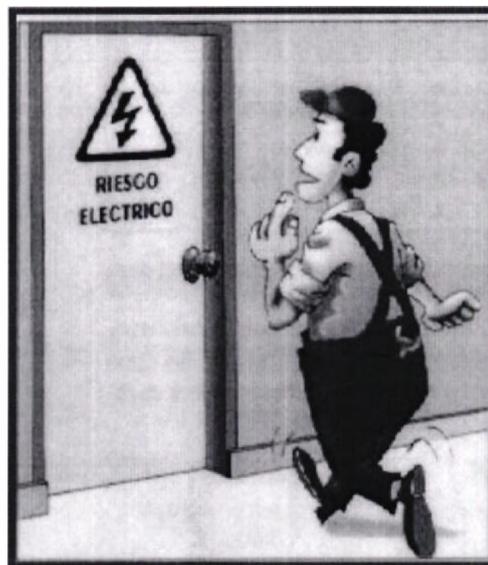


Figura 1

Se entiende por señalización a la indicación mediante un conjunto de estímulos, que condicionan la actuación de la persona que los recibe frente a unas circunstancias o situaciones que se pretenden resaltar (figura 1).

Principios y Usos de la Señalización

El fin de la señalización de seguridad es llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre los objetos, sustancias y situaciones de riesgo.

Principios de la Señalización

Se pueden considerar los siguientes:

- a) Atraer la atención del receptor.
- b) Informar con antelación.
- c) Debe ser clara y de interpretación única.
- d) Debe existir la posibilidad real de cumplir con lo indicado.

Utilización

Se deben señalar:

- a) Cuando no sea posible la utilización de resguardos y dispositivos de seguridad.
- b) Como complemento a las protecciones personales y a los equipos de seguridad.

Las Señales de Seguridad: Forma y Contenido

Las señales de seguridad combinan símbolos y colores geoméricamente con la finalidad de proporcionar una información concisa.

Composición de las Señales

Las señales se componen de los siguientes elementos:

- a) Color de Seguridad.- Es un color con una significación determinada de seguridad.
 - b) Color de contraste.- Es el que se combina con el de seguridad con la finalidad de resaltar el contenido y mejorar las condiciones de visibilidad.
 - c) Símbolo.- Es la imagen que representa una situación determinada.
-

Tipos de Señales de Seguridad

- a) De prohibición.- Prohíben las acciones susceptibles de incurrir o provocar un peligro.
- b) De advertencia.- Avisan sobre un peligro.
- c) De obligación.- Obligan a que exista un comportamiento determinado.
- d) De salvamento.- Indican el emplazamiento y/o el camino seguro en caso de materializarse un riesgo.
- e) Indicativa.- Proporciona una información que complementa a las anteriores.
- f) Auxiliar o adicional.- Contiene exclusivamente un texto y se emplea conjuntamente con otro tipo de señales

Identificación de tuberías

La identificación de tuberías, tubos conductores y ductos en colores resaltantes, tiene ventajas obvias desde en punto de vista de identificación, mantenimiento y seguridad y aunque se basa en un código especificado, se debe de modificar para que se adapte a las necesidades específicas de la planta que no comprenda dicha norma.

Los requisitos que se exigen en cualquier catálogo de identificación de colores o código de seguridad indican que debe haber suficiente contraste y diferencia en matiz y luminosidad para facilitar la identificación de los colores en cualquier luz, dándose cierto margen para el oscurecimiento, o a que se desvanezcan los colores debido a envejecimiento de la película de pintura.

Esto parece exagerado y, para no caer en una confusión de colores que sean demasiado afines entre sí por el matiz o luminosidad, es mucho mejor diferenciarlos claramente con franjas de color o rotulación.

La duda en cuanto a que deban pintarse en su totalidad los ductos, tuberías y tubos conductores, con los respectivos colores, o sólo con franjas a intervalos o en las uniones, depende mucho de la colocación de la tubería; el desorden de la tubería en general puede disimularse, si se pintan del color de la pared de fondo y si se marcan con los colores del código solo en el inicio y el término del suministro, a intervalos, o en las uniones. Pero siempre que sea posible se deben de pintar las tuberías en su totalidad, así se evitarán errores especialmente cuando estás tuberías atraviesan paredes.

A continuación en la tabla 2 se detalla el código de colores que se utiliza en la planta, el cual no se basa en norma alguna, en la tabla 3 se sugiere para posteriores consultas la norma para colores de tuberías de la BSI (British Standart Institution).

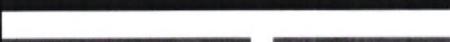
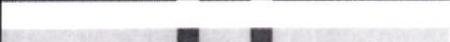
CÓDIGO DE COLORES PARA TUBERÍAS	
TUBERÍA	FLUÍDO
	AGUA CRUDA
	AGUA PRECLORADA
	AGUA SEMITRATADA
	AGUA TRATADA
	AGUA TRATADA CALIENTE
	AGUA ABLANDADA
	AGUA DE ENFRIAMIENTO
	AGUA HELADA
	AGUA RECUPERADA DE LAVADORAS
	VAPOR DE PRESIÓN MEDIA
	VAPOR DE PRESIÓN BAJA
	CONDENSADO DE BAJA PRESIÓN
	CONDENSADO DE MEDIA PRESIÓN
	DIESEL
	GAS
	AIRE COMPRIMIDO
	AIRE COMPRIMIDO PURIFICADO
	AIRE COMPRIMIDO TRATADO
	DIÓXIDO DE CARBONO
	AMONIACO LÍQUIDO
	AMONIACO GAS DESCARGA
	AMONIACO GAS SUCCIÓN
	LINEA PARA VACÍO
	SOSA CÁUSTICA CONCENTRADA
	SOSA CÁUSTICA DILUÍDA
	DUCTOS ELÉCTRICOS
	AGUA CONTRA INCENDIOS

Tabla 2

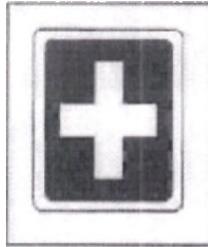
TABLA DE IDENTIFICACION DE TUBERIAS FUENTE: BRITISH STANDARD INSTITUTION

Contenido de la Tubería	B.S. 1710:1971		Color que recomienda el B.S. 4800		Representación Gráfica
	Color de las Franjas	Color Base	Color de la Franja	Color Base	
AGUA					
Potable	Verde	Azul	12 D 45	18 E 53	
Para enfriamiento	Verde	Bianco	12 D 45	Bianco	
Para alimentación de calderas	Verde	Carmin/Bianco/Carmin	12 D 45	04 D 45/Bianco/04 D 45	
De condensado	Verde	Carmin/Verde esmeralda/Carmin	12 D 45	04 D 45/14 E 53/04 D 45	
Fría	Verde	Bianco/Verde esmeralda/Bianco	12 D 45	Bianco/14 E 53/Bianco	
Calefacción central					
< 100°C	Verde	Azul/Carmin/Azul	12 D 45	18 E 53/04 D 45/18 E 53	
> 100°C	Verde	Carmin/Azul/Carmin	12 D 45	04 D 45/18 E 53/04 D 45	
Fría de desagüe	Verde	Bianco/Azul/Bianco	12 D 45	Bianco/18 E 53/Bianco	
Suministro de Agua caliente	Verde	Bianco/Carmin/Bianco	12 D 45	Bianco/04 D 45/Bianco	
Fuerza hidráulica	Verde	Rosa Salmón	12 D 45	04 C 33	
Mar, río, no tratada	Verde	-	12 D 45	-	
Contra incendio	Verde	Rojo Seguridad	12 D 45	04 E 53	
AIRE COMPRIMIDO	Azul claro	-	20 E 51	-	
VACÍO	Azul claro	Bianco	20 E 51	Bianco	
VAPOR	Gris plata	-	10 A 03	-	
DRENAJE	Negro	-	Negro	-	
ELECTRICOS	Anaranjado	-	06 E 51	-	
GAS DE LA CIUDAD					
Manufacturado	Amarillo Ocre	Verde esmeralda	08 C 35	14 E 53	
Natural	Amarillo Ocre	-	08 C 35	-	
ACEITES					
Combustible diesel	Café	Bianco	06 C 39	Bianco	
Combustible para homo	Café	-	06 C 39	-	
Lubricante	Café	Verde esmeralda	06 C 39	14 E 53	
Fuerza hidráulica	Café	Rosa Salmón	06 C 39	04 C 33	
Transformador	Café	Carmin	06 C 39	04 D 45	
ACIDOS Y ALCALIS	Violeta	-	22 C 37	-	

Tabla 3

PRINCIPALES SEÑALES UTILIZADAS EN SEGURIDAD

SEÑALES DE SALVAMENTO



PRIMEROS AUXILIOS



DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO FUMAR



SEÑALES DE SEGURIDAD

PROTECCIÓN RESPIRATORIA



PROTECCIÓN DE LA CABEZA



PROTECCIÓN AUDITIVA



PROTECCIÓN DE LA VISTA



USO DE GUANTES



USO DE BOTAS

SEÑALES DE PRECAUCION



RIESGO DE INCENDIO



CAIDA DE CARGAS EN SUSPENSIÓN



RIESGO POR INTOXICACION



CAPITULO XII

PROTECCIÓN PERSONAL

Distribución y control de equipos de protección personal. Tipos de equipos de protección: cascos, protección ocular, facial, auricular y calzado de protección. Protección del tronco y extremidades: cinturones, guantes y ropa de trabajo en general.

CAPITULO XII

PROTECCIÓN PERSONAL

DISTRIBUCIÓN Y CONTROL DE E.P.P. “s” (Equipos de Protección personal)

TIPOS DE E.P.P. “s” DISTRIBUIDOS

Los E.P.P. son de dos tipos:

- a. De uso permanente
- b. De uso temporal

Los E.P.P. de uso permanente son aquellos empleados durante la ejecución de tareas rutinarias, siendo de exclusivo uso personal. **Ej:** casco, botas, guantes, etc.

Los E.P.P. de uso temporal son aquellos empleados para la realización de trabajos específicos con condiciones de riesgo; que deben ser devueltos después de terminado el trabajo. **Ej:** máscaras, cinturones de seguridad, etc.

E.P.P. “S” Básicos

Los funcionarios recién admitidos que tienen acceso al área industrial reciben de inmediato los siguientes E.P.P. “s” básicos: cascos, botas, guantes de cuero, protector auditivo y uniformes.

E.P.P. “S” ESPECÍFICOS

Las necesidades de uso de estos E.P.P. “s” deben ser determinadas por los supervisores del trabajo, o por la administración cuando así sea solicitado, quienes orientarán sobre la importancia de su utilización en tareas específicas.

Responsabilidades

- Seguridad Industrial es responsable de la distribución y fiscalización del uso adecuado de los E.P.P. distribuidos.
- Es responsabilidad de todo el personal que ejerce una jefatura en cualquier nivel que éste sea (mandos medios), utilizar y controlar que el trabajador bajo su mando use elementos de protección personal, de acuerdo a su función y condiciones de trabajo (figura 1).
- Es responsabilidad de todo trabajador, la utilización de los elementos de protección personal siendo responsable de su utilización y mantenimiento.
- El jefe del área es responsable de certificar las pérdidas o daños ocurridos a los E.P.P. durante la utilización de un trabajo.

Sustitución De E.P.P. “S” Desgastados

La reposición del E.P.P. se efectuará mediante la devolución del E.P.P. desgastado, cuando el departamento de Seguridad Industrial constate la necesidad de sustitución del mismo.

Sustitución De E.P.P. Destruído

Cuando ocurre una sustitución de un E.P.P. en estas condiciones, se presentará al departamento de Industria una certificación firmada por el trabajador responsable y certificada por el jefe del sector usuario, indicando la causa de ocurrencia.

En caso de que la certificación no sea aceptada ante la falta de la misma, se descontará al trabajador responsable el costo actualizado del E.P.P.



Figura 1. Ropa de trabajo

Renovación De Plazo De Préstamo – E.P.P. Temporal

Una vez agotado el plazo estipulado para el préstamo; si debe conservar el equipo en su poder por más tiempo, el usuario se dirigirá a Seguridad Industrial y solicitará la renovación del plazo.

Terminado el plazo de préstamo y habiendo revocado la renovación, se dará inicio al proceso de descuento.

Devolución

Una vez finalizada la necesidad del uso del E.P.P. prestado, el usuario lo devolverá a Seguridad Industrial y retirará el comprobante respectivo.

En el caso de que el E.P.P. sufra un desgaste anormal, esté deteriorado o se pierda, se utilizarán los criterios indicados anteriormente.

Retiro De La Empresa

Cuando el empleado se retira de la Empresa, devolverá a Seguridad Industrial los E.P.P. “s” a su cargo.

De no ocurrir esto, el valor correspondiente actualizado de los mismos será descontado.

Control

El control de la distribución de los E.P.P. se efectuará a través de fichas individuales, denominadas “Comprobantes de Préstamo”.

TIPOS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN

Protección De La Cabeza

Es obligatorio el uso de equipos de protección para la cabeza en cualquier área industrial o en otros locales que ofrezcan riesgos de lesiones, con excepción de:

1. En el interior de vehículos; en el interior de montacargas es mandatorio su uso.
2. En áreas abiertas, cuando no se realizan en las proximidades de las mismas, trabajos en nivel elevado.

CASCOS DE SEGURIDAD:

Deben ser ligeros y balanceados, con ranuras para adaptación de orejeras. Moldeados en una sola pieza por inyección en polietileno. Deben tener propiedades dieléctricas, suspensión regulable con doble tira de sujeción, y resistencia al impacto y penetración (figura 2 y 3).

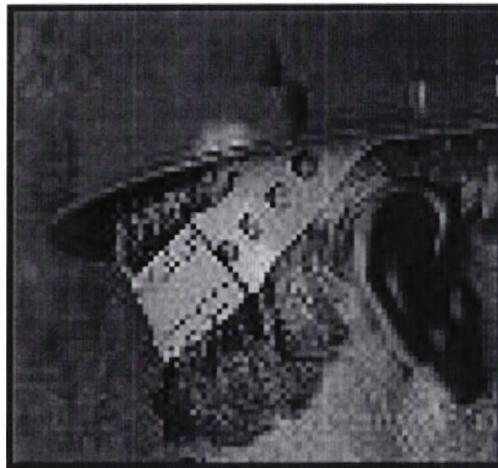


Figura 2



Figura 3. Cascos para el personal

En el caso de los mensajeros y demás personal que utiliza motocicleta, el uso del casco adecuado es obligatorio, tanto para seguridad personal, como por cumplimiento de las leyes de tránsito vigentes en este país.

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Es obligatorio el uso de lentes de seguridad para todos los empleados cuyo trabajo ofrece riesgos de lesión en los ojos.

Lentes De Protección Lateral:

Poseen lentes endurecidos, que pueden ser incoloros o coloreados, resistentes a impactos de partículas sólidas.

Lentes De Protección Total:

Están constituidos de material plástico, macizo o flexible, de acrílico o policarbonatos, resistentes a impactos. Poseen un dispositivo para ventilación indirecta y un tirante para ajuste y fijación. Protegen contra polvos, impactos de partículas y contacto con productos químicos. Pueden ser usados sobre lentes comunes (figura 4).



Figura 4

PROTECCIÓN FACIAL

Es obligatorio el uso de protectores faciales para todos los empleados cuyo trabajo ofrece riesgos de lesión en el rostro, por impactos de partículas, contactos con productos químicos, o por rayos infrarrojos o ultravioletas; en el caso concreto de EBC, se recomienda el uso de este tipo de dispositivos al personal que labora en la llenadora.

Protector Facial Con Lente Transparente: ✕

Protege contra salpicaduras de productos químicos e impactos de partículas (figura 5).

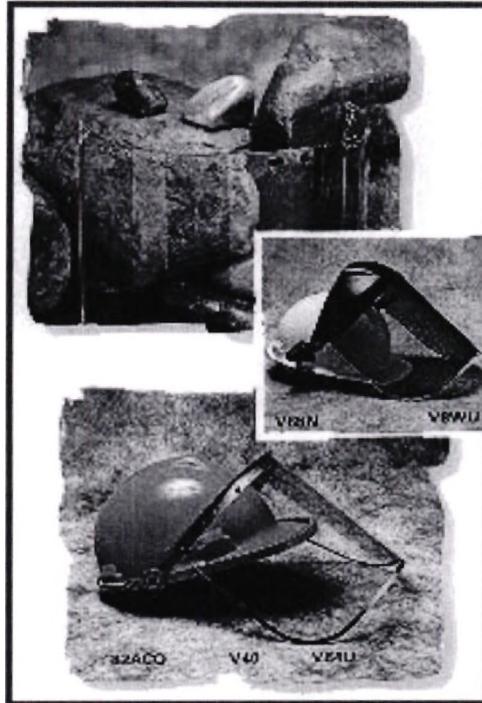


Figura 5

Protector Facial Con Lente Oscuro: ✕

Protege contra rayos infrarrojos y ultravioletas en trabajos en horno y con suelda eléctrica.

PROTECCIÓN DE OÍDOS

Es obligatorio el uso de protectores auriculares en locales donde se constate niveles de ruido superiores a los límites de tolerancia definidos por la legislación en vigor (85 db.) y que se encuentran graficados en el mapa de ruidos de la fábrica.

Tapones Auditivos:

Son elaborados en caucho tipo silicona, para uso prolongado con una reducción mínima del nivel de sonido de 15 db a una frecuencia de 500 Hertz.

Es un protector auricular anatómico, moldeado en material elástico (figura 6).

El plug de inserción debe quedar bien ajustado para ofrecer el máximo de protección.

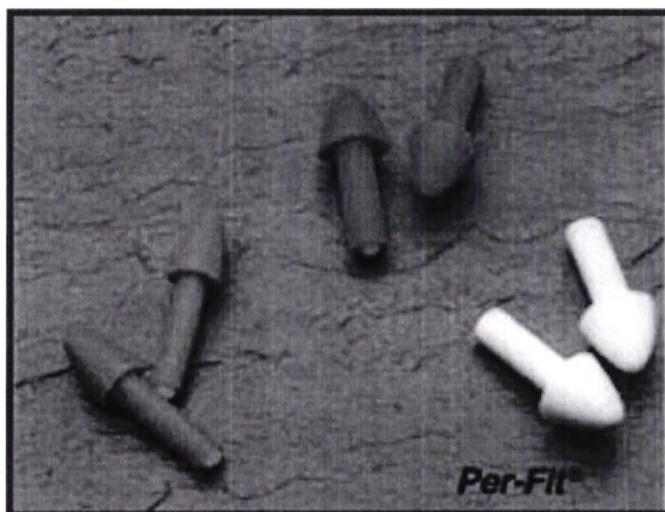


Figura 6

Cuidados para una mejor conservación:

- Lavar bien con agua y jabón
- No usar alcohol u otros productos semejantes
- Guardar siempre en envase plástico

Orejeras:

Están constituidas por un par de conchas de plástico de alto impacto, con almohada de vinil para proporcionar un perfecto ajuste, soportados por un arco flexible también en material plástico. No debe poseer partes metálicas o material conductor de corriente eléctrica. Los arcos deben permitir un giro de 360 grados alrededor de la cabeza, permitiendo la posibilidad de usar cascos. Deben poder ser utilizadas con: Casco, visera facial o máscara de soldador y su capacidad mínima de atenuación debe ser de 20 db. a 500 Hertz de frecuencia.

El arco debe tener dos partes deslizantes de manera que permita un mejor ajuste en la cabeza. La presión del arco es calculada de modo que ofrezca la protección adecuada, por lo tanto no debe ser alargado con el intento de disminuir la presión de ajuste (figura 7). De esta manera el E.P.P., no ofrecerá la protección adecuada.

Es obligatorio su uso para todas las personas que laboran en el área de procesos.



Figura 7

PROTECCIÓN DE LOS PIES

Es obligación el uso de calzado adecuado para la realización de cualquier actividad en el área industrial de llenado, envasado, Bodegas, Talleres y Despachos.

Los empleados temporalmente impedidos de usar los calzados exigidos en razón de heridas, contusiones, etc., podrán trabajar con otro tipo de calzado siempre y cuando el departamento de seguridad industrial constate que no habrá riesgos en el no uso del zapato apropiado.

Botas Con Punta De Acero:

Serán de cuero de primera calidad, con suela antideslizante y resistente a productos corrosivos. Poseen una puntera de acero que forma un solo cuerpo con el calzado y protegen contra contacto con productos agresivos, material punzante y caída de objetos pesados (figura 8).

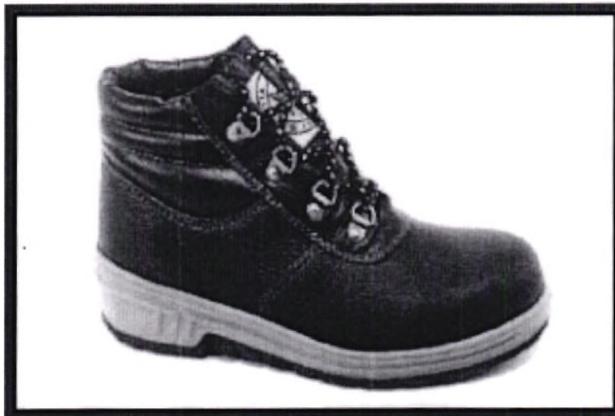


Figura 8

Botas Sin Puntera De Acero:**Figura 9**

Deben ser de cuero de primera calidad, con suela antideslizante y resistente a productos corrosivos y derivados del petróleo (figura 9).

Botas Para Soldador:

Deben ser de cuero de primera calidad, caña alta, suela antideslizante y resistente a productos corrosivos.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Es obligatorio el uso de protección respiratoria, para la realización de trabajos en ambientes donde existan contaminantes en concentraciones perjudiciales para la salud del trabajador o deficiencia de oxígeno.

Las operaciones que exigen uso de protección respiratoria, entre otras, son las siguientes:

- Pintura a pistola

- Trabajo en la sala de llenado
- Limpieza de tanques y recipientes

NOTA: Siempre que fuera necesario utilizar equipos de protección respiratoria, después del ajuste facial debe ser efectuado un test de prueba.

Para efectuar un test, se debe obstruir la vía normal de entrada de aire y aspirar profundamente, con lo que se produce una contracción de la máscara facial, indicando que la prueba es satisfactoria. En caso contrario la máscara facial debe ser sustituida.

OBSERVACIÓN: El uso de barba no permite un perfecto ajuste.

Los equipos de protección respiratoria se clasifican en:

- Purificadores de aire
- Respiradores autónomos
- Suplidores de aire

Purificadores De Aire:

Son equipos que permiten el paso del aire ambiental al organismo humano (sistema respiratorio), solamente después de haber sido purificado a través de filtros mecánicos, químicos o combinados.

Los filtros deben ser sustituidos cuando ocurra:

- Elevada resistencia a la respiración
- Percepción de paso de contaminante
- Principios de irritación

NOTA: Cuando se trata de filtros químicos, deben ser observado el plazo de validez de los mismos. Terminado este plazo los filtros deben ser descartados.

Tipos de purificadores de aire:

Respiradores Con Filtro Mecánico (figura 10):



Figura 10

A continuación se enumeran algunos trabajos muy comunes y que se los debe realizar utilizando este equipo de protección:

1. Limpieza de lugares con demasiado polvo.
2. Limpieza de las tuberías de los calentadores, calderos.
3. Limpieza y cepillado de superficie
4. Carga y descarga de materiales sueltos o cuyos envases puedan romperse
5. En general aquellos lugares donde la presencia de polvo pueda causar molestias al organismo.

a. Respiradores con cartucho químico de baja capacidad (figura 11):



Figura 11

Los respiradores de cartucho químico brindan protección respiratoria contra gases de origen orgánico y de amoníaco; constan básicamente de media máscara y bandas de sujeción, entrada de aire a través de cartuchos intercambiables y válvula de exhalación.

Al emplear estos respiradores es necesario observar las siguientes precauciones:

1. El ajuste a la cara sea satisfactorio
2. No usarlos contra materias gaseosas que sean altamente irritantes a los ojos.
3. Utilizarlos por lapsos muy cortos en atmósferas que tengan materias gaseosas que sean extremadamente tóxicas en concentraciones muy pequeñas.
4. No usarlos en atmósferas que contengan materias gaseosas tóxicas que no puedan ser claramente detectadas por el olor.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Es obligatorio el uso de guantes de protección en servicios donde haya contacto o riesgo de contacto con:

- Productos químicos nocivos;
- Equipos eléctricos energizados;
- Materiales a temperaturas extremas;
- Superficies abrasivas o cortantes.

Guantes Cortos De Cuero: *Ver nuestros*

Son utilizados para servicios en que haya contacto o riesgo de contacto con agentes abrasivos o cortantes, como es el caso de la carga y descarga de jabas (figura 12).



Figura 12

Guantes largos de cuero:

Son utilizados en trabajos pesados, de manejo de piezas grandes y láminas metálicas, trabajos de suelda, etc.

Guantes de caucho natural para electricistas:

Son utilizados contra choque eléctrico.

Los materiales usados para la confección de los guantes deben ser de alta calidad y tener características físicas, químicas y eléctricas exigidas para protección contra choques eléctricos. Las superficies, externa e interna, deben estar libres de: remiendos, costuras, fallas, depresiones, surcos, porosidades o incrustaciones.

Antes de su utilización debe ser hecha una inspección visual de los mismos.

Recomendamos su utilización, ya que los guantes usados para electricidad no son lo suficientemente aislantes de la corriente eléctrica.

Guantes para laboratoristas:

Resistentes a álcalis, ácidos, sales, cetonas (figura 13).

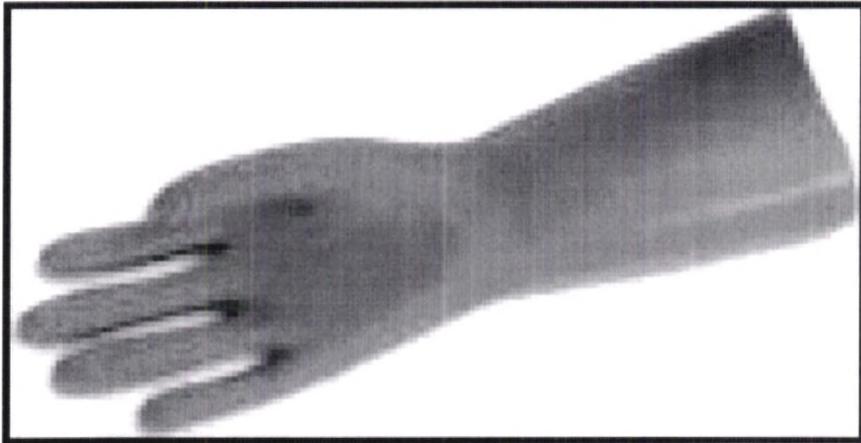


figura 13

PROTECCIÓN DEL TRONCO Y EXTREMIDADES

Cinturón de seguridad:

Elaborado en cuero o nylon, con elementos metálicos para la sujeción resistente a la corrosión. Son utilizados para trabajos de carga y descarga de materiales y mantienen la columna vertebral en posición erguida.

Cinturón de seguridad tipo suspensión:

Las especificaciones se han dado en el capítulo II. Son utilizados para trabajos en lugares elevados donde el usuario no tenga un apoyo seguro para la ejecución del trabajo (figura 14).

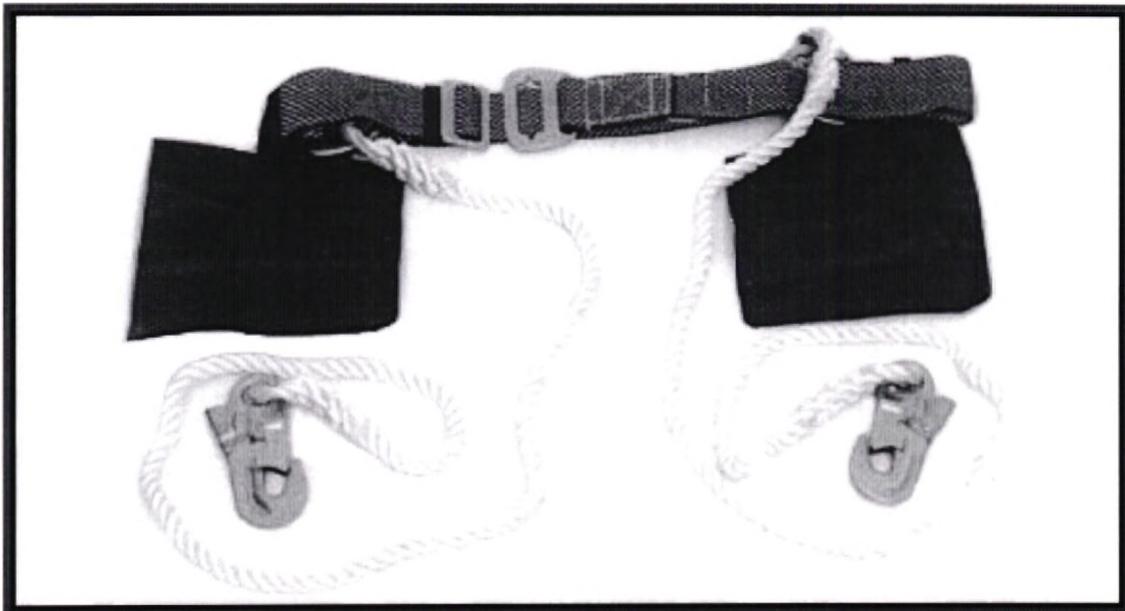


Figura 14

ROPA DE TRABAJO: *Nuestra!*

Debe estar elaborada en algodón natural, de color y modelos distintos conforme la naturaleza del trabajo que se desarrolla (figura 15).



Figura 15. Ropa de trabajo.

TABLAS PARA DISTRIBUCIÓN Y USO DE E.P.P. "s".

El tipo de tabla propuesto a continuación tiene como objetivo orientar en cuanto a la utilización de los equipos de protección personal y se propone distribuirla en consideración del área de trabajo y la tarea a ejecutar.

COMPROBANTE DE PRÉSTAMO		NUMERO
EQUIPOS DE PRO TECCION PERSONAL		FECHA
NOMBRE	UNIDAD	NUMERO DE ROL
DESCRIPCIÓN		
OBSERVACIONES		FECHA ENTREGA
		FECHA DEVOLUCIÓN
AUTORIZO EL DESCUENTO DEL VALOR DE ESTE EQUIPO, EN CASO DE PERDIDA, NO DEVOLUCIÓN O DAÑO POR UTILIZACIÓN INADECUADA		VALOR DE DESCUENTO
<hr/> FIRMA DEL USUARIO		

CAPITULO XIII

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Finalidad; responsabilidad y autoridad de la investigación. Beneficios obtenidos al investigar accidentes; factores claves en el proceso de investigación. Técnicas de investigación. Evaluación, acciones correctivas y preventivas.

CAPÍTULO XIII

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Finalidad

La razón principal por la que los accidentes y algunos incidentes deben ser investigados radica en la necesidad de evitar que no suceda otro, siendo primordial el descubrir las causas del mismo, así como las circunstancias y prácticas peligrosas que lo hicieron posible.

Para lograr este objetivo se necesita contar con una amplia y completa información acerca de lo que motivó el accidente, es decir de todas las causas susceptibles de corrección, no solo la causa principal.

Este punto nos demuestra la importancia de eliminar el deseo de atribuir la culpabilidad a alguien, porque si parte del objetivo es culpar a alguien, o si los trabajadores piensan que lo es, entonces lo más probable es que oculten la verdad o que esta sea deformada.

El empleo de una expresión tan simple como “fijar la responsabilidad” es objetable, a menos que se deje claramente sentado que la finalidad es establecer qué ejecución o desempeño será mejor y en qué forma, a efecto de que sean mejoradas y no vuelvan a causar accidentes.

Hay veces en que la tentación de castigar un acto especialmente irreflexivo o incauto es difícil de resistir. Pero la experiencia señala con toda claridad que una acción punitiva deberá limitarse a los casos de conducta tan objetable que los mismos trabajadores exigen que se castigue.

El sentido común y la lógica indican claramente que cualquier incidente que pudo haber resultado en una pérdida seria o mayor, deberá ser investigado inmediata y correctamente.

Las posibles pérdidas serias podrían incluir, pero no limitarse a lesiones, enfermedades, daños a la propiedad incendios, robos, demoras en la producción, etc. Muchas de las partes interesadas buscarán información detallada sobre las causas y manera de evitar algunas de estas pérdidas.

Entre los interesados podría incluirse a la gerencia, la prensa, las compañías de seguros y a los representantes del gobierno. Cuando tales accidentes ocurran las posibles pérdidas y la participación del personal, servirán para recordar que las pérdidas serias no solamente disminuyen los recursos de la empresa, sino que ponen en relieve las deficiencias en el sistema administrativo, que tienen que ser corregidas.

Los accidentes que ocurran en la empresa deben ser investigados para llegar a saber:

- Su origen
- El tipo de accidente
- Los daños sufridos al trabajador
- La clasificación de la incapacidad por el accidente

Causas De Accidentes

Son muchas las causas de accidentes; unas menos y otras más determinantes. El investigador debe saber como detectarlas y decidir donde fijar responsabilidad de que sean corregidas. Su propósito deberá ser el luchar por tener una idea completa del caso "partiendo desde una insignificancia" y elaborando el cuadro entero a medida que va conociendo más detalles.

Toda función en la fábrica está sujeta a tres responsabilidades:

- La del trabajador
- La del supervisor
- La de la Administración.

Como el obrero no tiene más que una responsabilidad, las otras dos requieren ser investigadas cuando se trata de saber las causas subyacentes de accidente.

Un informe bien hecho relativo a la investigación de un accidente, en el que se exprese la labor honesta, imparcial y sincera jamás contendrá la expresión "descuido", porque es poco el significado que tiene.

A menos que se quiera manifestar la razón de porqué no se tomaron las providencias necesarias, no hay motivo para que se diga el cómo. El porqué es probable que lleve a profundizar en funciones administrativas tales como selección de empleados, adiestramiento, instrucción y supervisión. Es necesario tener en cuenta todos los factores que puedan intervenir.

La solución de todo problema requiere de buscar y encontrar hechos

Saber dónde, porqué, cuándo, cómo y a quién le ocurren accidentes, es tener adelantado mucho para saber como evitarlos.

Sabiendo cuales son las causas principales, se podrá llevar a cabo un esfuerzo preventivo bien encaminado.

Quien Debe Investigar

Entre las personas encargadas de llevar a efecto la investigación, deberá figurar el director, jefe o encargado de la seguridad, y el supervisor o jefe de turno. Estas personas estarán revestidas de la autoridad necesaria para llegar hasta donde convenga y alcanzar la raíz del problema.

Es frecuente encontrar entre las personas que investigan los accidentes también a otros elementos que laboran dentro del campo de la seguridad como a los delegados de los comités de seguridad y en casos especiales un investigador con licencia.

Si bien el supervisor, que de por sí está bastante ocupado, no es el único que participa en la investigación de accidentes, es el que debe asumir la responsabilidad inmediata siempre que se haga una investigación en su departamento. Examinemos las razones de porqué el supervisor es el mejor investigador.

- Tiene un interés personal que proteger:

El supervisor no puede escapar de ninguna manera, a las responsabilidades de su departamento. Los accidentes pueden afectar la seguridad, calidad, producción y costos en su departamento, por lo tanto él deberá participar profunda y egoístamente en su prevención y control.

- Conoce más a la gente y sus condiciones:

Como es la gente con la que trabaja diariamente, la conoce mejor, como así también el equipo, los materiales y el ambiente que supervisa día a día.

- Es el que sabe cómo lograr información:
-

El buen supervisor ha establecido un espíritu de cooperación con su grupo de trabajo, como así también con los ingenieros y el personal de mantenimiento. Sabe y entiende la forma en que cada persona piensa. Tiene conciencia de que trabaja con ellos y por lo tanto debe mantener una relación de confianza mutua. Ha aprendido también a comunicarse con ellos, ya que “hablan el mismo idioma”. Si alguien puede lograr que la gente “diga las cosas como son”, ese alguien es el supervisor inmediato.

Beneficios Obtenidos Al Investigar Los Accidentes

- Evidencian y reflejan preocupación por los trabajadores

Las mejoras relacionadas con el equipo, materiales y ambiente, que invariablemente resultan de las buenas investigaciones, están estrechamente vinculadas con la persona que directamente las sugirió y puso en práctica. El supervisor que hace un buen trabajo de investigación crea evidencias y le comunica inevitablemente a sus trabajadores, su preocupación sincera por el bienestar de ellos.

- Aumentan el tiempo de producción

Una de las características principales del accidente es que interrumpe el trabajo. El tiempo empleado hoy en una buena investigación (para evitar la repetición del accidente) aumenta el tiempo disponible para producir el trabajo de mañana. Las investigaciones efectivas de accidentes eliminan y controlan las obstrucciones y las causas de pérdidas de tiempo relacionadas con la interrupción del trabajo.

- Reducen los costos de operación

El costo de las lesiones, incendios, demoras y daños a la propiedad, puede desempeñar un papel muy importante para determinar si el supervisor ha obtenido éxito o ha fracasado en su trabajo. “El lograr ganancias es el objetivo máximo”, la reducción de los accidentes reducirá los costos y aumentará las ganancias para todos.

- Concentran la atención en un supervisor con “control”

Los esfuerzos persistentes para establecer medidas que eliminen o disminuyan las deficiencias mediante una investigación correcta de los accidentes, puede producir solamente resultados que reflejen la imagen de un supervisor competente, uno que tiene control. Es "control" lo que los miembros de la gerencia buscan y reconocen. Posiblemente esta es la razón por la cual en muchas compañías el trabajo del supervisor en la investigación de accidentes, se transforma en una parte integral en su evaluación del desempeño total. Los psicólogos y especialistas en entrenamiento se están dando cuenta, también, que las personas que trabajan para los supervisores con "control", están más orgullosas de su trabajo.

Procedimiento

La investigación de accidentes es básicamente un análisis, evaluación e informe de un accidente, basada en la información reunida por un investigador. La calidad y utilidad de la información está relacionada directamente con el grado de minuciosidad y conciencia de la investigación.

Una investigación completa incluye la evaluación objetiva de todos los hechos, opiniones, relatos e información relacionada, así como también un plan de acción o pasos para evitar o controlar ocurrencias similares.

El momento de hacer la investigación dependerá de la clase de accidentes. En general el momento mejor y más oportuno, es siempre tan pronto como sea posible, se debe recalcar que cuanto menor tiempo pase entre el accidente y la investigación, más precisa será la información que se obtendrá.

Generalmente las declaraciones son más precisas ya que las personas no han tenido tiempo de ser influenciadas por la opinión de los demás; la memoria también está más clara y se recuerdan más detalles.

La única situación que podría demorar la investigación de un accidente es la necesidad de ayudar inmediatamente a alguien que se ha lesionado o esté enfermo. Cuando el resultado de un accidente son daños físicos, lesiones o enfermedad, el cuidado del paciente debe tener prioridad sobre cualquier otra cosa.

Nada ayudará más al investigador a crear una buena imagen en oportunidades como esta, al demostrar sinceramente su preocupación por la gente. Por el contrario, nada puede destruir más la opinión que se tenga por el investigador que la falta de interés por los trabajadores.

Hay accidentes, incluyendo los incidentes, que probablemente no requieran de una investigación inmediata, todo dependerá de las circunstancias. La aplicación de un buen criterio sobre el momento oportuno para hacer estas investigaciones, aplicando generalmente la regla de “lo peor primero” o “lo urgente primero”, será la regla indicada a seguirse.

Factores Claves En La Investigación De Los Accidentes

En la investigación de accidentes es primordial identificar ciertos factores claves relacionados con cada lesión y el accidente que la produjo, a fin de que estos factores sean registrados en un formulario que permita efectuar un resumen que dé pautas generales sobre la ocurrencia de la lesión y el accidente, con el detalle analítico que sea posible. Estas pautas están destinadas a servir de guías con respecto a los sectores, las condiciones y las circunstancias hacia las cuales se deben dirigir preferentemente los esfuerzos para la prevención de accidentes.

Para el registro completo de una lesión se debe seleccionar un aspecto de cada factor clave. El hecho de que todos los factores estén presentes en un caso, o no lo estén, se determinará a través de la investigación y de las circunstancias que rodearon el caso. Estos aspectos deberían ser seleccionados de acuerdo a las siguientes definiciones y conceptos:

1- Naturaleza de la lesión.

Cuál fue la lesión, es decir la clase de lesión sufrida, como pueden ser las siguientes:

- Cuerpo extraño
 - Esfuerzo
 - Corte (herida)
 - Magulladuras
 - Contusiones
 - Esguince
 - Fractura
 - Quemaduras
 - Amputación
 - Hernias
 - Dermatitis
 - Luxación, etc.
-

2- Parte del cuerpo

Qué parte del cuerpo se vio afectada por la lesión, como pueden ser:

- Cabeza – cuello: ojos, nariz, boca, orejas
- Extremidad superior: brazos, manos, dedos.
- Extremidad inferior: cadera, piernas, pies.

3- Origen de la lesión

Qué objeto, sustancia, exposición o movimiento del cuerpo produjo la lesión.

Al saber que una lesión en la mayoría de los casos puede ser el resultado de contactos violentos entre dos o más objetos, pudiendo esto ocurrir simultáneamente o en secuencia rápida, podría ser imposible establecer que objeto produjo la directamente la lesión. Generalmente el origen de la lesión debe estar establecido como sigue:

Cuando se puede elegir entre un objeto móvil y otro estático, el móvil es el que tiene preferencia. Cuando se puede elegir entre dos objetos móviles o entre dos estáticos, debe elegirse el que produjo el contacto en última instancia.

4- Tipo de Accidente

Cómo se puso el lesionado en contacto con el objeto o sustancia; o que movimiento personal del cuerpo. Es decir el hecho que directamente provocó la lesión. Estos pueden ser:

- Golpe contra.
 - Golpeado contra objetos
 - Atrapado
 - Sobreesfuerzo
 - Manipulación de materiales
 - Caídas
 - Resbalones
 - Contacto con temperaturas extremas
 - Inhalación
 - Caída de objetos
-

- Herramientas
- Máquinas en movimiento

5- Condición Insegura

Qué condición física o ambiental, o qué circunstancia causó o permitió que ocurriera el hecho. Estas pueden ser entre otras:

- Resguardo Inadecuado
- Sin resguardo
- Construcción defectuosa
- Vehículos industriales defectuosos
- Edificios defectuosos
- Escaleras defectuosas
- Sustancias químicas
- Artefactos eléctricos
- Pisos y superficies peligrosos
- Recipientes a presión
- Calderos
- Plataformas (andamios) peligrosos, etc.

6- Acto Inseguro

Qué acto inseguro de una persona causó o permitió que ocurriera el accidente. Cualquier factor contribuyente debe anotarse, siempre que pueda ser determinante. Entre estos tenemos:

- Manejo sin autorización
- Anulación de dispositivos de seguridad
- Uso de equipos, materiales o herramientas defectuosas
- No utilizar equipos de protección personal
- Levantamiento y transporte inseguro
- Adoptar posiciones inseguras
- Limpiar o lubricar maquinaria en movimiento
- Bromas, juegos
- Bebidas alcohólicas, drogas.

7- Agente del accidente

En qué objeto, sustancia o parte de las instalaciones existió la condición peligrosa, física o ambiental. Pueden ser:

- Máquinas, vehículos
- Transportadores
- Ascensores, montacargas
- Edificios
- Escaleras
- Equipos eléctricos
- Herramientas manuales y eléctricas

8- Parte del Agente

En qué parte específica del agente el lesionado se accidentó. Si el agente del accidente tuvo una parte específicamente peligrosa que contribuyó a que este ocurriera, esa es la parte que recibe esta denominación. Si por ejemplo, una persona sube por una escalera que tiene un escalón defectuoso y se cae porque el escalón se rompe por efecto de su peso, la parte del agente sería “escalón defectuoso”.

9- Otros factores Contribuyentes

Estos factores abarcan acciones o problemas como:

- Desobediencia a instrucciones
- Defectos físicos
- Falta de habilidad
- Falta de conocimientos
- No recurrir al departamento médico ante problemas de salud.

En El Momento Del Accidente

Cuando ocurre un accidente y alguien resulta herido, la primera preocupación debe ser hacia la persona afectada. Es necesario ponerlo en manos competentes para su tratamiento adecuado.

De ordinario, su estado físico impone que no se le someta a un interrogatorio inmediato, a fin de que al médico o persona que proporcione los primeros auxilios, una oportunidad de brindar su eficaz atención. Constituye un error el riesgo de molestar a la víctima presionándolo con preguntas.

Sería mucho mejor aguardar hasta que haya coordinado sus ideas y que su sistema nervioso haya recuperado el equilibrio. De ordinario el investigador puede acudir al sitio donde tuvo lugar la desgracia y allí conseguir la información necesaria de quienes fueron testigos y de la situación física del lugar de los hechos.

En todos los casos serios y en los que sea factible, todas las cosas deberán permanecer intactas en el lugar de los hechos durante el tiempo que dure la investigación.

Hay ocasiones en que el jefe de seguridad necesita acudir de inmediato para ayudar al médico a determinar el posible alcance del daño. Por ejemplo: un trabajador salpicado con una sustancia química: ¿sería ácida o alcalina? ¿cuál sería su concentración? ¿qué solvente o qué medio puede utilizarse para quitarle de la piel? ¿será una sustancia peligrosa o no?

Cuando el jefe de seguridad dirige o él mismo toma la responsabilidad de investigar un accidente, su actitud para con el supervisor y el trabajador afectado debe ser de ayuda y servicio, no de encontrar a toda costa a quién atribuir la culpa o de hallar fallos en la conducta del personal.

Una actitud como la que se recomienda contribuirá en alto grado a resolver el problema haciendo que surjan los datos necesarios, porque los trabajadores no tendrán temor de ocultarlos.

La Investigación Del Accidente

- Lograr primero una imagen general

Es siempre una buena idea ver por sí mismo la escena del accidente, a fin de tener una representación visual de lo que se habrá de tratar y sobre lo que se va a acumular información. Si es práctico es siempre aconsejable tener una "imagen general" de todo lo que está relacionado con el accidente, antes de empezar cualquier análisis serio sobre "lo que sucedió". Unos pocos minutos de orientación visual antes de empezar le darán al investigador una idea mejor sobre dónde empezar y con quién. También ahorrará mucho tiempo más tarde que de otra forma requeriría explicación adicional de todas las circunstancias. "El tener una imagen general" le ayudará al investigador a planear lo que debe hacer antes de hacerlo.

El procedimiento se inicia anotando la fecha, hora, día de la semana y el turno en que ocurrió el accidente. A continuación los comisionados se ubicarán en el lugar de

los hechos, que se define como: “el sitio en que ocurrió el accidente y los alrededores que hubiesen podido tener influencia en éste”.

Ya en el lugar del accidente, es menester reconstruir en la mente todas las circunstancias, imaginar lo ocurrido, hacer la reconstrucción de los hechos que sean precisos y hasta entonces deducir las conclusiones debidas. La tendencia del ser humano es llegar a una conclusión en las primeras fases de la investigación y a partir de ese momento utilizar tan sólo la información subsiguiente que tienda a confirmar lo deducido. Esta actitud debe ser evitada a toda costa. Los puntos oscuros habrán de ser comprobados desde distintos ángulos y tan objetivos como sea posible.

Del lugar de los hechos se tomarán en cuenta:

- La zona
- Las condiciones ambientales
- El nivel en que se encuentra
- Si existen salientes, colgantes u obstáculos
- Si el piso está resbaladizo, con hoyos o con salientes.

El Interrogatorio

- Entrevistar a la gente que tiene más conocimientos

El primer paso importante, en una investigación de accidente típica, es el saber lo que pasó de boca de la gente que tiene más conocimientos. Podría ser tanto de uno de los trabajadores y en algunos casos, aún de la persona que pudo haber resultado lesionada durante el accidente. Unas pocas preguntas adecuadas servirán para identificar a aquellos que tienen más conocimiento. La experiencia ha demostrado que el mejor orden para hacer las entrevistas, generalmente es empezando por el que conoce más. Además de la persona lesionada esta persona podría ser aquella más cercana a los daños de la propiedad, por ejemplo el operario de la máquina o equipo que causó el daño. Ciertas técnicas, relacionadas con las entrevistas, dan mejores resultados que otras. Veamos algunas sugerencias:

- Lograr que la persona se sienta cómoda

Las circunstancias indicarán la importancia que puede tener esto. En el caso de accidentes graves u otros accidentes relacionados con las pérdidas, puede que exista gran preocupación, ansiedad y aún temor. Una explicación simple y sincera de los valores reales que pueden surgir de la información

compartida, es un aspecto importante que puede ayudar a asegurarle al trabajador que nadie está tratando de “perjudicarlo”. Un entendimiento amistoso puede producir milagros al establecer una atmósfera que fomente la cooperación.

- Entrevista en el lugar del accidente

Siempre que sea práctico es de mucha importancia tener la entrevista inicial en el lugar del accidente. La experiencia demuestra, una y otra vez que el lugar ayuda tanto al que realiza la entrevista como al entrevistado, para relatar con más precisión las circunstancias y los detalles. Una de las tentaciones más grandes que un investigador que está muy ocupado es realizar la investigación del accidente en su escritorio. Como no se sugiere que todas las entrevistas sean hechas “en el lugar”, hay situaciones y circunstancias en que será conveniente hacerlo en la oficina o alejado del lugar del accidente. El investigador tiene que estar seguro de que hace la diferencia entre el lugar correcto y el lugar conveniente, que no es siempre el mismo.

- La entrevista debe ser en privado

Se debe hacer un esfuerzo para que cuando se habla por primera vez, con cada persona que tenga conocimientos de lo que sucedió sea tan en privado como sea posible. Este es el mejor método y puede ayudar al investigador a obtener información más precisa. Esto no quiere decir que todas las personas deben ser alejadas, pero una explicación amable de que cada uno será entrevistado por separado le dará a todos la oportunidad de relatar lo que sucedió a su manera. Cuando existen contradicciones en la información el investigador deberá reentrevistar a los trabajadores separadamente, a fin de lograr resultados más precisos. Las entrevistas hechas en presencia de otros testigos o personas con conocimiento se hará solo cuando sea el último recurso debido a contradicciones en la información.

- Lograr la versión individual

El investigador debe tener cuidado de no influenciar a la persona entrevistada para que dé cualquier otra versión que no sea la suya. Se le deben dar instrucciones al trabajador para que relate lo que sabe, exactamente como lo vio o escuchó. Algunas personas, cuando hacen la entrevista, tienen una tendencia a sugerir lo que creen que ocurrió; el investigador debe interrumpir, de ser posible, muy poco y nunca hacer comentarios tales como “por cierto eso fue lo peor que se pudo haber hecho”.

Hay que dejar que el trabajador diga las cosas como sucedieron y si algo no queda claro esperar hasta que termine de contar los hechos, para hacer las preguntas.

- Hacer las preguntas necesarias en el momento oportuno

Las preguntas que se hagan durante la entrevista inicial deben ser tan pocas como sea posible, a fin de evitar que el trabajador tome una actitud defensiva. Es seguro que la información adicional fluirá libremente si se le deja que hable y se intercalan algunas palabras de aprecio y de estímulo. Tratar de saber “qué sucedió” y “qué se hizo”; si se debe preguntar “por qué” hay que esperar hasta obtener toda la información. El investigador deberá evitar hacer preguntas que puedan ser contestadas con un si o un no; siempre que sea posible hay que hacer preguntas directas.

- Una vez escuchado, repetir el relato

Cuando el entrevistado ha terminado su relato, en la mejor forma posible de acuerdo a los conocimientos que tiene, hay que repetirlo para ver si lo que se entendió fue lo que dijo, es lo que realmente dijo o quiso decir. Esto tiene tres ventajas. Primero asegurará un entendimiento correcto de lo que dijo, segundo, dará una oportunidad adicional de escuchar lo que dijo, a fin de poder corregir cualquier cosa que no sea exactamente como la dijo. La tercera ventaja es que el significado de lo que la gente quiere decir alguna vez no es comunicado en las palabras que se usan. Al repetir el investigador puede aprender lo que quiso significar como así también lo que dijo.

- Terminar cada entrevista en forma positiva

Si la entrevista ha contribuido para que se entienda mejor el accidente, dejárselo saber a la persona. Expresarle agradecimiento por cualquier idea que haya surgido de la entrevista y que pueda ayudar a evitar o controlar acontecimientos futuros similares. Asegurarse de que al terminar la entrevista se agradece efusivamente la cooperación prestada.

- Anotar rápidamente la información crítica

De acuerdo a la naturaleza del accidente que se investigue, es posible que sea necesario hacer anotaciones generales durante la entrevista. Anotar los nombres, fechas, lugares, tiempo, números, dimensiones, etc. Una vez que

se ha terminado la entrevista, se puede escribir inmediatamente un informe completo y correcto. El tratar de escribir todo el relato distrae mucho y puede que no se logren todos los detalles importantes. Por otra parte en caso de muerte o incapacidad, incendio, explosiones, etc., es posible que las demandas legales sean satisfechas únicamente escribiendo el relato palabra por palabra al hacer la entrevista. Cuando estas necesidades poco comunes se presentan también hay que seguir el lineamiento general esbozado anteriormente.

- Los dibujos y las fotos pueden ayudar

Como después de los accidentes e incidentes, las situaciones cambian muy rápidamente, una fotografía tomada en el lugar de la escena, de ser posible inmediatamente después del accidente, puede ser una referencia de valor incalculable. Las mediciones precisas de varios aspectos del lugar, condiciones, equipos o materiales participantes, frecuentemente sirven un fin útil, en discusiones e investigaciones posteriores. Las mediciones pueden ser vitales con o sin fotografías.

- Dejar la puerta abierta

Hay que animar a la gente para que si recuerdan o escuchan hechos adicionales los informen. La buena relación establecida con las simples técnicas descritas, estimulará a dar información adicional voluntaria, luego que se han hecho las entrevistas e investigaciones formales. La información que parezca ser de valor, deberá ser analizada para determinar su precisión.

Representación De Los Accidentes

Durante la investigación de los accidentes los supervisores frecuentemente piden a los trabajadores que demuestren “lo que quieren decir” o “como sucedió”. Si bien esto puede facilitar la obtención de información valiosa en ciertas situaciones, es también una fuente de incapacidades y pérdidas mayores por daños a la propiedad ya que la gente repite las mismas condiciones inseguras que dieron por resultado una pérdida, una segunda vez, con resultados idénticos. Hay también numerosos casos en que al mostrarle al investigador cómo un incidente casi los lesionó gravemente, realmente se lesionan durante la representación del mismo. Estas situaciones son muy serias. Aún si son limitadas en su número, las representaciones de incidentes pueden provocar pérdidas serias. El problema es lo suficientemente realista como para justificar, completamente, que se aclaren ciertos puntos.

La representación de un accidente o incidente debería hacerse únicamente en las siguientes circunstancias:

- Cuando no se puede lograr información de ninguna otra manera
- Cuando es básica para el desarrollo de la acción terapéutica
- Cuando es necesaria para verificar hechos claves, dados por el testigo o la víctima del accidente.

El reconocer que la representación ha servido para lograr información valiosa en ciertas circunstancias, justifica su uso y los investigadores con experiencia han aprendido a tomar precauciones cada vez que se utiliza este método.

Antes de la Representación

- Asegurarse que el trabajador entiende claramente que representará la circunstancia, sin repetir la acción real que provocó el accidente.
- Asegurarse que el trabajador entiende claramente que se desea que explique primero cómo sucedió el accidente, sin hacer ningún movimiento (hacer que diga, pero que no haga). Esta explicación preliminar proporcionará un entendimiento adicional para asegurarse que el trabajador, al representar el accidente, no habrá de realizar el acto que causó el accidente.
- Asegurarse que ha de repetir todos los movimientos que hizo antes del accidente pero que no repetirá el movimiento que lo causó. Pedirle que diga lo que va a hacer antes de que lo haga y dé un paso a la vez con "movimientos retardados". Esto no solo reducirá las posibilidades de otro accidente sino que ayudará a entender la acción que produjo el acontecimiento no deseado.
- Asegurarse que el trabajador está emocionalmente preparado para cooperar, en esta forma y que no tiene inconveniente en representar al accidente. Cuando la pérdida ha sido grave, las personas, algunas veces, se inquietan mucho cuando lo que sucedió es nuevamente real.

Las Huellas

Los últimos elementos de la investigación que deben buscarse son las huellas, pues "son testigos mudos que nunca mienten".

Los encargados de la investigación inmediatamente después de conocer del accidente deben disponer la preservación de las huellas, tanto visibles como imaginables, que puedan estar en el lugar de los hechos, en el agente, en la parte del agente, en la ropa de la víctima o aún en la propia víctima.

Las huellas pueden ser:

- Fragmentos de piel, sangre, cabello de la víctima
- Gases, líquidos, tintas
- Materia prima o producto elaborado
- Herramientas
- Partes de maquinaria, o equipos
- Efectos personales de la víctima
- Efectos personales de terceros
- Cualquier objeto que haga deducir que tuvo relación con el accidente o que notoriamente no compagine con el lugar de los hechos.

Debe evitarse que las huellas se muevan, alteren, desaparezcan o que se “planten”, esto es que se hagan aparecer para dar una falsa impresión del hecho o para imputarlo a un tercero sin responsabilidad.

El Informe

Los usos varían, pero el procedimiento común en los investigadores es de informar de una forma simple lo que encontraron. El resultado de cualquier investigación adicional a la del investigador suele comunicarse mediante un informe descriptivo, tan detallado como las circunstancias lo ameriten. El encargado de seguridad hará sus propias observaciones y además de una copia del informe del investigador, contará con el informe del médico. Por tanto, se encontrará en posición de ponderar la evidencia con que se cuente, ampliando por su cuenta la investigación si así lo considera necesario, aconsejar y vigilar que se lleva a cabo la acción correctiva y cuidar de que se utilice al máximo la información con que se cuente.

Los formularios de investigación pueden ser diferentes, pero la información requerida es bastante similar, en ellos se solicita cierta información común a la investigación de gran parte de los accidentes e incidentes:

- Información de identificación de detalles

Que contempla detalles como ¿dónde sucedió?, ¿cuándo sucedió?, ¿cuáles son los costos por daños?, ¿quién tiene más control sobre lo que provocó la lesión, enfermedad o daño?, incidentes y ¿quién hizo el contacto?.

- Descripción del accidente / incidente
-

Esta es una sección muy crítica ya que le dará a quien la lea la secuencia exacta de los acontecimientos que dieron por resultado la pérdida o de las circunstancias relacionadas con el incidente informado. Esto deberá ser escrito con mucho cuidado, paso a paso, de acuerdo a lo que sucedió y deberá incluir todo lo que contribuyó a la ocurrencia del accidente.

- Análisis completo de la causa

Esta sección se puede considerar como la médula del informe de la investigación ya que dará al lector un entendimiento de las causas del problema. Esta es la sección que será analizada cuidadosamente para determinar si la acción preventiva o de control recomendada es adecuada. El que esté completa y con precisión es importante.

- Evaluación del problema

¿Cuáles son las probabilidades que este acontecimiento pueda repetirse y si se repite, cuál es la gravedad de la pérdida potencial?

Una vez que la persona que hace la investigación ha hecho un análisis minucioso de la causa, tiene la información que le permitirá dar una opinión profesional acerca de la gravedad potencial de las pérdidas, así como del probable porcentaje de recurrencia de este accidente en particular.

Esta importante evaluación le ayudará a determinar la acción correctiva que ha de ser aplicada. El tiempo y energía empleados en la acción correctiva deberán servir de guía para esta evaluación.

Imaginemos por ejemplo, que las probabilidades de repetición de un acontecimiento similar son muchas y que se considera que la pérdida potencial será mayor. Si el investigador tiene conocimiento de que los costos requeridos para lograr la corrección de este problema son comparativamente bajos, probablemente tomará una acción efectiva inmediata. Si los costos son altos, indudablemente consultará enseguida con sus jefes, pero al mismo tiempo tomará cualquier acción inmediata que sea factible, hasta lograr la aprobación final de las medidas recomendadas en su plan alternativo.

Otros criterios también guiarán a la gerencia al elegir las medidas a tomar como también la extensión de estas. Esta evaluación es crítica para que se tome una decisión, cuando los costos involucrados son altos. Estas dos estimaciones aumentan la dimensión de la motivación y ayudan a que un análisis total de cualquier investigación de accidente / incidente sea más significativo.

- Plan para evitar o controlar su repetición

¿Cuáles son las medidas que pueden prevenir o controlar la repetición de accidentes similares?. Este es realmente el propósito de la investigación, se deberán realizar preguntas como las siguiente para comprobar que las medidas tomadas serán efectivas.

¿Son las medidas recomendadas adecuadas? ¿la mayoría de las causas probables o acontecimientos futuros han sido cubiertos adecuadamente por estas medidas?

¿Con qué efectividad las medidas recomendadas controlarán los accidentes futuros? ¿el control será mínimo, bajo, moderado o sustancial?

¿Qué medidas intermedias se han tomado para reducir la probabilidad de una pérdida, antes de tomarse una medida permanente?

¿Se ha hecho la observación posterior de una medida permanente?

Acción Correctiva

Es menester entender que habrá que hacerse todo lo posible para evitar los accidentes, porque es lo que más importa. En segundo término si tiene lugar un accidente, habrá que aprovecharlo a efecto de que no se repita.

Siendo el propósito verdadero de una investigación el actuar, es necesario hacerlo con prontitud, porque de no ser así, se habrá desperdiciado el tiempo. Esa actuación habrá de abarcar los siguiente:

- Una inmediata atención a las recomendaciones hechas y su pleno acatamiento.

- Si no se hacen recomendaciones, preguntar por qué.
 - Las demoras necesarias para efectuar cambios o conseguir equipo, deben ser justificadas con amplitud.
 - Es menester prestar atención a los demás departamentos, para ver si es de aplicarse la misma situación de que se trate, cuando se descubran riesgos físicos o maniobras inseguras
 - La eficiencia del investigador depende de las decisiones que se tomen, la distribución de los conocimientos pertinentes y la acción tomada.
-

CAPITULO XIV

CONFORMACIÓN DE COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD

Generalidades. Determinación del número de comisiones y sus componentes. Instructivo de funcionamiento. Informes de los accidentes y medidas que se deben adoptar para evitar su reincidencia.

CAPÍTULO XIV

CONFORMACIÓN DE COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD

Generalidades

Las comisiones mixtas de seguridad e higiene deben empezar a constituirse inmediatamente después de iniciar un plan de seguridad y preferentemente deben de estar conformadas en un plazo no mayor de 30 días después de la fecha de iniciación de este tipo de actividades.

Según el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores expedido en el Registro Oficial Resolución 2393 dado en 1986 dentro del gobierno de León Febres Cordero en su artículo 14 indica con respecto a los Comités de Seguridad e Higiene del Trabajo lo siguiente:

1. En todo centro de trabajo en que laboren más de quince trabajadores deberá organizarse un Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo integrado en forma paritaria por 3 representantes de los trabajadores y 3 representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán un Presidente y un Secretario que durará un año en sus funciones pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste. Concluido el periodo para el que fueron elegidos deberá designarse al Presidente y Secretario (tomando en consideración la alternabilidad entre las partes).
2. Las empresas que dispongan de más de cuatro centros de trabajo conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.
3. Para ser miembro del Comité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.

4. Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector de Trabajo.
5. Los titulares del Servicio Médico de la Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité actuando con voz y sin voto.
6. Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirigencia del Jefe de División de Riesgos de Trabajo del IESS.
7. Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al Ministerio del Trabajo y Recursos Humanos y al IESS, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones durante el mes de enero de cada año.
8. El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente. Las sesiones deberán efectuarse en horas laborales. Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente y el Comité Central o Coordinador bimensualmente.
9. Los miembros del Comité durarán en sus funciones un año, pudiendo ser reelegidos indefinidamente.
10. Son funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada empresa, las siguientes:
 - a) Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
 - b) Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa a tramitarse en el Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.

- c) Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de medidas preventivas necesarias.
- d) Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
- e) Realizar sesiones mensuales en caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.
- f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- g) Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- h) Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Además de las anteriores el Reglamento de Seguridad e Industrial del IESS agrega lo siguiente:

- 11. La empresa y los trabajadores deberán colaborar obligatoriamente en los Comités de Seguridad e Higiene de Seguridad Industrial para el cumplimiento de sus finalidades específicas.
- 12. Si en la empresa existe un Departamento de Seguridad, el Jefe de ese Departamento integrará por derecho propio el Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
- 13. Entre las funciones de los representantes de comisiones se debe agregar
 - Se debe denunciar a la División de Riesgos del IESS todo accidente o enfermedad que pueda ocasionar incapacidad para el trabajador o la muerte de la víctima en el caso de que la empresa no lo hubiere reportado inmediatamente.
 - Instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los elementos de protección.
 - Cumplir con la debida eficiencia las demás obligaciones que le sean inherentes y cuando fuere del caso buscar asesoría técnica.

Los representantes de la gerencia deben ser designados por el patrón entre sus trabajadores de confianza, considerando dentro de éstos a los ejecutivos y a los jefes.

Como la integración de las comisiones es una obligación originaria de la empresa, toca a ésta promover su constitución, instando a los trabajadores a nombrar a sus representantes principales y sus suplentes.

Reunión Constitutiva

En la fecha en que se encuentren reunidos los representantes de los trabajadores y de los patrones para constituir las comisiones mixtas de seguridad e higiene, se procederá a designar de entre ellos a la mesa directiva que funcionará para ese acto en lo particular, esta mesa deberá estar integrada por un presidente, y un secretario.

La designación de cada uno de los cargos se hará por mayoría de votos de los presentes.

Dentro del desarrollo de la asamblea, los funcionarios del acto tendrán las siguientes facultades y obligaciones:

El presidente:

- Dirigir la sesión
- Imponer el orden
- Conceder el uso de la palabra
- Declara suficientemente discutido un punto, tener voto de calidad en caso de empate y,
- Todas aquellas funciones que se le concedan en el tratado preliminar del acto.

El secretario:

- Levantar el acta de la sesión
- Autorizar con su firma el referido documento
- Dar fe de los actos del presidente y de los escrutadores y,
- Todas aquellas funciones que le sean conferidas por la asamblea.

Al comenzar la sesión, el secretario pasará lista de los presentes y anotará nombres, representación y número total.

Enseguida, la mesa directiva designada procederá a formular el orden del día que contendrá los siguientes puntos:

- a) Apertura
- b) Proposición a la concurrencia del número y aplicación de las comisiones y los comisionados
- c) Asignación de elementos a las comisiones
- d) Determinación del lugar de las sesiones
- e) Lectura, discusión y enmienda o aprobación, en su caso, del instructivo de funcionamiento de las comisiones
- f) Toma de protesta de los directivos de las comisiones
- g) Clausura

El Instructivo De Funcionamiento

Generalidades

Las comisiones mixtas requieren de un estatuto que las organice y forme en sus procedimientos; este estatuto se llama “instructivo de funcionamiento”.

El instructivo de funcionamiento deberá ser una consecuencia de los conocimientos y experiencias de todos los comisionados, sin embargo, se sabe que son muy pocos o ninguno los comisionados que pueden aportar vivencias o técnicas para conformarlo.

Por ello, es conveniente que el Instructivo sea preparado por profesionales de seguridad o por una comisión organizadora de las comisiones mixtas que funcione previamente a la constitución de estas últimas. Lo anterior es tanto más importante porque significa un gran ahorro de tiempo y también quizá, unificación de criterios, cosa que no se lograría si se realizara por todos los comisionados.

Contenido Del Instructivo

El instructivo debe constituir un conjunto de normas para regir la vida de las comisiones, normas que debidamente sistematizadas deben prever lo siguiente:

- La definición de las comisiones
- La función de las comisiones
- El número de comisiones y aplicación de cada una de ellas
- El número total de comisionados y asignación a las comisiones

- El procedimiento para efectuar las visitas mensuales
- El procedimiento de investigación
- El gobierno de las comisiones
- Las sesiones de mesa directiva
- Las sesiones de las comisiones
- El lugar de las juntas
- La sustitución de representantes
- Los informes de los accidentes y de las medidas que se deben adoptar para prevenirlos
- El botiquín de primeros auxilios
- La documentación que se utilizará

A continuación analizaremos algunos de los puntos anteriores.

Funciones De Las Comisiones

En este renglón, los instructivos deben comprender todas las actividades que se asignen a las comisiones; por lo menos deberá incluir lo siguiente:

- 1- Genéricamente, proponer medidas preventivas de accidentes y enfermedades en el trabajo; vigilar que éstas se cumplan e investigar las causas de los accidentes y enfermedades en el trabajo, cuando estas sucedan.
- 2- Detectar específicamente las condiciones o situaciones que puedan producir accidentes o enfermedades profesionales
- 3- Proponer las medidas necesarias para impedir las condiciones o situaciones riesgosas o antihigiénicas.
- 4- Vigilar que se adopten las medidas mencionadas en el apartado anterior
- 5- Instruir a los trabajadores sobre la observación de una conducta segura.
- 6- Vigilar que se usen los dispositivos y equipos generales o individuales de seguridad.
- 7- Hacer del conocimiento de la gerencia, de las autoridades, o de ambos, según el caso, las violaciones a las normas internas de seguridad e higiene o al reglamento de la materia.
- 8- Informar a los trabajadores y a las autoridades del trabajo de los siniestros ocurridos y de las medidas adoptadas para evitar su reincidencia.
- 9- Colaborar con las autoridades del trabajo, con las sanitarias y con las instituciones de seguridad social en la investigación de accidentes y enfermedades profesionales.
- 10- Colaborar con los servicios de seguridad e higiene y con los servicios médicos, si están establecidos en la empresa
- 11- Vigilar que los botiquines de primeros auxilios se encuentren debidamente dotados.

Procedimiento De La Investigación

Aquí se define qué debe hacerse cuando ocurre un siniestro de trabajo para determinar las causas que lo produjeron. Al efecto se establece si es una comisión especializada la investigadora; si la investigación corre a cargo de la comisión del área del accidente o si la encargada será una comisión ajena a la zona del siniestro.(ver capítulo XIII Investigación de Accidentes).

Gobierno De Las Comisiones

Esto puede establecerse de manera central, o de manera divisional con un consejo de directiva de comisiones.

El gobierno central consiste en una directiva rectora de todas las comisiones, está integrado por un presidente, un secretario y tantos vocales como comisiones haya. El gobierno divisional se integra por un presidente de cada comisión, que participará de consejo directivo y un secretario, la experiencia indica una mayor eficiencia del uso de un gobierno central.

Sesiones De Mesa Directiva

Estas juntas deben tener lugar dos o más veces por mes, en ocasión distinta de las sesiones de las comisiones; tienen por objeto tratar sobre los asuntos que se presenten en materia de seguridad y sanidad y deban ser resueltos antes de la reunión general de las comisiones. También corresponde tratar en las sesiones de mesa directiva sobre los programas de seguridad e higiene por adoptarse y que se propondrán en sesión general.

Para el efecto el instructivo señalará:

- Los días en que sesionen.
- La hora de las reuniones
- El orden del día
- La dirección de las juntas
- El procedimiento de las sesiones, incluyendo las limitaciones de tiempo y de ponencias.

Se dispondrá que de toda sesión se levante acta.

Sesiones De Las Comisiones

Estas juntas deberán efectuarse por lo menos una vez al mes y tienen por objeto:

- Informar sobre las observaciones en ocasión de las visitas realizadas.
- Conocer los resultados de las investigaciones practicadas con motivo de los siniestros ocurridos.
- Proponer medidas tendientes a evitar la repetición de la realización de los riesgos
- Analizar los resultados obtenidos con las medidas de prevención adoptadas.
- Proponer programas motivacionales y educativos en materia de salubridad y seguridad.
- Conocer los resultados de las colaboraciones prestadas a las autoridades y programar las que se vayan a prestar.
- Resolver sobre asuntos internos de las comisiones.
- Tratar todo aquello que tenga que ver con la buena marcha de las comisiones y con las funciones de estas.

Cuando existan dos o más turnos se prevendrán tantas sesiones como turnos haya, y además una sesión general de las comisiones de todos los turnos, a fin de unificar criterios y procedimientos.

Lugar De Las Juntas De Comisiones

Se debe especificar este lugar indicando el día y la hora en que las sesiones se deben llevar a cabo.

Sobra decir que el lugar debe ser cómodo, higiénico y con la superficie necesaria para dar cabida a todos los miembros de las comisiones. Es de prever que se cuente con asientos para los asistentes y una mesa para la directiva.

Sustitución De Los Representantes

Se debe considerar la sustitución para los casos de ausencias temporales o definitivas de los representantes o cuando estos deban ser cesados de sus cargos.

La sustitución debe comprender:

- Las causas
- Los requisitos que deba satisfacer el sustituto
- Los procedimientos de sustitución
- El aviso a las autoridades sobre la sustitución

Informes De Los Accidentes Y Medidas Que Se Deben Adoptar Para Evitar Su Reincidencia

Estos informes se deben dar a toda la planta trabajadora una vez al mes.

El instructivo debe contener el sistema que se vaya a adoptar para rendir tales informes: en circulares, en pizarrones, en tableros, etc.; y si ellos contendrán resultados mensuales acumulados, o si se harán dos informes, el uno mensual y el otro acumulado.

El instructivo también contendrá la manera de imponer a los trabajadores las medidas por adoptarse para prevenir accidentes similares a aquellos accidentes de los que se este informando.

CAPITULO XV

PRIMEROS AUXILIOS

Concepto. Métodos de tratamiento sintomático de: quemaduras, shock traumático, heridas y hemorragias, fracturas, intoxicaciones. Método RCP y técnicas de transporte de heridos.

CAPITULO XV

PRIMEROS AUXILIOS

Concepto:

Los primeros auxilios se definen como el cuidado o ayuda provisoria e inmediata que se da a la víctima de un accidente o enfermedad repentina.

En caso de accidente es preciso hacerse cargo inmediatamente de la situación y poner sumo cuidado en la prevención de peligros mortales, los heridos deben apartarse de los lugares donde pueden correr peligro, por ejemplo del fuego; pero *nunca ha de moverse a un herido si no es estrictamente necesario*; si necesita ayuda, envíe a un tercero. Nunca ha de dejarse solo a un herido.

Quemaduras:

Son heridas producidas por diversos agentes ambientales nocivos; por esta causa los primeros tejidos lesionados son aquellos que están en contacto directo con el medio, como por ejemplo la piel, mucosas de las vías respiratorias (paredes interiores de la nariz y bronquios) y zonas superiores de las vías digestivas (boca, lengua, esófago).

Causas de las quemaduras:

Térmicas: Son aquellas en las que la temperatura es el agente directo que causa la lesión; pueden ser:

- Húmedas: como agua hirviendo
- Secas como una llama.

Químicas: causadas por agentes químicos que producen una reacción al entrar en contacto con la piel o al ser inhaladas por la víctima:

- ácidos fuertes como sulfúrico, nítrico, etc.
 - Alcalis fuertes como sosa cáustica.
-

- Otros como fósforo.

Eléctricas: resultado de entrar en contacto de alguna manera con una fuente de corriente; los efectos varían ampliamente con el tipo de voltaje y amperaje de la misma.

Clasificación:

Según su profundidad:

Primer grado: es superficial, ataca solo a la epidermis (primera capa de la piel; ver gráfico), produce enrojecimiento de la parte afectada y es dolorosa.

Segundo grado: alcanza la dermis (segunda capa de la piel), presenta ampollas de base roja y pequeñas llagas, la superficie se observa brillante y el dolor es insoportable. Hay pérdida de líquidos, la víctima se deshidrata y puede caer en shock.(desmayo; más adelante se dará un tratamiento al tema)

Tercer grado: se destruye la masa muscular, paquetes nerviosos y vasos sanguíneos profundos, la piel tiene aspecto carbonizado. El dolor puede o no estar presente.

Según su extensión:

La superficie corporal quemada se simplifica al dividir al cuerpo en diversas secciones con base en múltiplos de 9, lo que nos permite valorar al enfermo. De acuerdo con la extensión de la quemadura sobre la piel dependerá su gravedad y podremos ver que sectores requieren más atención:

- Cabeza y cuello: 9%
 - Tórax y abdomen: 18%
 - Dorso: 18%
 - Miembro superior: 9% c/u
 - Perineo (órganos sexuales): 1%
 - Miembro inferior: 18% c/u.
-

Primeros auxilios:

- Primer grado: se espolvorea la superficie con polvo de talco o aceite; en caso de dolor aplique toallas húmedas. La quemadura no reviste gravedad y depende de la susceptibilidad de la persona.
- Segundo grado: mojar la zona quemada con agua fría o aplicar toallas húmedas; esto nos servirá para aliviar el dolor y evitar la hinchazón. No aplicar hielo directamente sobre la quemadura, porque puede agravar la lesión. Se aplicarán paños envaselinados y un vendaje flojo. No deben reventarse las ampollas, ni retirar ropas adheridas a la piel, no emplear pomadas ni ungüentos, aplicar únicamente productos específicos para quemaduras. No debe usarse en ningún caso un desinfectante de base alcohólica o yodada.
- Tercer grado: aplicar sobre la quemadura apósitos grasos estériles y cúbrase con un vendaje flojo. Si el paciente está consciente es recomendable la administración de agua salina (suero oral). Transportar al médico inmediatamente.
- Quemaduras químicas: cuando alguien ha tenido contacto con un agente químico, lo primero que se debe hacer es lavar de inmediato el área afectada con abundante agua limpia fría, lo que va a calmar el dolor, escozor (picazón) y diluye la sustancia limitando el daño. Si se puede saber que tipo de químico es, en caso de tratarse de un agente ácido, sería preferible lavar la herida con jabón líquido neutro y una cantidad de agua con bicarbonato; mientras que si se trata de un agente base como la sosa cáustica se debe lavar con agua y vinagre.
- Lesión ocular: si la sustancia química cae en los ojos o cerca de los mismos se procede a lavarlos con agua fría simple, vertiéndola en chorros débiles o fuertes según la persona sea capaz de resistir; se enjuagará por 15 ó 20 minutos.

Choque eléctrico - Quemaduras por electricidad:

Esta lesión puede dar lugar a la pérdida momentánea o prolongada de conocimiento produciendo insuficiencia respiratoria (dificultad al respirar), el pulso puede sentirse disminuído al igual que la presión arterial; la piel se pone fría y cianótica (morada).

Tratamiento:

1. Interrumpir la corriente y separar a la víctima de la fuente de energía. Deberá tomarse un objeto aislante seco como una chaqueta o un palo, o cualquier objeto que no conduzca la electricidad y separar cuidadosamente a la víctima. *Nunca tocar a la víctima si esta sigue en contacto con la corriente eléctrica.*
2. Dar respiración artificial y/o oxígeno si hay disponible.
3. Dar masaje cardíaco, en casos necesarios
4. Tratar de forma inmediata el shock.
5. Las quemaduras se tratan de la manera antes indicada.

Si está consciente darle de beber agua salina como agua con bicarbonato y trasladarlo a un centro médico de inmediato.

Shock traumático (desmayo).

Síntomas:

Palidez, sudor frío, inquietud, pulso rápido, lento o desigual, debilidad, sed, la víctima puede estar inconsciente o en estado de semi-inconsciencia, las pupilas pueden estar dilatadas o contraídas, cianosis en labios, uñas, y lóbulos de las orejas.

Tratamiento:

- Si está inconsciente, no tratar de darle líquidos.
- Para la insuficiencia respiratoria aplicar la respiración artificial.
- Para mejorar la circulación se coloca al herido con las piernas altas y la cabeza baja. Si se sospecha lesiones a nivel de cabeza, evitar este procedimiento.
- Mantenga a la víctima abrigada; puede darse de beber al accidentado si han de tardarse 6 horas por lo menos en llegar a la clínica u hospital, pero nunca si se sospecha que puedan tener heridas en el vientre o pecho. Si tiene sed se le humedecen los labios.
- Debe tranquilizarse a un accidentado y prestar atención a cuanto dice. Debe trasladarse de inmediato a un centro de salud.

Heridas y hemorragias

Herida es la pérdida de continuidad de las cubiertas externas del cuerpo. Las causas para que se produzcan son los traumatismos que recibe cualquier superficie corporal, externa o interna.

Primeros auxilios:

Lavar la herida con agua y jabón si es posible, para evitar de este modo la infección; el lavado debe ser de adentro hacia afuera.

Si es necesario cubra con un apósito estéril.

Traslade a un centro de salud inmediatamente, dando prioridades.

Una herida esta acompañada de hemorragia, por lo tanto dentro de lo primeros auxilios que damos a la víctima debe ir incluido el tratamiento para ello.

Hemorragia es la salida de sangre hacia el exterior en el caso de las heridas abiertas o externas; no así en las internas en las que no se va a observar la salida de sangre.

Podemos distinguir dos tipos de hemorragia: arterial y venosa.

- Arterial: la sangre se observa de color rojo rutilante y sale a borbotones, característica dada por el latido cardíaco.
- Venosa: la sangre es de color rojo oscuro y su salida es continua.

Métodos para detener una hemorragia:

- Presión directa: se realiza presionando directamente sobre la herida con ayuda de un apósito, usted puede improvisar usando un pañuelo. La hemorragia cesa de inmediato. Si el apósito se empapa, no lo cambie, sino que coloque otro encima del anterior. Toda herida que produzca hemorragia de consideración debe ser atendida por el médico.
-

- **Torniquete (figura 1):** se usa en hemorragias severas de las extremidades para que impida por completo la circulación, y evite el sangrado. Debe estar situado por encima de la herida y comprimir la arteria principal del miembro. Este dispositivo tendrá que ser aflojado cada 10-15 minutos dependiendo de la cercanía al sitio donde la víctima pueda ser atendida de manera inmediata.

Se recomienda usar una corbata o pañuelo doblado de diagonal que enrolla sobre si mismo, haciendo un cordón. Se coloca un palo, bolígrafo o algo para que haga de llave y se da vueltas hasta comprimir la arteria.

No se debe usar cordones, alambres ni materiales delgados o finos porque pueden lesionar más el miembro afectado.

Antes de proceder a su colocación se debe primero intentar detener la hemorragia por compresión manual, ya sea directamente sobre la herida o aplastando la arteria principal por encima de la zona sangrante (esto último requiere de conocimientos de anatomía).

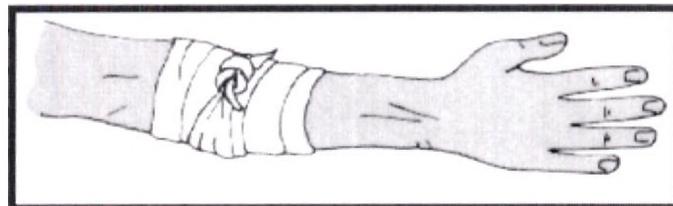


Figura 1. Torniquete.

Hemorragia interna:

Producida por vasos sanguíneos en el interior del cuerpo, acumulándose la sangre en las cavidades interiores. Puede producir trastornos graves; incluso la muerte. La víctima puede presentar sangrado por oídos, nariz, vómitos de sangre; lo aconsejable es trasladar a un centro médico de inmediato.

Definiciones:

- **Apósito:** tela o venda limpia usada para fines médicos.

Fracturas

Se denomina fractura a la rotura de un hueso y puede ser producida por un traumatismo, o realizarse espontáneamente.

Tipos de fracturas:

Cerradas y simples: son aquellas en las que el hueso permanece en el interior del cuerpo humano (sin romper la piel y asomarse al exterior), estén o no desplazados los fragmentos de hueso. Generalmente la fractura se produce en un solo sitio.

Abiertas o compuestas: uno o más fragmentos del hueso, rompen la carne y asoman al exterior. Dan lugar por lo tanto a una herida y una hemorragia.

Fracturas completas: en las que el hueso está dividido. Dentro de esta consideración, las fracturas completas pueden adoptar otras formas y ser: dobles, triples, etc., según el número de segmentos que concurren.

Síntomas de las fracturas:

Dolor agudo en el sitio de la lesión.
Enrojecimiento e inflamación del sector.
Equimosis y hematoma.
Deformidad.
Impotencia funcional.
Movilidad anormal.
Crepitación.
Acortamiento del miembro afectado.

Tratamiento:

Inmovilizar las fracturas o posibles fracturas siempre en el lugar del accidente y por diversos medios (pueden utilizarse palos, reglas, tablas, ramas de árbol, o en último de los casos use el propio cuerpo de la víctima al atar un muslo a otro, por ejemplo).

Antebrazo, muñeca y mano: pueden usarse un periódico viejo o una revista; se enrolla al antebrazo y a la mano y se sujeta con vendas o trozos de cinta adhesiva. El antebrazo debe colocarse en cabestrillo (figuras 2 y 3).

Extremidad inferior: en las fracturas de fémur, rodilla o parte superior de la pierna debe emplearse el entablillado. La tabla lateral ha de llegar hasta la axila y debe atarse firmemente al tórax y al abdomen. En las fracturas de la parte inferior de la pierna o el tobillo las tablillas pueden ir desde el fémur hasta el pie.

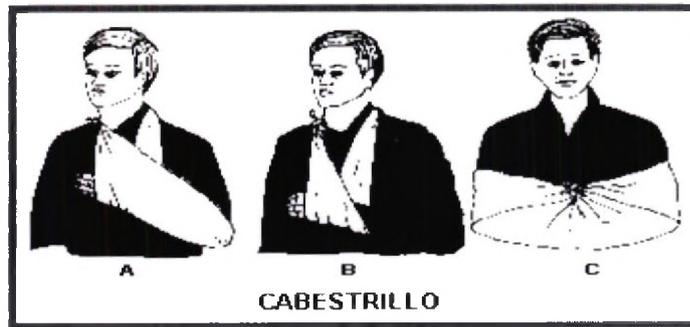


Figura 2

Hombro, brazo y codo: se dobla la falda de la camisa hacia arriba y se prende a la pechera en forma de cabestrillo.



Figura 3

Pelvis: el lesionado se transporta boca arriba sobre una superficie dura y con los muslos, piernas y pies atados conjuntamente.

En una fractura abierta, atienda primero la hemorragia, luego la cura de la herida, prevenir la infección, y luego seguir empleando medios al alcance inmediato para asegurar la inmovilidad.

Emplee los diversos métodos descritos para escoger a la víctima entre varias personas, lo que evitará producir algún daño que pueda dar lugar a lesiones más graves de las que ya padezca la víctima.

Fractura de columna vertebral:

Procederemos a atender al accidentado con todo cuidado y seremos conscientes de que independientemente de lo que nosotros advirtamos, pueden existir lesiones que no vemos por lo que debemos tomar todas las precauciones.

Si la lesión es en la región cervical, el accidentado debe transportarse boca arriba, con el cuello inmovilizado y sobre una superficie dura. Si la lesión es en la región dorsal o lumbar, boca arriba con un pequeño rollo en la curvatura lumbar de la columna o boca abajo.

Nunca manipulará una sola persona, sino varias. El número ideal sería de 5 o más auxiliadores, que le recogerán y depositarán "todos a una" sobre un plano duro donde se procede después a inmovilizar y luego llevar a la víctima a un centro de salud de inmediato.

Esguince:

Lesión de los ligamentos de una articulación producida por una distensión producida por una distensión excesiva de los mismos. Produce dolor agudo, hinchazón y generalmente hematomas.

El tratamiento consiste en el reposo de la articulación afectada. Se deben evitar movimientos bruscos pues puede producirse el arrancamiento del hueso, o la luxación de la articulación.

Luxación:



Desplazamiento de las estructuras óseas que conforman una articulación, de tal manera que los huesos articulares quedan alejados y no mantienen sus relaciones normales, recibe el nombre de dislocación.

Definiciones:

- Equimosis: moretones causados por golpes o alteraciones de la sangre.
- Hematoma: coágulo de sangre que se produce generalmente por golpes
- Crepitación: sonido similar al ronquido de un gato cuando hay existencia de líquido o aire en los huesos, generalmente se producen cuando existe una fractura.

INTOXICACIÓN POR PRODUCTOS QUÍMICOS

Actuación en caso de intoxicación por productos químicos.

Ingestión

Antes de cualquier actuación concreta pida asistencia médica; si el paciente está inconsciente, ponerlo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y sacarle la lengua hacia fuera. Si está consciente, manténgalo apoyado. Tápelo con una manta para que no tenga frío.

Practíquele si puede la respiración boca a boca. No debe dejársele nunca solo.

En algunos lugares existe el pensamiento equivocado de que la ingestión de alcohol alivia al accidentado. No se debe darle bebidas alcohólicas precipitadamente sin conocer la identidad del producto ingerido. El alcohol en la mayoría de los casos aumenta la absorción de los productos tóxicos.

No provocar el vómito si el producto ingerido es corrosivo.

Inhalación

Conduzca inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco.

Solicite asistencia médica lo antes posible.

Al primer síntoma de dificultad respiratoria, inicie la respiración artificial boca a boca. El oxígeno se ha de administrar únicamente por personal entrenado. Continúe la respiración artificial hasta que el médico lo aconseje.

Trate de identificar el vapor tóxico. Si se trata de un gas, utilice el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo que dure el rescate del accidentado. Si la máscara disponible no es la adecuada, será necesario aguantarse la respiración el máximo tiempo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.

Derrame de productos químicos sobre la piel

Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos.

Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha.

Recuerde que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporcione asistencia médica a la persona afectada.

Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel.

Por ácidos

- Corte lo más rápidamente posible la ropa.
- Lave con agua corriente abundante la zona afectada.
- Neutralice la acidez con bicarbonato sódico durante 15-20 minutos.
- Saque el exceso de pasta formada, seca y cubre la parte afectada con linimento óleo-calcáreo o parecido.ç

Por álcalis



Lavar la zona afectada con agua corriente abundante y con una disolución saturada de ácido bórico o con una disolución de ácido acético al 1%.

Secar y cubrir la zona afectada con una pomada adecuada.

Actuación en caso de producirse salpicaduras en los ojos

En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lavar los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una fuente lavaojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. Hay que recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión.

Paro cardio respiratorio

El cuerpo requiere un suministro constante de oxígeno para poder sobrevivir, las lesiones o enfermedades que afectan la respiración o el latido del corazón, o aquellas que causan sangrados, pueden alterar el aporte de oxígeno. Si los pulmones no reciben el suministro suficiente de oxígeno, o este no circula adecuadamente por el cuerpo, esto acarrea una emergencia que pone en peligro la vida de las personas.

Usted debe actuar de inmediato.

MANIFESTACIONES DEL PARO RESPIRATORIO

- Ausencia de respiración.
- Cianosis en labios y uñas.
- Pérdida de conocimiento.
- Pulso rápido y débil.

MANIFESTACIONES DEL PARO CARDIO RESPIRATORIO

- Ausencia del pulso y respiración.
 - Piel pálida a veces cianótica especialmente en labios y uñas.
-

- Pérdida de conocimiento
- Pupila dilatada parcialmente a los 2 ó 3 minutos la dilatación es total y no reacciona a la luz.

R.C.P. Respiración Cardio Pulmonar

Procedimiento inicial :

Al encontrar una persona inconsciente usted debe seguir de inmediato los siguientes pasos:

Intente despertar la persona con movimientos suaves o llamándola (figura 4).



Figura 4

Si no despierta, acueste la víctima sobre la espalda y pida ayuda.

Si usted no conoce el procedimiento de reanimación permanezca con la víctima hasta que llegue un auxiliador que si conozca dicho procedimiento, vigilando que la víctima tenga las vías aéreas despejadas.

Procedimiento para Abrir la Vía aérea o Hiperextensión.

Para evitar daños irreparables en el cerebro es necesario que el auxiliador conozca los principios básicos del sostén de vida que son el ABC de la resucitación:

- A.** Abrir vías respiratorias.
- B.** Restaurar la respiración.
- C.** Restaurar la circulación.

Si la víctima no respira el auxiliador debe seguir los siguientes pasos:

Confirme que la víctima esta acostada sobre la espalda y abra la vía respiratoria extendiendo la cabeza hacia atrás.(figura 5)

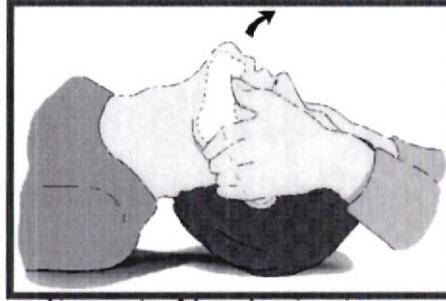


Figura 5. Abrir la vía aérea.

Límpiele la boca.

Extraiga secreciones, vómitos, cuerpos extraños frecuentemente este es un método suficiente para que la víctima recobre la respiración.

Escuche y observe durante 5 segundos si la víctima respira.

Si no lo hace incline su cabeza hacia atrás y dele dos soplos completos seguidos (figura 6).

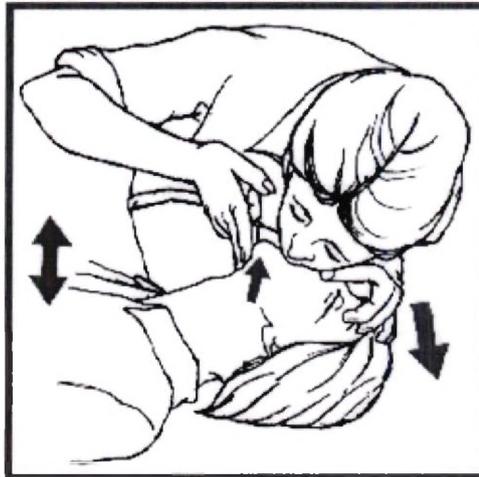


Figura 6

Luego de este procedimiento dirija la atención al tórax y observe si se eleva ligeramente o acerque su mejilla a la boca del paciente y sentirá el aire caliente el cual corresponde a la espiración de éste.

Si no responde, incline de nuevo la cabeza y de dos soplos más.

Si aun no es posible obtener la respiración se puede deducir que la víctima tenga un cuerpo extraño en la garganta, entonces solucione este problema.

Vuelva a verificar la respiración; mantenga la cabeza inclinada hacia atrás y la vía respiratoria despejada; entonces dé un sople completo. Después de un minuto vuelva a tomar el pulso; continúe dándole un sople completo cada cinco segundos si se trata de un adulto y cada tres segundos si se trata de un niño o bebé.

El tratamiento debe darse con un promedio de 12 respiraciones para el adulto, 20 respiraciones para el niño y de 30 a 40 para el bebé.

Estos pasos mantienen el aire fluyente dentro de los pulmones de la víctima.

Si hay pulso y no hay respiración, continúe dando respiración de salvamento hasta que la normal se restablezca o se logre una asistencia médica. NO inicie las compresiones sobre el pecho porque es innecesario y peligroso comprimirlo, si el corazón de la víctima está latiendo.

Si se restablece la respiración y tiene pulso, mantenga la vía aérea despejada y observe permanentemente la respiración.

Si la víctima no tiene pulso ni respiración comience las maniobra de reanimación.

REANIMACION CARDIO PULMONAR

Es una combinación de respiraciones con masaje cardiaco externo.

Cuando el corazón no funciona normalmente la sangre no circula y se disminuye el suministro de oxígeno a todas las células del cuerpo, esto ocurre frecuentemente durante un ataque cardíaco o un paro cardio respiratorio.

Una manera simple de determinar si el corazón funciona es evaluando el pulso.

Si la persona no tiene pulso es necesario reiniciar la circulación por medio de la comprensión sobre el pecho practicando reanimación cardio pulmonar (figura 7) la cual tiene dos propósitos.

1. Mantener los pulmones llenos de oxígeno cuando la respiración se ha detenido.
2. Mantener la sangre circulando y llevando oxígeno al cerebro, al corazón y las demás partes del cuerpo.



Figura 7

Comprima el pecho hacia abajo y con suavidad; se realizan 15 compresiones torácicas por 2 ventilaciones y se continúa a este ritmo para repetir el ciclo.

En caso de que el pulso se restablezca espontáneamente suspenda las maniobras de masaje cardíaco y continúe con las de respiración y repita el procedimiento hasta que entregue la víctima en un centro asistencial.

Si durante el traslado la víctima recupera el pulso y la respiración colóquela en posición lateral (de seguridad) y permanezca atento de los signos vitales.

No de masaje cardíaco, ni respiración artificial si la persona no carece totalmente de estos signos vitales.

MÉTODOS PARA LEVANTAR A UNA PERSONA

Arrastre

Se utilizan cuando es necesario retirar una víctima del área del peligro, a una distancia no mayor de 10 metros y cuando el auxiliador se encuentra solo. No debe utilizarse cuando el terreno sea desigual o irregular (piedras, vidrios, escaleras).

Coloque los brazos cruzados de la víctima sobre el tórax. Sitúese detrás de la cabeza y colóquele sus brazos por debajo de los hombros sosteniéndole con ellos el cuello y la cabeza.

Arrástrela por el piso.

Si la víctima tiene un abrigo o chaqueta, desabroche y hale de él hacia atrás de forma que la cabeza descansa sobre la prenda. Arrástrela por el piso, agarrando los extremos de la prenda de vestir (abrigo, chaqueta o camisa).

Si en el recinto hay acumulación de gas o humo, haga lo siguiente:

Si la víctima está consciente y no puede movilizarse, arrodílese y pídale que pase los brazos alrededor de su cuello, entrelazando las manos.

Si está inconsciente, sujétele las manos con una venda a la altura de las muñecas y realice el mismo procedimiento.

Si la víctima es muy grande usted puede usar el arrastre de los pies, asegurándose que la cabeza de la víctima no se lesione con un terreno desigual o irregular.

Cargue de brazos

Este procedimiento (figura 8 y 9) se usa cuando la víctima es de bajo peso:

- Pase un brazo por debajo de los muslos de la víctima.
- Colóquele el otro brazo alrededor del tronco, por encima de la cintura y levántela.

Cargue de brazos con 2 auxiliadores

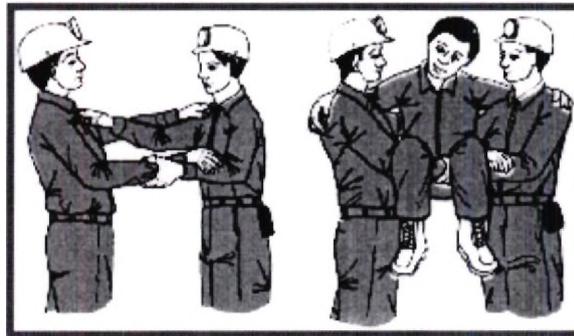


Figura 8

Cargue de brazos con 3 auxiliadores

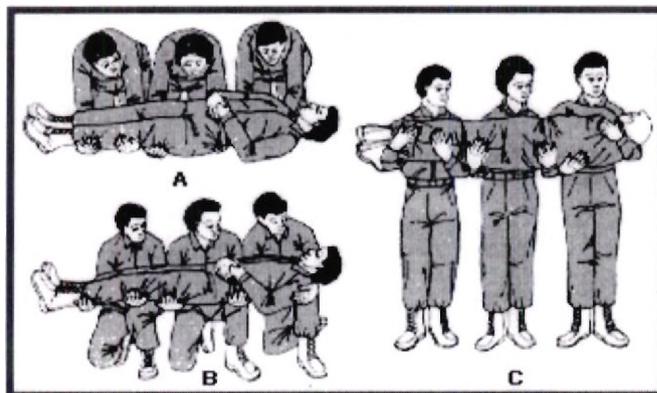


Figura 9

Para evitar mayores lesiones en el traslado de las víctimas de un accidente se debe:

- ❑ Asegurar que las vías respiratorias estén libres de secreciones.
- ❑ Controlar la hemorragia antes de moverla.
- ❑ Inmovilizar las fracturas.
- ❑ Verificar el estado de conciencia. Si se encuentra inconsciente, como resultado de un traumatismo, considérela como lesión de columna vertebral.
- ❑ Evite torcer o doblar el cuerpo de una víctima con posibles lesiones en la cabeza o columna.

- ❑ Utilizar una camilla dura cuando sospecha fractura de columna vertebral. No debe ser transportadas sentadas las personas con lesiones en la cabeza, espalda, cadera o pierna.
- ❑ Seleccionar el método de transporte de acuerdo con la naturaleza de la lesión, número de ayudantes, material disponible, contextura de la víctima y distancia a recorrer.
- ❑ Dar órdenes claras cuando se utiliza un método de transporte que requiera más de 2 auxiliadores. en estos casos uno de los auxiliadores debe hacerse cargo de dirigir todo el procedimiento.

NO trate de mover solo un adulto demasiado pesado. busque ayuda.

Botiquín de primeros auxilios

El botiquín de primeros auxilios debe estar en todo sitio donde haya concentración de personas.

Elementos esenciales de un botiquín

Los elementos esenciales de un botiquín de primeros auxilios se pueden clasificar así:

- ❑ Antisépticos
- ❑ Material de curación
- ❑ Instrumental y elementos adicionales
- ❑ Medicamentos

Antisépticos

- Alcohol al 70%
- Suero fisiológico o solución salina normal
- Jabón

Material de curación

Gasas

Compresas (Porción de gasa orillada cuadrada, estéril 38 a 40cm)

Apósitos (Almohadillas de gasas y algodón estéril, absorbente)

Vendas

Vendas adhesivas

Cotonetes
Bajalenguas
Esparadrapo
Algodón

Medicamentos

Analgésicos

- **Acetaminofen:** winadol, compofen, tylenol.
 - **Acido acetilsalicílico** aspirina (adultos-niños), mejoral (adultos-niños)
-

CAPITULO XVI

BREVE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Diseño de un sistema de gestión de la contaminación en una planta. Evaluaciones de Impacto Ambiental. Contaminación del agua, desechos sólidos y el ruido como contaminante.

CAPITULO XVI

BREVE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

En las últimas décadas muchos países han tomado acciones positivas para proteger los recursos naturales la salud pública contra el deterioro ambiental, con el propósito de restaurar y mejorar la calidad de su medio ambiente. Estos países están desarrollando estrategias legislativas, procedimientos y técnicas para evaluar los cambios ambientales potenciales causados por:

- Desarrollo de nuevas acciones humanas
- Desarrollo de acciones humanas ya existentes
- La forma de mejorar las localidades trastornadas o contaminadas.

La meta común de todas esas leyes ambientales, procedimientos y reglamentos, es el establecimiento de una practica ambiental sustantiva que proteja los recursos naturales, la calidad ambiental y la salud pública. Parte integral de este objetivo es el desarrollo de procedimientos sistemáticos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Diseño de un sistema de gestión de la contaminación en una planta

1. En primer lugar, es preciso realizar un estudio de la planta, especialmente la parte de proceso y servicios. En este estudio, deberán identificarse los contaminantes mediante evaluaciones teóricas en primera aproximación y si la actividad de que se trate está en funcionamiento o existen fábricas semejantes, mediante toma de muestras de los efluentes y análisis de las mismas.

En el caso de EBC, se han determinado como contaminantes al final del proceso, los siguientes:

- Líquidos que van al alcantarillado
 - Residuos sólidos
 - Ruido.
-

Es fundamental también, para seleccionar el equipo de control, tener un conocimiento lo más preciso posible del volumen del vertido. Para ello y con objeto de tener una primera idea de orden de la carga a tratar por el depurador, se efectúa una evaluación teórica, aplicando los correspondientes factores de emisión. Esto permite centrar el problema dentro de un intervalo más o menos estrecho.

2. Hay que analizar también la localización de la planta en dos aspectos:
 - a) Condiciones meteorológicas del lugar y topografía del mismo, recursos hídricos, vegetación y fauna, etc.
 - b) Estudio del entorno (núcleos de población próximos, posibles zonas turísticas, tipo de agricultura y ganadería existente, tipo de industrias situadas en la zona o su área de influencia, etc.)
3. Es preciso conocer también qué disposiciones legales deberá cumplir la planta, especialmente, en nuestro caso, en cuanto a nivel nacional como a nivel local, es decir que habrá que considerar la legislación nacional y las ordenanzas municipales; entre las que podemos hacer un compendio basándonos en el registro oficial:

La Municipalidad de Cuenca tiene el derecho privado, por medio de ETAPA para administrar el servicio de alcantarillado, de acuerdo a los límites de posible prestación eficiente, siendo las acometidas obligatorias para todas las propiedades donde exista el servicio.

El servicio de alcantarillado se clasifica en:

- Domestico
- Comercial
- Industrial ordinario
- Industrial especial
- Publico
- Provisional.

Veremos brevemente en que consiste el industrial especial, que es el que nos compete.

Industrial especial: aquel que evacua aguas residuales de locales comerciales, residuos que por sus características o caudales presentan índices de contaminación mayores que los permitidos, requiriendo un tratamiento previo antes de su aceptación en el sistema público de alcantarillado.

Es prohibido evacuar agua que tenga un pH mayor a 9,5 o menor a 5,5 y sustancias que contengan compuestos fenólicos.

4. En una siguiente fase, hay que proceder, una vez recogidos los datos, al estudio de los mismos.
5. Una vez que se ha efectuado la labor citada en los puntos anteriores, pueden establecerse ya los criterios de diseño del sistema o equipos de control, si es que son precisos; el reciclado; el agua; la recuperación de subproductos; etc.
6. Seguidamente se efectúa una evaluación del sistema diseñado, considerando las siguientes variables y aspectos:
 - a) Posible regulación o modificación de las condiciones de proceso, que es un punto fundamental.
 - b) Un siguiente paso (como cuando se trata de controlar el NH_3 u otros gases) son los estudios de dispersión de emisiones. Para ello hay que calcular, en función del volumen de efluentes, condiciones de los gases de vertido (presión, temperatura y características del gas) y sobre todo de las condiciones meteorológicas de la zona, la altura adecuada de la chimenea y seguidamente efectuar unos cálculos de dispersión que permitan prever qué concentraciones ambiente de contaminantes pueden originar estas emisiones, en tales condiciones.

Si se trata de efluentes líquidos habrá que calcular igualmente, mediante estudios de dilución, las características del cauce o medio receptor, su capacidad de absorción de los contaminantes que se van a verter, el tipo y volumen de contaminantes y especialmente su incidencia y limitación en el caso de tratarse de residuos tóxicos y peligrosos.
 - c) El último punto será estudiar la colocación, tratamiento o eliminación de los residuos obtenidos en el sistema de control.

7. Al llegar a este punto hay que proceder a la evaluación económica. Deben considerarse no sólo los costos de inversión del sistema, sino también, algo
-

fundamental por su elevado importe, como son los gastos de explotación y mantenimiento de estos equipos.

8. Con todos estos datos, puede procederse ya a seleccionar el sistema de control adoptado y a continuación vienen las operaciones normales en este tipo de trabajo, es decir se pasa a la ingeniería de detalle, construcción, puesta en marcha, ensayos de rendimiento, ajuste y operación normal.

Lo que acabamos de indicar, son los pasos para seleccionar y diseñar un sistema de control nuevo, pero en instalaciones ya en marcha hay adaptarse a las condiciones del proceso, haciendo que funcionen los parámetros existentes.

Cabe anotar que las ampliaciones de fábricas se consideran como nuevas instalaciones.

EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

Las evaluaciones de impacto ambiental son estudios realizados para identificar, predecir e interpretar, así como para prevenir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud y al bienestar humanos y al entorno.

Es una evaluación sistemática de los efectos potenciales de una acción propuesta y sus alternativas prácticas aplicadas hacia una actividad en particular.

Su objetivo principal es el de suministrar guías tanto generales como específicas sobre desarrollo y planificación correctiva, incluyendo a la Alta Gerencia, mandos medios y al trabajador en general.

Impacto ambiental es cualquier efecto al medio ambiente causado por una acción propuesta. Un impacto ambiental significativo es, por lo general, aquel que pudiera alterar las propiedades de un recurso natural o artificial de una manera que se considere importante.

De acuerdo a la realidad que se vive en nuestro país, los conceptos de desarrollo industrial y medio ambiente han sido hasta la fecha antagónicos, por el hecho de que los criterios sobre desarrollo industrial han primado sobre las ideas medio ambientales, principalmente por una clara falta de decisión política de enfrentarse con realismo a las causas raíces de la contaminación.

La consideración de los riesgos medio ambientales, tecnológicamente susceptibles de ser reducidos, serán sin duda los condicionantes medio ambientales que deberán ser tomados en cuenta y respetar todas las políticas industriales, no tratando de minimizar ni olvidar los efectos negativos, sino primero cuantificando el impacto ambiental y luego señalando vías para encontrar soluciones.

El Ruido Como Contaminante

De todos los contaminantes presentes en nuestro medio ambiente el ruido es el más ligado al hombre tanto en el origen como en la recepción.

Sin embargo hay que tener siempre muy presente que el ruido no es solamente un problema medioambiental en sí, sino que es en muchos casos un claro peligro para la salud física.

La deterioración medioambiental en general y en particular el excesivo ruido ambiental al que nos vemos sometidos, van unidos a las palabras industrialización, desarrollo y desgraciadamente a la palabra civilización.

Nota: Por la naturaleza ambiental del ruido, ha tenido ya un tratamiento anterior en el Capítulo X de Riesgos Ambientales.

Contaminación del agua

Interés de conservación del recurso hídrico:

- Sin agua no hay vida posible; es indispensable para toda actividad humana
 - Los recursos de agua dulce no son inagotables; es indispensable preservarlos, controlarlos, y si es posible acrecentarlos.
 - Alterar la calidad del agua es perjudicar la vida del hombre y de los otros seres vivos que de ella dependen.
 - La calidad del agua debe ser preservada de acuerdo con normas adaptadas a los diversos usos previstos y satisfacer especialmente las exigencias sanitarias.
 - Cuando las aguas, después de utilizadas, se reintegran a la naturaleza, no deberán comprometer el uso ulterior, público o privado, que de esta se haga.
-

- El mantenimiento de la cobertura vegetal adecuada, preferentemente forestal, es esencial para la conservación de los recursos hídricos.
- Los recursos hídricos deben inventariarse.
- Para una adecuada administración del agua, es preciso que las autoridades competentes establezcan el correspondiente plan.
- La protección de las aguas implica un importante esfuerzo, tanto la investigación científica como en la preparación de especialistas y en la información del público.
- El agua es un patrimonio común cuyo valor debe ser reconocido por todos, cada uno tiene el deber de utilizarla con cuidado y no desperdiciarla.

PROCESOS DE CONTAMINACIÓN:

Se define a la contaminación del agua como presencia de elementos, sustancias o energías en concentraciones, en parte del ciclo, no deseados, tales que puedan afectar a la salud o bienestar del hombre o ser una amenaza de la naturaleza, lo que permite diferenciar:

- Contaminación natural resultado del equilibrio dinámico de la tierra, actividad geofísica y ciclos naturales del agua
- Contaminación artificial resultado de las actividades y presencia del agua

Los procesos contaminantes pueden clasificarse:

- Por las alteraciones que producen en el agua
- Por las actividades que los originan o causas desencadenantes del proceso. Se suele clasificar como:
 - Urbana o doméstica
 - Industrial
 - Agropecuaria
 - Servicios de infraestructuras
 - Radiactiva

CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL:

El agua es un elemento fundamental para la industria embotelladora, como vehículo energético (vapor), disolvente, lavado, enfriamiento y finalmente como materia prima.

Esta agua estará cargada en consecuencia de un gran número de sustancias contaminantes como son la sosa cáustica, como principal contaminante, además de materia mineral suspendida, coloidal y disuelta, así como cierta cantidad de residuos orgánicos.

En el caso del lavado de botellas, el agua pasa por un sistema de tratamiento en el cual se utiliza la floculación, sedimentación y filtración.

El agua que se toma del canal de Saymirín, a su entrada se mezcla con tres soluciones distintas:

- Sulfato ferroso, que se usa como floculante para disminuir los sólidos en suspensión.
- Solución de cal, usada para elevar la alcalinidad del agua y ayudar a su floculación.
- Hipoclorito de calcio, usado con fines germicidas.

La lavadora (figura 1 y 2) de botellas tiene la capacidad de lavar sobre las 500 botellas por minuto y está constituida por 3 secciones que son:

- Preenjuague.
- Lavado.
- Enjuague de botellas limpias.

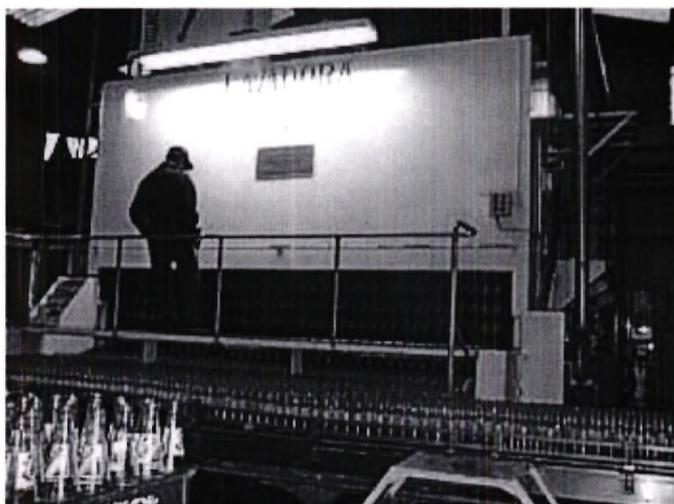


Figura 1. Lavadora I

Las botellas pasan por estas secciones por medio de canastos transportadores que al final del proceso las depositan en la mesa de descarga, ya completamente limpias.

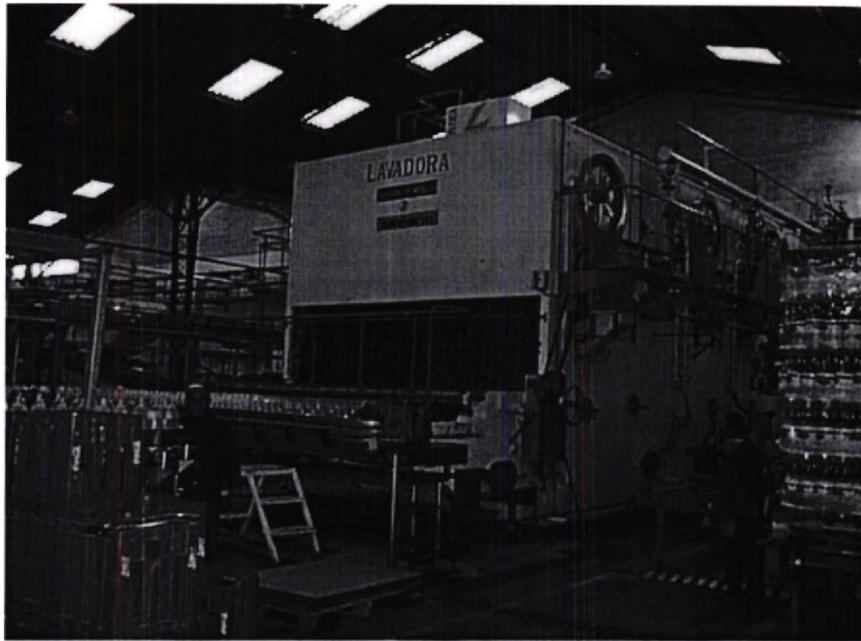


Figura 2. Lavadora 2

El tratamiento final del agua consiste en un tratamiento de efluentes (figura 3), donde por diversos tratamientos aeróbicos con bacterias se logra una purificación adecuada del agua, la que además cumple con las leyes locales que norman la emisión efluentes industriales.

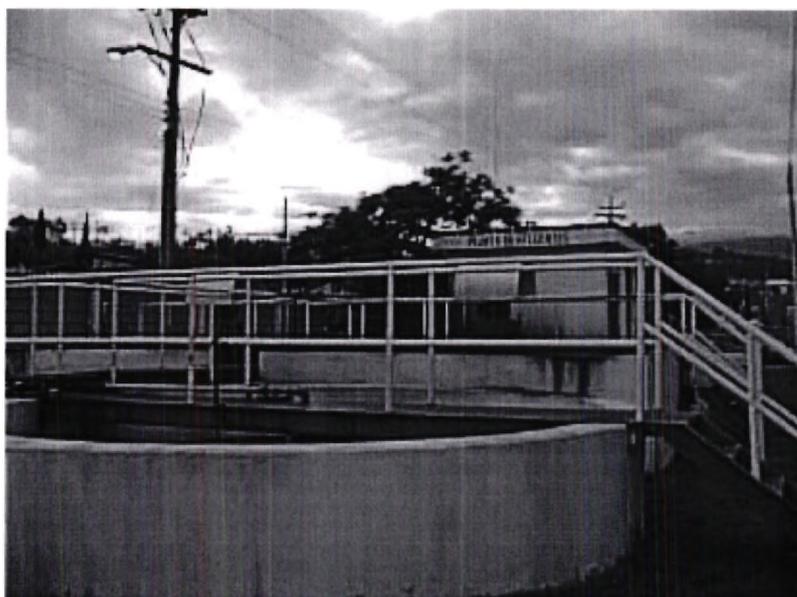


Figura 3. Planta de tratamiento de efluentes

Contaminación por residuos sólidos

Los residuos sólidos urbanos no son solo los generados a nivel doméstico, sino también a los producidos dentro del contexto del núcleo urbano; por lo que incluiremos los siguientes:

- Domiciliarios
- Comerciales y de servicios
- Sanitarios
- Limpieza pública
- Abandono de animales muertos, muebles, enseres y vehículos
- Industriales y de construcción, así como agrícolas y ganaderas, que se produzcan en zonas clasificadas como urbanas.

La gestión de residuos sólidos contempla algunas fases, de las cuales la que nos interesa y compete es la recolección, o evacuación de los residuos.

En EBC, los residuos son sacados en contenedores en los lugares definidos para tal efecto (salida de garita 3) y son recogidos tres veces por semana siendo su destino los depósitos de basura definidos por la municipalidad.

CONCLUSIONES

Se ha podido constatar el compromiso de la dirección de la empresa para la implantación de un programa de Seguridad Industrial, como medio de mejorar las condiciones de trabajo de los empleados, además de tener un impacto sumamente bueno tanto en el aspecto económico como en la imagen de la empresa. Sin embargo, para llegar a la meta propuesta es necesario el tomar plena conciencia de que la difusión de los conceptos de seguridad debe darse en todos los niveles, buscándose siempre la más alta colaboración y participación del trabajador tanto en las sugerencias con las que pudieran colaborar, como en las decisiones a tomarse, creando así una plena conciencia de la Seguridad Industrial en el trabajo.

Se ha identificado la necesidad de que se responsabilice a alguien como Encargado de Seguridad de la planta, quien llevará a cabo las acciones necesarias para que la implantación y concientización tengan el éxito esperado, y que sirva además como nexo entre la Dirección y el trabajador.

Se ha establecido la necesidad de creación de brigadas contra incendios, las mismas que tendrán la responsabilidad de la ejecución y coordinación con el encargado de seguridad de un plan contra cualquier eventualidad de esta índole que pudiera ocurrir en el transcurso diario del trabajo; la dirección debe identificar la necesidad de recursos en este sentido, tales como equipos de protección u otros que pudieran faltar.

Es sumamente importante que todos los trabajadores, ya sea que estén algún tiempo en su puesto, que se contraten o sean reubicados, tengan un correcto entrenamiento tanto en los métodos de producción como en las prácticas seguras de trabajo, para lo que se hace imprescindible la elaboración de un programa de difusión y capacitación del personal.

Se considera importante que la persona encargada de la coordinación y difusión de los métodos de Seguridad reciba la capacitación suficiente en el tema, siendo además necesario el crear el perfil del cargo mencionado.

Es necesario establecer programas de capacitación constante, de manera que el personal se encuentre siempre preparado ante cualquier eventualidad.

RECOMENDACIONES

Es importante la señalización bien determinada por colores de las diferentes áreas de peligro, carga y descarga, y accesos a la planta.

Se deben evitar las velocidades excesivas en los montacargas que llevan el producto hacia los carros repartidores.

Debe mantenerse siempre una correcta iluminación en todas las áreas, especialmente en las de producción, así como un checklist para determinar donde debe aumentarse la cantidad de luz, o donde deben cambiarse lámparas dañadas o rotas.

Se deben construir escaleras que faciliten el llenado de los tanques de mezcla de jarabe, para evitar posibles accidentes por caídas de trabajadores.

Se deberá exigir como regla el uso de casco de seguridad en los motociclistas al servicio de la empresa.

Deberá tenerse mucho cuidado de mantener en correcto estado los vehículos que se usan para la planta, ya sean estos camiones, camionetas, motocicletas o montacargas en aspectos como son emisiones de gases, luces de emergencia y de señalización.

Debe existir un control constante de las condiciones de los contenedores de sustancias peligrosas utilizadas en el proceso como el amoníaco, el anhídrido carbónico y la sosa cáustica.

Debe tenerse un botiquín mínimo localizado en áreas específicas como el Laboratorio de Calidad, la Oficina de Logística y la Mecánica Automotriz

Es necesario contar siempre con un mantenimiento preventivo de maquinaria para evitar que estas sean posibles fuentes de accidentes dentro de la planta.

Se debe coordinar por medio de recursos humanos y el encargado de Seguridad de la planta las necesidades de equipo de protección personal y la capacitación del equipo existente tal como duchas y lavaojos.

Se adjunta dentro del capítulo de Señalización (Capítulo XI), la Norma Inglesa de Colores de Tuberías que debe ser revisada para que la existente en la planta sea actualizada en caso de ser necesario.

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de Seguridad Industrial
 Administración del Control de Pérdidas
 Manual de Prevención de Accidentes
- Higiene Ambiental
 Manual de Seguridad e Higiene
 Enciclopedia de Higiene y Seguridad
 Manual de Seguridad Industrial
 Manual e protección Contra Incendios
 Seguridad e Higiene en el Trabajo
 Seguridad Industrial Serie D Manejo de Herramientas
 Seguridad, Salud y Condiciones de Trabajo
 Reglamento de Seguridad Industrial
 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. Registro oficial Nov. 1986
 Normas INEN de Seguridad Industrial
 Orientaciones Para la Evaluación de Impacto Ambiental
 Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental
 Principios de Evaluación de Impacto Ambiental
- Primeros Auxilios
 Seguridad Industrial
 Ventajas del Calzado de Seguridad
- Manual de Seguridad en la Construcción
- Equipos de Protección Personal
 Guías y Formularios para la Elaboración de Tesis
- Dr. Efraín Vivar
 Frank E. Bird y Frank Hernández
 Consejo Interamericano de Seguridad
 Diez-Villacieros-Bolea-García
 Eduardo Aguirre Martínez
- William Handley
 National Fire. Protection Association
 José Manuel De-Vos Pascual
 Herrero Hnos
- COIFA- IFA-Abya Yala
 IESS
- Agustín Galindo Flores
 CAAM-UNAMA-Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
 Cruz Roja Ecuatoriana
 Roland P. Blake
 Consejo Interamericano de Seguridad
 Consejo Interamericano de Seguridad
 PETROINDUSTRIAL
- Lucas Achig – Milton Quezada