



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“PREVENCIÓN DE RIESGOS MEDIANTE
LA OPERACIÓN SEGURA DE
MAQUINARIA Y EQUIPO, Y SU
IMPACTO ECONÓMICO”

TESIS QUE PARA OBTENER EL
GRADO DE INGENIERO INDUSTRIAL
PRESENTA:

JORGE ROMERO ROMERO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. VICTORIANO ANGÛIS TERRAZAS



MÉXICO D.F

MARZO DE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A MI PAPÁ JORGE

Por darme el apoyo incondicional en cada paso de mi vida, por forjar el hombre que ahora soy y por todo su amor de padre. GRACIAS

A MI MAMÁ M. LOURDES

Por sus consejos, sus cuidados y sobre todo por el amor de madre que no se compara con nada y que llevo conmigo todos los días de mi vida. GRACIAS

A MIS HERMANAS RUTH, KARINA Y LOURDES

Por su comprensión y paciencia, por su apoyo y por el amor de hermanas que a lo largo de nuestras vidas me han brindado. GRACIAS

Gracias Familia Romero Romero por ser la base de lo que ahora soy.

INDICE

OBJETIVO.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I. ANTECEDENTES.....	7
I.1 Salud, Seguridad y Capital Humano.....	7
I.2 Estadísticas.....	9
CAPITULO II. ¿PORQUÉ SE PRODUCEN LOS ACCIDENTES?.....	12
II.1 Causas Básicas	13
II.1.1 Factores Personales	
II.1.2 Factores de Trabajo	
II.1.3 Factores Emocionales	
II.2 Causas Inmediatas.....	16
II.2.1 Condiciones Inseguras	
II.2.2 Actos Inseguros	
CAPITULO III. ¿PORQUÉ SE PRODUCE UNA LESIÓN?.....	19
III.1 Actos Inseguros.....	20
III.2 Fallos Técnicos.....	21
III.3 Defectos Personales.....	21
III.4 Medio Social.....	23
CAPITULO IV. LOS COSTOS DE LA NO-PREVENCIÓN.....	25
IV.1 Triángulo de Frank Bird.....	26
IV.2 Iceberg de los Costos Producidos por los Accidentes.....	29
IV.3 Impacto Económico.....	30
IV.3.1 Consecuencia para los trabajadores	
IV.3.2 Consecuencia para la empresa	
IV.3.3 Costos directos	

- IV.3.4 Costos indirectos
- IV.3.5 Costos intangibles

CAPITULO V. ¿CÓMO PREVENIR LOS ACCIDENTES?.....	34
V.1 Mediante la Gestión Integrada de la Prevención.....	34
V.1.1 Sistemas de administración	
V.2 Mediante la Mejora Continua de la Seguridad y Salud Laboral.....	43
V.3 Supervisión.....	45
V.3.1 Programa integral de seguridad	
V.3.2 Papel del supervisor	
 CAPITULO VI. LA EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	 50
VI.1 Definiciones.....	51
VI.2 Qué es la Evaluación de Riesgos Laborales.....	51
VI.3 Proceso de Evaluación de Riesgos Laborales.....	52
VI.3.1 Análisis del riesgo	
VI.3.2 Valoración del riesgo	
VI.4 Investigación de Accidentes.....	57
VI.4.1 Qué se debe de investigar	
VI.4.2 Quién debe investigar	
VI.4.3 Etapas de la investigación	
 CAPITULO VII. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILICE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.....	 60
VII.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999.....	61
VII.2 Selección de Medidas de Protección.....	67
VII.2.1 Cómo evitar el acceso a puntos peligrosos	
VII.2.2 Cómo evitar movimientos peligrosos	
VII.2.3 Paros	
VII.3 Diseños de Resguardos de Seguridad en Máquinas.....	73
VII.3.1 Resguardos (Tipos)	

VII.3.2	Resguardos (Distancias de Seguridad)	
VII.4	Protectores y Dispositivos de Seguridad.....	96
VII.4.1	Protector fijo	
VII.4.2	Protector semifijo	
VII.4.3	Protector móvil	
VII.4.4	Protector regulable	
VII.4.5	Dispositivo de paro de urgencia	
VII.4.6	Dispositivo de mando bimanual	
VII.4.7	Dispositivo sensitivo	
VII.4.8	Dispositivo expulsor	
VII.5	Tarjeta de Aviso.....	103
VII.5.1	Características de las tarjetas de aviso	
VII.5.2	Dimensiones de las tarjetas de aviso	
CAPITULO VIII. MARCO LEGAL.....		104
VIII.1	Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo - Condiciones de Seguridad e Higiene (NOM-001-STPS-1999).	104
VIII.2	Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas (NOM-005-STPS- 1998).	109
VIII.3	Relativa al Equipo de Protección Personal para los Trabajadores en los Centros de Trabajo (NOM-017-STPS-2001).	116
VIII.4	Electricidad Estática en los Centros de Trabajo - Condiciones de Seguridad e Higiene (NOM-022-STPS-1999).	120
VIII.5	Seguridad, Colores y su Aplicación (NOM-026-STPS-1998).	124
VIII.6	Manual de Calidad (NMX-CC-10013-IMNC-2002).....	134
CAPITULO IX. COSTO/BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.....		135

IX.1 Caso Práctico.....	140
CAPITULO X. MANTENIMIENTO EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	163
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	169
BIBLIOGRAFÍA.....	172

OBJETIVO

Establecer las medidas preventivas para la eliminación de riesgos producto del trabajo, para evitar accidentes y los costos que se generan por las condiciones inseguras preexistentes en la maquinaria y equipo, a través de la aplicación de técnicas, las cuales aseguran ambientes de trabajo seguros, todo ello soportado en las normas y regulaciones mexicanas correspondientes.

INTRODUCCIÓN

El entorno del ambiente de trabajo en el que viven la mayoría de las empresas, respecto del área de producción, está demandando una mejora en las condiciones de trabajo, es decir, una mejora sobre los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo, seguridad en las instalaciones, mejor manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas, adecuado equipo de protección personal, códigos de colores y señales, entre otras.

El problema que se tiene es que en la mayoría de las empresas las condiciones de trabajo no son las adecuadas, y por ende los accidentes de trabajo aumentan debido a la falta de prevención de riesgos de trabajo. Esto trae consigo pérdidas para las empresas, las cuales se generan por las condiciones inseguras de trabajo.

Para dar solución a tal problema es necesario la colaboración tanto del patrón como del trabajador, es decir, por una parte el patrón debe de contar con un presupuesto específico para las cuestiones de seguridad (ya sea un programa, cursos, capacitaciones, etc.) esto involucra todos los puntos vistos anteriormente, así, como otros. También está comprometido a darle seguimiento a esto.

El patrón tendrá que capacitar a su personal, proporcionarle el equipo necesario y mejorar las condiciones de trabajo.

Por otra parte el trabajador debe estar dispuesto a utilizar el equipo de protección necesario y adecuado, dependiendo de su actividad, manipular y manejar maquinaria y equipo con guardas y dispositivos, así como estar en la mejor disposición para colaborar en aspectos de seguridad, como capacitaciones, cursos, etc..

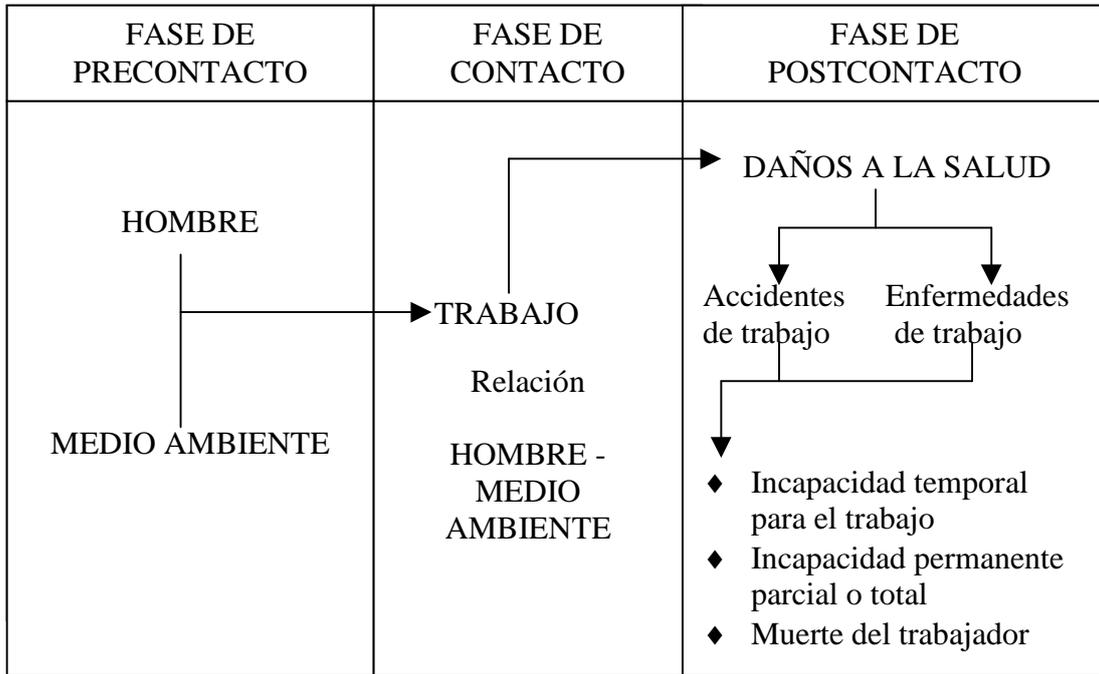
El trabajador debe de opinar sobre la situación y condición de trabajo en la que se encuentra, dar posibles soluciones y sugerencias para mejorar tales condiciones, ya que él es el que se encuentra expuesto a los riesgos de trabajo.

Las mejores soluciones provienen de los trabajadores.

El riesgo de trabajo está presente en toda empresa, y sobre todo en aquellas actividades en donde se encuentra el trabajador operando la maquinaria y equipo, por lo que en este trabajo realizado se darán las medidas preventivas para la eliminación de riesgos producto del trabajo, para evitar accidentes que se generan por las condiciones inseguras en la maquinaria y equipo, a través de la aplicación de técnicas, todo esto soportado en las normas y regulaciones mexicanas correspondientes.

El riesgo de trabajo se da cuando:

Tabla N° 1 “TEORIA DEL RIESGO DE TRABAJO”



En los capítulos siguientes se verá porqué se producen los accidentes, como prevenirlos, la evaluación de riesgos, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo, mantenimiento en la prevención de riesgos, costo/beneficio de la aplicación de las medidas de seguridad, la Norma Oficial Mexicana correspondiente y su impacto económico.

CAPITULO I. ANTECEDENTES

I.1 Salud, Seguridad y Capital Humano.

El capital humano le constituyen todas las capacidades del hombre que inciden en la producción de bienes y servicios. La inversión tanto individual como colectiva que se hace en salud y seguridad, se traduce en la potencialidad de productividad, creación y capacidad de trabajo para hacerse competitivos en el mercado laboral y mejorar su calidad de vida.

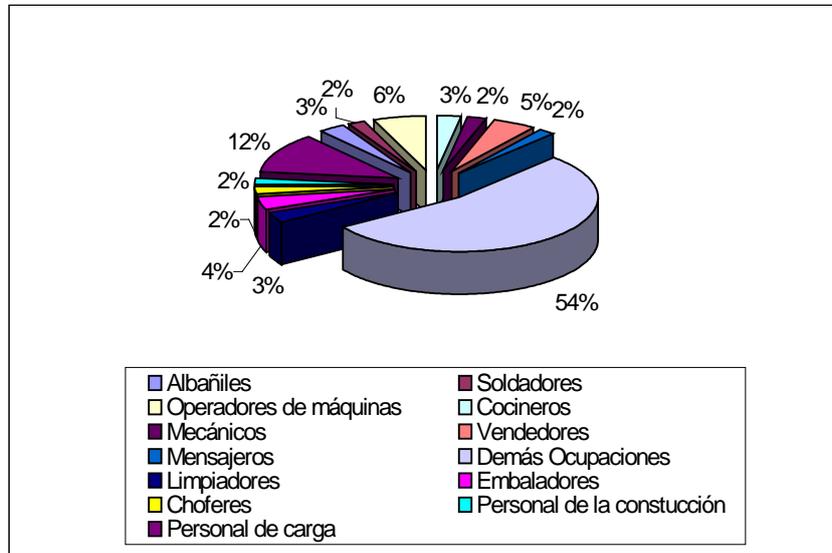
La Seguridad e Higiene Industrial en nuestro país es un punto muy importante, La cual debe tomarse en cuenta en cualquier tipo de empresa. Para esto existen en México Normas que establecen las condiciones seguras y adecuadas de Seguridad e Higiene Industrial, como son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y Normas Mexicanas (NMX's) las cuales son de carácter obligatorio y de cumplimiento voluntario respectivamente.

La Seguridad e Higiene Industrial debe verse en las empresas como una inversión y no como un gasto.

El beneficio que se tiene al verse reflejadas las condiciones adecuadas de seguridad en las empresas es muy amplio, tanto para el dueño como para el trabajador. En la actualidad los patrones destinan una pequeña parte del presupuesto a la Seguridad Industrial, lo cual deriva que las condiciones de seguridad no sean las adecuadas en la mayoría de las empresas. Por lo que no se tiene equipo de protección personal, protecciones y dispositivos en maquinaria y equipo, ambiente seguro y en general todo aquello que permita y mantenga condiciones adecuadas de trabajo.

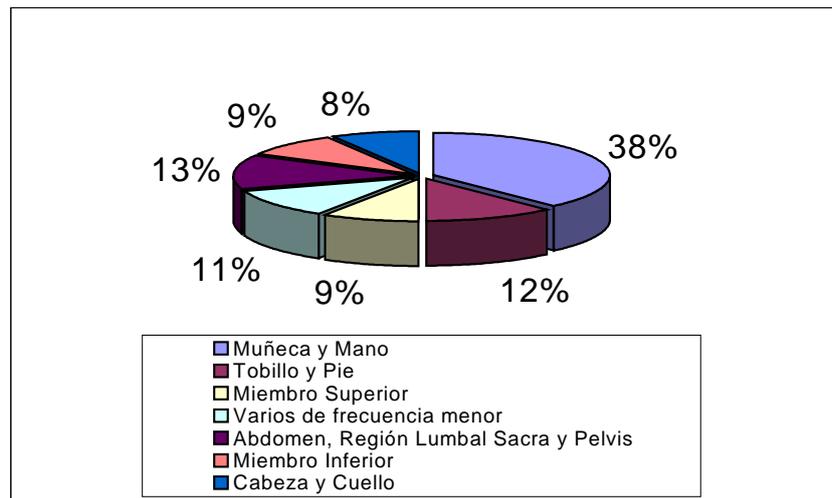
A continuación se muestran estadísticas de accidentes de trabajo del año 2005.

Gráfica N° 1 “ACCIDENTES DE TRABAJO SEGÚN OCUPACIÓN”



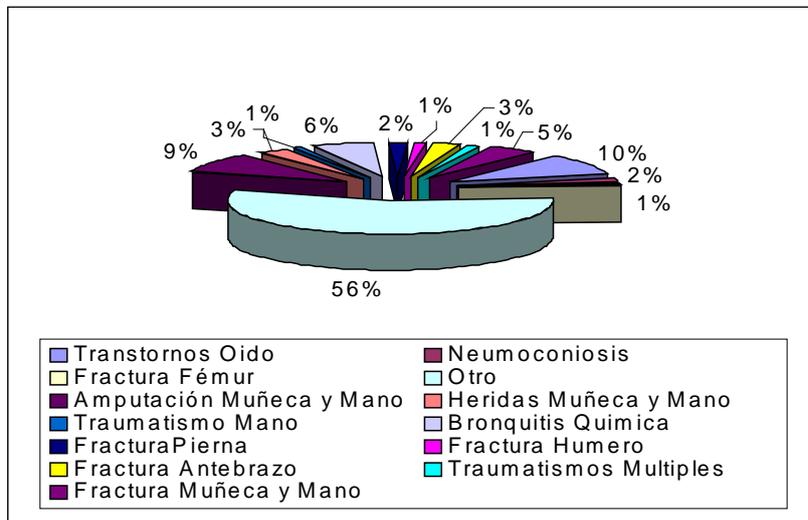
FUENTE: Memoria Estadística 2005. Coordinación de salud en el trabajo.

Gráfica N° 2 “ACCIDENTES DE TRABAJO POR REGIÓN ANATOMICA”



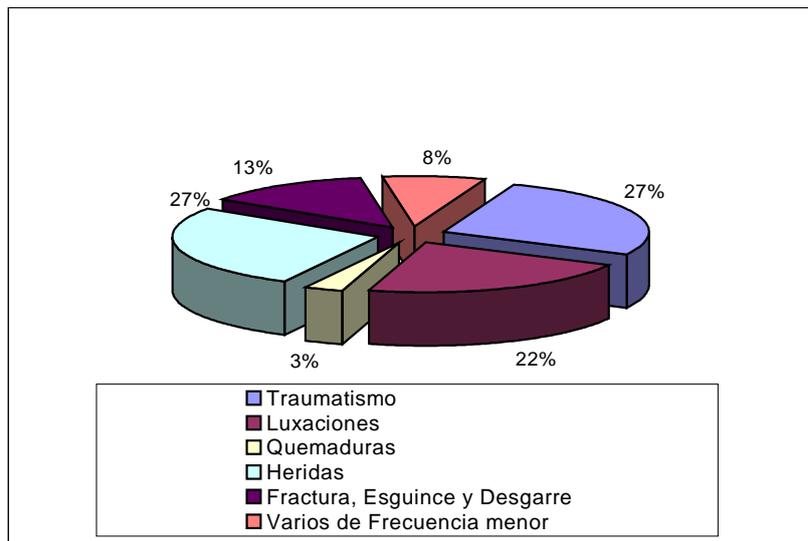
FUENTE: Memoria Estadística 2005. Coordinación de salud en el trabajo

Gráfica N° 3 “INCAPACIDAD PERMANENTE SEGÚN DIAGNÓSTICOS”



FUENTE: Memoria Estadística 2005. Coordinación de salud en el trabajo

Gráfica N° 4 “ACCIDENTES DE TRABAJO POR NATURALEZA DE LA LESIÓN”



FUENTE: Memoria Estadística 2005. Coordinación de salud en el trabajo

I.2 Estadísticas

A continuación se presenta el número de accidentes y enfermedades de trabajo, así como el número de trabajadores y empresas registradas en el IMSS.

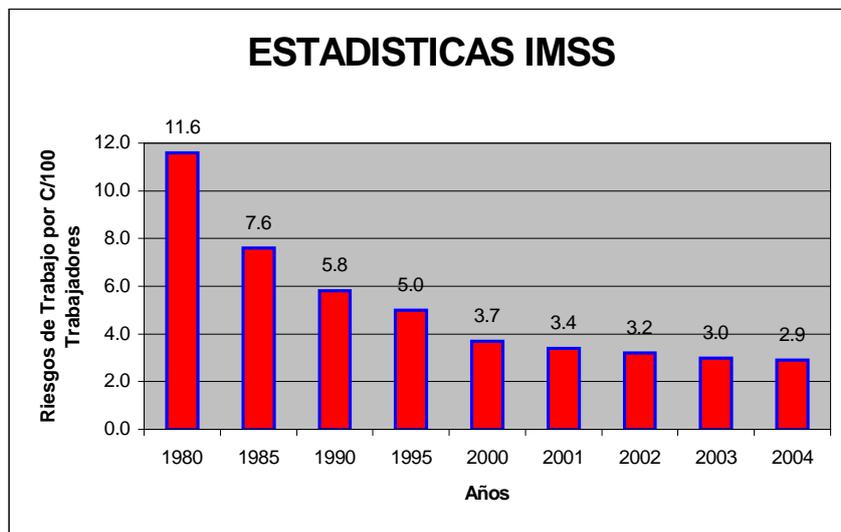
Tabla N° 2 “INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL”

CONCEPTO/AÑO	2004
Empresas con seguro de riesgos de trabajo	804,389
Trabajadores bajo seguro de riesgos de trabajo	12,348,259
Accidentes de trabajo	282,469
Enfermedades de trabajo	7,418
Accidentes en trayecto	70,906
Riesgos de trabajo	360,793
Accidentes por c/100 trabajadores	2.3
Enfermedades por c/10,000 trabajadores	6.0
Accidentes en trayecto por c/100 trabajadores	0.6
Riesgos de trabajo por c/100 trabajadores	2.9

FUENTE: División Técnica de Información Estadística en Salud, IMSS.

Esto refleja que se tiene una gran cantidad de riesgos de trabajo, lo que implica que en nuestro país hace falta la implementación de programas de seguridad e higiene industrial, mejores condiciones de trabajo, y sobre todo hacer conciencia de lo importante que es la seguridad industrial en nuestro país.

Sin embargo, la seguridad industrial ha evolucionado trayendo consigo la reducción de riesgos de trabajo.



FUENTE: División Técnica de Información Estadística en Salud, IMSS.

De tal forma se debe trabajar conjuntamente, por una parte (patrón) brindar herramientas básicas de seguridad y por otra (trabajador) respetar los lineamientos que proporcionaran condiciones de trabajo seguras y eficientes, ya que esto trae consigo grandes beneficios para ambas partes.

Dichos beneficios y aspectos básicos de seguridad se verán respectivamente en capítulos siguientes, es por ello que la seguridad industrial se soporta en la ingeniería debido a que existen distintos aspectos de seguridad como tipos de resguardos, complementados con dispositivos y protectores que impiden el acceso a puntos y a movimientos peligrosos, los cuales se presentarán en esta tesis.

Estos tipos de resguardos se diseñan a partir de las diferentes especialidades de la ingeniería, las cuales se basan en las técnicas de la seguridad industrial desde el punto de vista ingenieril, tomando en cuenta los aspectos básicos en los procesos de producción en sus distintas fases, ya que estos establecen las medidas específicas que aseguran la eliminación de riesgos de trabajo generados por las condiciones inseguras de la maquinaria y equipo. Todo esto establece la distancia de seguridad en resguardos en las distintas fases de operación como pueden ser: hacia arriba, alrededor de un obstáculo, por encima de un obstáculo o hacia el interior de un recipiente, a través de un obstáculo, entre partes móviles, así como la altura que debe tener un resguardo y hasta dónde debe prolongarse dicho resguardo.

La ingeniería está presente en el diseño de resguardos, por tal motivo establece las condiciones de seguridad de cada etapa del proceso para asegurar mejor productividad, lo que hace que la ingeniería contribuya a un mejor proceso de producción, tomando en cuenta todas las actividades existentes.

Por lo tanto, la ingeniería establece que tipo de guardas se deben de utilizar, mediante el estudio y análisis del proceso. Esto arroja información que nos dirá que tipo de guarda, accesorio, dispositivo o protector se deberá de utilizar.

La ingeniería da resultados en las distintas fases de la producción, asimismo sabremos los beneficios y consecuencias de producir.

En general la ingeniería da magníficos resultados, estableciendo métodos, herramientas y sistemas que facilitan el proceso, desarrollando mejoras continuas en los aspectos de producción como por ejemplo: La seguridad e higiene industrial que han venido generando grandes beneficios.

La Seguridad Industrial es un campo de oportunidad para las Empresas, ya que de esta se soportan los diversos procesos que vinculan el factor humano y la ingeniería.

CAPITULO II. ¿PORQUÉ SE PRODUCEN LOS ACCIDENTES?

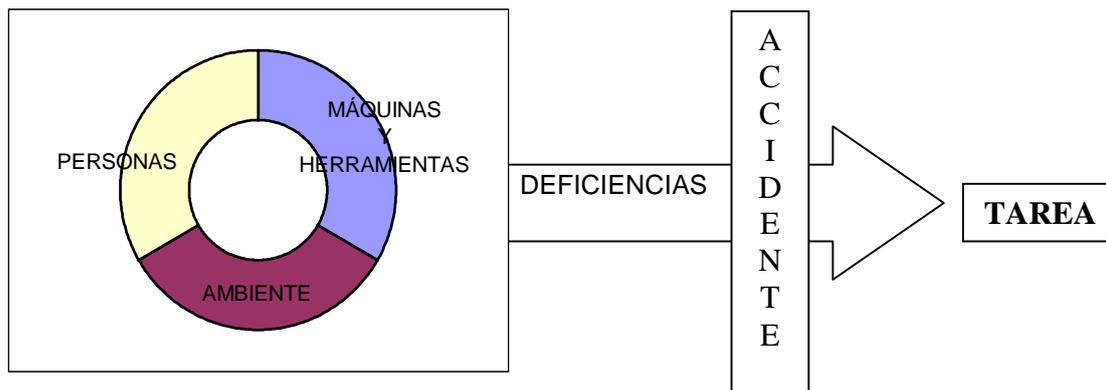
Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Creer que los accidentes son cotidianos es un grave error; Sería tanto como considerar inútil todo lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable.

Sin embargo, todos sabemos que el accidente de trabajo se puede evitar.

Un accidente de trabajo es un acontecimiento normalmente violento, ocasionado por una causa externa, produciendo a la persona lesiones corporales y a veces la muerte.

El accidente se produce como resultado de deficiencias en las personas, máquinas y/o el ambiente.

Figura N° 1



No deben confundirse las causas básicas con las causas inmediatas. Por ejemplo, la causa inmediata de un accidente puede ser la falta de equipo de protección, pero la causa básica puede ser que el equipo de protección no se utilice porque resulta incómodo.

Por ejemplo que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección visual, pero la causa básica está por descubrirse y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas, etc.

Es imprescindible tratar de localizar y eliminar las causas básicas de los accidentes, porque si solo se actúa sobre la causa inmediata, los accidentes volverán a producirse.

II.1 Causas Básicas.

Las causas básicas pueden dividirse en factores personales, factores de trabajo y factores emocionales. Las más comunes son:

II.1.1 FACTORES PERSONALES:

Los factores personales, explican porque los trabajadores no actúan como deben actuar. Pueden dividirse en tres grandes tipos:

- 1.- Falta de conocimiento (No sabe).
- 2.- Falta de motivación o actitud indebida. (No quiere).
- 3.- Falta de capacidad física o mental (No puede).

Falta de conocimiento: la falta de conocimiento o de habilidad se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, no se le ha enseñado o no ha practicado lo suficiente.

Generalmente ocurre que un supervisor manda a un trabajador a realizar una actividad sin preguntar si sabe o no hacerlo, o no se cerciora de que efectivamente sabe el trabajo que se le ha asignado.

No Sabe:

- Falta de conocimiento o de capacidad para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado.
- Por deficiente capacitación.
- Debido a que actúo sin tener el entrenamiento adecuado.

Falta de motivación o actitud indebida: las actitudes indebidas se producen cuando la persona trata de ahorrar tiempo, de evitar esfuerzos, de evitar incomodidades o de ganar un prestigio mal entendido. En resumen, cuando su actitud hacia su propia seguridad y la de los demás no es positiva.

No Quiere:

- Se demuestra hostilidad
- Irresponsabilidad.
- Falta de interés.
- Hábitos inadecuados de trabajo.
- Falta de motivación.

Falta de capacidad física o mental: la incapacidad física o mental se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, la persona ha visto disminuida su capacidad física o mental.

El control de estos factores personales se puede hacer con selección de personal, entrenamiento, controles médicos y otras prácticas de buena administración.

No Puede:

- Existencia de problemas físicos o mentales.
- Falta de capacitación.
- Existencia de defectos físicos o mentales.

II.1.2 FACTORES DE TRABAJO:

Son aquellos relacionados con la forma de realizar las diferentes labores en el área de trabajo y que pueden producir efectos en la persona aumentando su propensión a sufrir un accidente.

Las causas de los factores del trabajo pueden dividirse en:

- 1.- Desgaste normal o anormal de equipo y herramienta.
- 2.- Abuso por Parte de los operarios.
- 3.- Diseño inadecuado de las instalaciones.
- 4.- Mantenimiento inadecuado.

DESGASTE NORMAL O ANORMAL DE EQUIPO Y HERRAMIENTA.

El desgaste normal es un proceso natural en todo equipo o herramienta, el uso y el tiempo lo producen. Llega un momento en que dicho desgaste se convierte en una causa de factor de trabajo. Antes de que se produzca ese momento debe actuarse para evitar el riesgo. Es fundamental para ello llevar una bitácora del equipo y herramienta, material o repuesto para saber con certeza cuando cambiar o reparar.

El desgaste anormal se produce por abuso de un equipo o herramienta, lo que debe corregirse con capacitación e inspecciones.

ABUSO POR PARTE DE LOS OPERARIOS.

Muchas veces se encuentra que herramientas y equipos buenos se usan para otros fines. Ello daña las herramientas. Por ejemplo, usar un desarmador como palanca, un alicate para golpear, etc.

DISEÑO INADECUADO DE LAS INSTALACIONES.

Por otra parte, se puede encontrar que las instalaciones no siempre han considerado la seguridad de su operación, Ello es origen de condiciones inseguras.

Dentro del diseño se debe incluir espacio suficiente, iluminación adecuada, ventilación, espacios de tránsito, etc.

MANTENIMIENTO INADECUADO.

También el inadecuado mantenimiento es fuente de condiciones inseguras. El no reemplazo de equipos viejos, la falta de repuestos y piezas, originan condiciones que provocan accidentes.

Pueden existir acciones y condiciones sin que sea absolutamente necesaria la ocurrencia del accidente. Ello dependerá del grado de riesgo de las acciones y condiciones existentes en el momento. Habrá algunas de mayor riesgo, y la posibilidad de accidente será mayor. Habrá otras de menor riesgo, en las que la posibilidad de accidente será menor.

Dentro de los factores de trabajo en general están:

- Materiales o equipo defectuoso.
- Area de trabajo mal distribuida.
- Deficiente o nulo programa de inspección, verificación y mantenimiento.
- Inexistencia de métodos adecuados y seguros en las labores.
- Deficiente lubricación y ajuste de equipos.
- Trabajo excesivo de los equipos.
- Falta de normas de trabajo o normas de trabajo inadecuadas.
- Hábitos de trabajo incorrectos.
- Uso anormal e incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones

II.1.3 FACTORES EMOCIONALES

Estos llevan a relaciones interpersonales negativas y provocan en la persona conflicto, un estado de tensión, ansiedad, mal humor y preocupación anormal. Todo ello la predispone a tener reacciones violentas o fuera de toda proporción que pueden crear actos inseguros y en consecuencia accidentes.

Es difícil saber hasta qué grado pueden influir los factores emotivos en nosotros, pero un buen ambiente de trabajo donde predomine la camaradería, el buen humor y un sentido profesional, ayudará a aminorarlos o propiciará el acercamiento entre las personas que puedan haber desarrollado algún conflicto y permitirá su solución adecuada.

Los factores emotivos están relacionados con nuestra personalidad, nuestros gustos, aficiones y en especial nuestra educación y cultura. Podemos decir que un grupo de personas con educación, cultura, gustos y aficiones similares tendrán mejores posibilidades de convivencia y entendimiento que aquellos que no los tienen.

II.2 Causas inmediatas.

Las causas inmediatas pueden dividirse en actos inseguros y condiciones inseguras.

II.2.1 CONDICIÓN INSEGURA:

Es aquella en la que los factores externos y el ambiente se han configurado de tal manera que ponen en peligro la integridad física de las personas que se encuentran en el área o cerca de ella. Esto se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos, las herramientas y los puntos de operación

II.2.2 ACTO INSEGURO:

Es aquel que una persona realiza por desconocimiento, conveniencia o irresponsabilidad, y que pone en peligro su integridad física y la de quienes lo rodean. Es decir, las causas dependen de las acciones del propio trabajador y pueden dar como resultado un accidente.

Tabla N° 3

CONDICIONES INSEGURAS	ACTOS INSEGUROS
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones. • Protecciones y resguardos inadecuados. • Falta de sistema de aviso, de alarma, o de llamada de atención. • Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo. • Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales. • Almacenamiento incorrecto de materiales, apilamientos desordenados, bultos depositados en los pasillos, amontonamientos que obstruyen las salidas de emergencia, etc. • Niveles de ruido excesivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado. • Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas. • No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen. • No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que van equipadas las máquinas o instalaciones. • Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado. • No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas.

Tabla N° 3 (continuación)

CONDICIONES INSEGURAS	ACTOS INSEGUROS
<ul style="list-style-type: none"> • Pisos en mal estado; irregulares, resbaladizos, etc. • Falta de barandillas y rodapiés en las plataformas y andamios. • Falta de equipo de protección personal. • Puertas de emergencia obstruidas • Maquinaria ruidosa • Escaleras obstruyendo pasillos • Lavaojos obstruidos. • Falta de extinguidor en áreas de trabajo • Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas y portátiles, defectuosas o inadecuadas. • Avisos o señales de seguridad e higiene insuficientes, faltantes o inadecuados. • Iluminación inadecuada (falta de luz, lámparas que deslumbran). • Falta de señalización de puntos o zonas de peligro. • Existencia de materiales combustibles o inflamables, cerca de focos de calor. • Huecos, pozos, zanjas, sin proteger ni señalizar, que presentan riesgo de caída. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles (riesgo de atrapamiento). • Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales. • Colocarse debajo de cargas suspendidas. • Transportar personas en los carros o carretillas industriales. • Fumar en áreas no permitidas • Hacer bromas durante el trabajo. • Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional. • Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo. • Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.).

El 90-96% de los incidentes con lesión son causados por los actos inseguros y menos del 10% son causados por las condiciones inseguras¹

Debido a que los incidentes con lesión son provocados en su mayor parte por los actos inseguros, se tienen que establecer responsabilidades dentro de la empresa, es decir, desde el operario hasta la dirección

Tabla N° 4 “RESPONSABILIDAD DE LOS ACTOS INSEGUROS”

<i>Responsabilidad</i>	<i>Tipo de comportamiento</i>	<i>Ejemplos</i>	<i>Métodos de control</i>
Responsabilidad del trabajador	Comportamiento controlable: juegos, reglas fáciles de seguir	Operador retira la silla de otro al momento de sentarse	Capacitación Disciplina

¹ Fuente: esf.uvm.edu/sirippt/actocond/actocond.ppt

Tabla N° 4 “RESPONSABILIDAD DE LOS ACTOS INSEGUROS” (continuación)

<i>Responsabilidad</i>	<i>Tipo de comportamiento</i>	<i>Ejemplos</i>	<i>Métodos de control</i>
Responsabilidad del trabajador y de la organización	Comportamiento difícil de llevar a cabo: procedimientos especiales	Operador trepa porque la única escalera no está disponible	Ingeniería (Eliminar riesgo) Capacitación Disciplina
Responsabilidad de la organización	Comportamiento de control directo al operador: Uso de la herramienta que provee la compañía	Operador usa equipo y herramientas no adecuadas al trabajo.	Ingeniería (Eliminar riesgo)

Figura N° 2 “QUÉ HACE QUE SE DEN LOS ACTOS INSEGUROS”



Los controles de seguridad que deben considerarse en los centros de trabajo, son:

Tabla N° 5 “CONTROLES DE SEGURIDAD”

<p>a) Controles de Ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de procesos con seguridad. • Ventilación e Iluminación adecuados. • Sistemas de extracción y humidificación. • Protecciones en los puntos de operación y mecanismos de transmisión. • Diseños ergonómicos. • Etc.
<p>b) Controles Administrativos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión. • Rotación de personal. • Descansos periódicos. • Disminución del tiempo de exposición. • Etc.
<p>c) Equipo de Protección Personal:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caretas. • Mandiles. • Mascarillas. • Guantes. • Zapatos de seguridad. • Etc.

CAPITULO III. ¿PORQUÉ SE PRODUCE UNA LESIÓN?

En las operaciones industriales las mismas causas que producen lesiones suelen ser también las que ocasionan daños a los materiales, maquinaria y equipo, y las que dan lugar a otros impedimentos para la eficiencia de la producción, tales como:

- Reducción del rendimiento.
- Exceso del material desperdiciado y repeticiones del trabajo.
- Manipulación innecesaria de materiales.
- Exceso de Horas-Hombre por unidad de producción.
- Exceso de Horas-Máquina por unidad producida.
- Baja moral entre los trabajadores
- Demasiado cambio de personal.

Estas interferencias son resultado de accidentes, si entendemos por accidente: Cualquier acontecimiento inesperado que interrumpe o interfiere el avance ordenado de la actividad o proceso de producción. La rotura de una cuerda o cable que sujeta una carga, la caída de un andamio, el vuelco de un tractor, etc. Son accidentes, aún cuando no hay personas lesionadas.

Así pues, un accidente puede causar daño al equipo o material, o retrasar la producción, sin que llegue a producirse una lesión. Independientemente de que esta última ocurra o no, hay que prevenir la interrupción del flujo continuo de la fabricación.

Tabla N° 6

<i>Las Lesiones y Daños Materiales</i>	<i>Las lesiones y el personal.</i>
<p>Son un obstáculo para el crecimiento de la organización ya que producen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos no previstos. - Paros del proceso. - Pago de sanciones al gobierno. - Alta rotación de personal. - Una pobre imagen en la comunidad. - Una gran carga de trabajo no productivo. 	<p>El personal lesionado es quien recibe el impacto más fuerte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preocupación y angustia de familiares cercanos. - Preocupación por la pérdida de otros ingresos. - Gastos imprevistos. - Inseguridad personal y disminución de capacidad si la lesión es permanente.
El material y maquinaria son reemplazables.	Las Personas y nuestro tiempo no son reemplazables.

Las lesiones y los accidentes son el resultado de los actos inseguros y/o los fallos técnicos. Los actos inseguros dependen de las personas y los fallos técnicos dependen de las cosas.

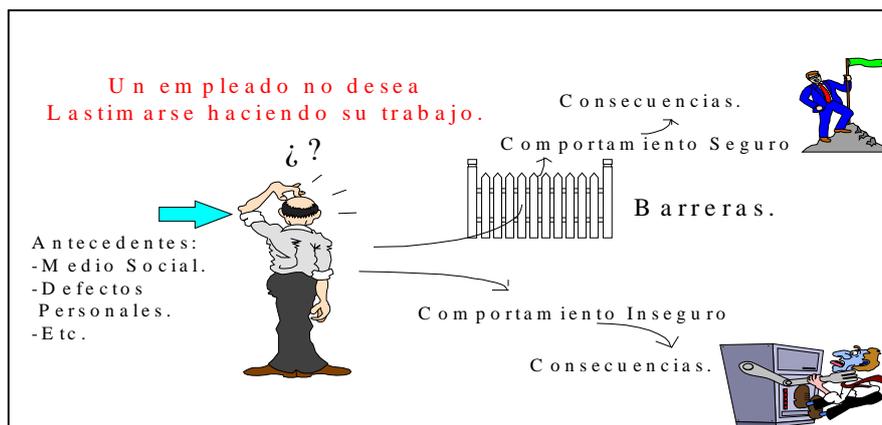
III.1 Actos inseguros.

Son aquellos que realiza una persona por desconocimiento, conveniencia o irresponsabilidad, y que ponen en peligro su integridad física y la de quienes lo rodean. Es decir, son causas que dependen de las acciones del propio trabajador y que pueden dar como resultado un accidente, que a su vez puede llegar a producir una lesión.

Un acto inseguro se da cuando la persona no tiene idea de cómo debe de realizar su trabajo, debido a que no está capacitado, que tiene problemas familiares, defectos personales, diferentes costumbres, diferente medio social, etc.

Lo cual implica que tenga diferente comportamiento, es decir, por un lado un comportamiento inseguro que como consecuencia producirá accidentes y lesiones, y por otro lado un comportamiento seguro que traerá la eliminación de riesgos de trabajo, así como la eliminación de accidentes y por ende de lesiones.

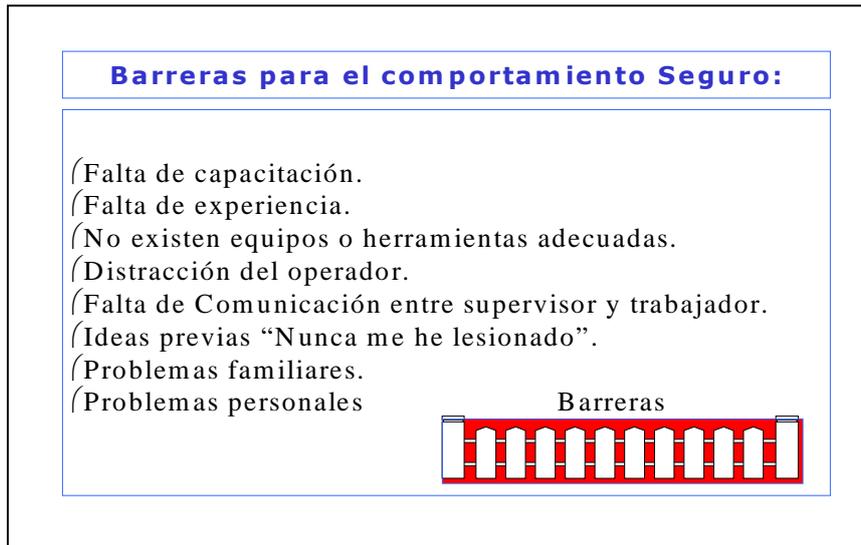
Figura N° 3 “QUÉ HACE QUE SE DEN LOS ACTOS INSEGUROS”



Para tener un comportamiento seguro se encuentra con ciertas barreras que obstruyen o impiden el camino hacia la seguridad, por tal motivo hay que eliminar tales barreras para tener éxito en nuestra seguridad laboral y la de los demás.

Entre otras barreras se encuentran:

Tabla N° 7 “BARRERAS PARA EL COMPORTAMIENTO SEGURO”



III.2 Fallos técnicos.

Son los fallos de los medios de los que se sirve para hacer el trabajo, es decir, los fallos de las máquinas y equipos, herramientas, materiales, instalaciones, etc. Estas causas son “relativamente fáciles” de conocer y de controlar: se descubre dónde está el error y se aplica una medida técnica para corregirlo.

Por ejemplo: El cable de una grúa se rompe por una carga excesiva.
Tales fallos pueden ser debidos a:

- Maquinas y herramientas sin protección ni dispositivos de seguridad.
- Incorrecto diseño de las máquinas, equipos, instalaciones, etc.
- Incorrecto mantenimiento de los mismos.
- Uso y desgaste normal de máquinas, instalaciones, herramientas.
- Uso y desgaste anormal de las mismas.
- Materiales o equipo defectuoso.
- Trabajo excesivo de los equipos.
- Area de trabajo mal distribuida.

III.3 Defectos personales.

Las razones por las que se cometen actos inseguros pueden encuadrarse en el grupo de los defectos personales. Tales razones pueden ser:

- Problemas físicos o mentales para desarrollar el trabajo adecuadamente; fuerza insuficiente, vista u oído deficiente, nerviosismo exagerado, lentitud de reflejos, etc.
- Falta de instrucción para realizar determinados trabajos.
- Imprudencia, negligencia, espíritu de contradicción, etc.

Algunas razones que se presentan con mayor frecuencia son:

FATIGA.

Fatiga es el desgaste que se produce cuando se da un exceso de trabajo sin ser compensado con un tiempo de descanso. Este desgaste se traduce en pérdida de capacidad funcional y de resistencia, sensación de impotencia y malestar.

- Fatiga muscular.
- Fatiga nerviosa.
- Fatiga intelectual.
- Fatiga psicológica.
- Fatiga sensorial.

ESTRÉS.

El estado de estrés se manifiesta en un trabajador cuando es excesivo el esfuerzo de adaptación a las exigencias del entorno donde desarrolla su actividad es excesivo, superando sus esfuerzos y límites adaptativos (fisiológicas, intelectuales y emocionales).

Normalmente, los síntomas del estrés son sensación de impotencia, ansiedad, depresión, agresividad y frustración.

Causas del estrés:

- Físicas: temperatura, ruido, vibraciones, etc.
- Intelectuales: toma de decisiones, sobrecarga de trabajo, falta de definición de los puestos.
- Emocionales: miedos, culpas, ansiedades en las relaciones sociales.

Consecuencias del estrés:

- Abandono de la actividad.
- Reducción del rendimiento.
- Quejas frecuentes.
- Da lugar a conflictos.
- Búsqueda de una fórmula más sencilla para hacer su trabajo.

ENVEJECIMIENTO.

Es un proceso progresivo del ciclo vital humano que se inicia por una fatiga crónica. Se podría decir que el trabajador afectado vive una aceleración del proceso normal de envejecimiento. Esta patología se descubre en trabajadores muy expuestos a altas temperaturas, o sometidos a grandes dosis de fatiga en todas sus variedades, etc.

Tabla N° 8 ¿Cómo prevenir el envejecimiento laboral?

Medidas ergonómicas.	Obtener una buena relación entre la carga de trabajo y la capacidad humana.
Medidas de adaptación individual.	Se trata de favorecer el cambio ocupacional.
Medidas de salud laboral.	Exámenes médicos periódicos a los trabajadores.

El origen de estos defectos hay que buscarlo habitualmente fuera del ambiente de trabajo y se debe a factores que conforman lo que llamamos Medio Social.

INSATISFACCIÓN.

Es la sensación de falta de gratificación que siente la persona con respecto a sus funciones y entorno de trabajo. La insatisfacción laboral no es estrictamente una enfermedad, pero su presencia durante largos períodos de tiempo está claramente relacionada con el bienestar y con la salud psíquica de los empleados. Además, incide de una forma muy notable en el rendimiento de los trabajadores.

Esta sensación se debe al balance negativo que experimenta el trabajador en su puesto de trabajo cuando las compensaciones que recibe (salario, jornada, actividad atractiva, etc.) no superan las contribuciones que da a la empresa (actividades que realiza, horas dedicadas, etc.)

III.4 Medio social.

El medio social y las condiciones de trabajo forman un conjunto en el que cada elemento está relacionado con los demás. Por eso para mejorarlos hay que entenderlo como un problema global. Y hay que tener en cuenta que las condiciones de vida de los trabajadores producen efectos importantes en lo laboral, así como las condiciones de trabajo inciden en la calidad de vida.

Analizando cómo influye el Medio Social y las condiciones de trabajo (en particular sobre la seguridad e higiene) se tienen factores como:

- La multiplicidad de empleadores.
- La movilidad de la mano de obra.

- La temporalidad del trabajo.
- La diversidad de actividades.
- La exposición a los elementos dañinos.
- La introducción de nueva tecnología.

Los factores que conforman el medio social de cualquier persona son, entre otros:

- Circunstancias y problemas familiares.
- Costumbres y usos.
- Hábitos de trabajo adquiridos con anterioridad.
- Herencia.

Los factores comentados pueden hacer que la persona no sepa, no pueda, o no quiera trabajar con seguridad. En la figura N° 4 se puede ver cómo la lesión viene provocada por el encadenamiento de los factores que se han descrito. Si se elimina una de las fichas, el accidente no se producirá.

¿Sobre cuál de ellas se puede actuar más fácilmente y con más eficacia?

Indudablemente sobre la ficha que representa los actos inseguros y/o fallos técnicos. Es decir, que para evitar accidentes lo mejor es eliminar los fallos técnicos y los actos inseguros, en la mayor medida posible.

Figura N° 4



Fuente: esf.uvm.edu/siript/actocond/actocond.ppt

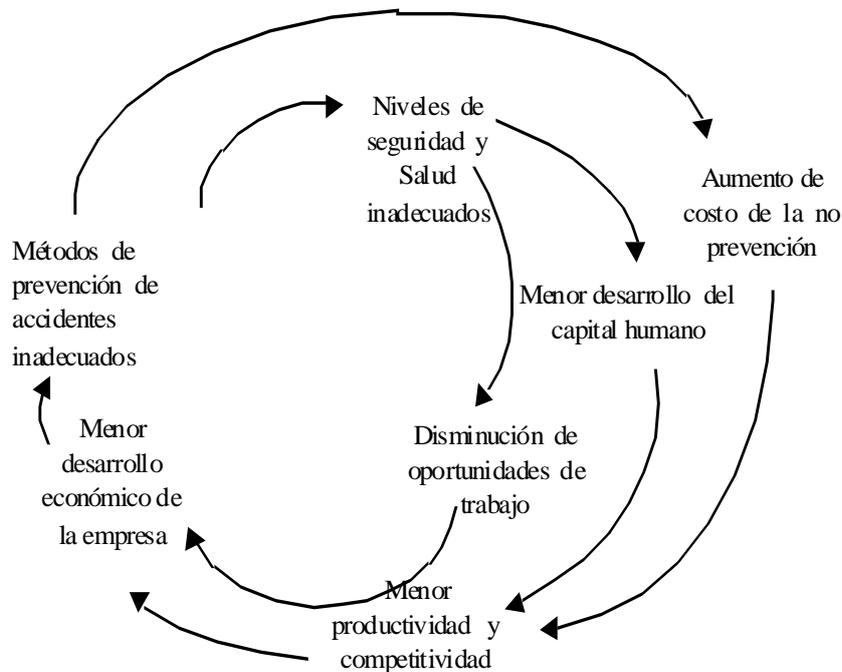
CAPITULO IV. LOS COSTOS DE LA NO-PREVENCIÓN

Cuando no se tiene presente de manera clara la prevención de riesgos, se tendrá una improductividad por parte del trabajador, debido a que se sentirá inseguro por las condiciones en las que se encuentra, esto va desde el propio equipo de protección personal, pasando por su área de trabajo, instalaciones, pasillos, ambiente de trabajo, etc., hasta la falta de resguardos en maquinaria y equipo.

Esto implica un gasto que se da por las condiciones inseguras, actos inseguros, métodos inadecuados de prevención de accidentes, fallos técnicos, defectos personales y el medio social, que se traducen a niveles de seguridad y salud inadecuados, aumento de costo de la no-prevención, menor desempeño del capital humano, disminución de oportunidades de trabajo, menor productividad y competitividad, que dan como resultado un menor desarrollo económico de la empresa.

Figura N° 5

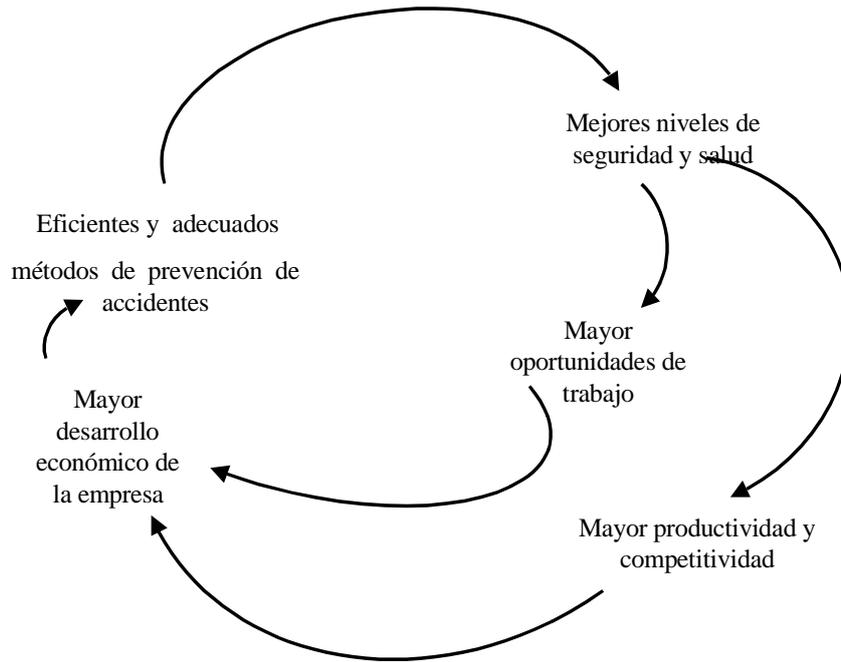
GASTO IMPRODUCTIVO DE LA NO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:



Cuando se toma en cuenta la seguridad y salud del trabajador se hace una inversión, la cual implica métodos de prevención de accidentes eficientes y adecuados, lo que trae consigo mejores niveles de seguridad y salud, mayor oportunidad de trabajo, mayor productividad y competitividad, que dan como resultado mayor desarrollo económico de la empresa.

Figura N° 6

INVERSION PRODUCTIVA EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:

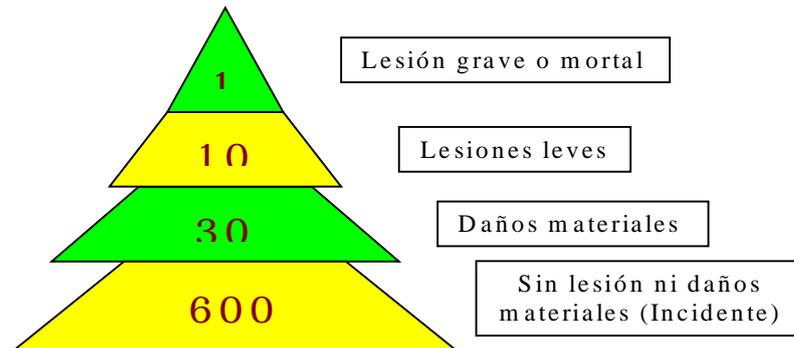


IV.1 Triángulo de Frank Bird

Por cada accidente con consecuencias graves o mortales, se produjeron 10 lesiones leves que sólo requirieron primeros auxilios, 30 accidentes que sólo produjeron daños materiales y 600 incidentes sin lesión ni daños materiales.

Figura N° 7

REGLA DE LAS PROPORCIONES DE BIRD



Fuente: eneotecnologia.com/doccalidad/seguridadcci.pdf

Se demuestra con claridad el error que se comete si se orienta todo el esfuerzo sobre el pequeño número de sucesos que producen daños graves y se dejan a un lado todas las oportunidades de poder aplicar un control sobre cualquier suceso no deseado.

Si se actúa sobre la base del triángulo de Frank Bird, se disminuirían los daños materiales, las lesiones leves y graves de acuerdo a la proporción. Esto sería eliminando gradualmente los incidentes dando como resultado la reducción y eliminación de costos no deseados.

En otras palabras, si se consigue reducir la base, disminuirá la proporción establecida, con lo que se evitarían muertes o accidentes graves. Para ello, se deben de investigar los riesgos de trabajo.

Los riesgos de trabajo se tienen que evaluar detalladamente para saber cuál (es) es (son) la (s) causa (s) de dicho riesgo, asimismo intervenir para su eliminación. En el capítulo VI. “La evaluación de riesgos laborales” se estudiarán los pasos para saber cómo evaluar el riesgo.

Es importante eliminar los riesgos de trabajo para evitar sus posibles consecuencias, tales consecuencias representan un riesgo para la integridad física de los trabajadores.

A continuación se presentan las consecuencias de los riesgos de trabajo que pueden tener los trabajadores.

Figura N° 8



La incapacidad temporal genera un proceso de rehabilitación laboral cuando el trabajador está en condiciones de volver a realizar sus actividades de trabajo, este proceso consta de 4 fases.

PROCESO DE REHABILITACIÓN LABORAL:

FASES:

- 1.- Valoración de la capacidad para el trabajo.
- 2.- Readaptación laboral.
- 3.- Evaluación.
- 4.- Seguimiento.

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD PARA EL TRABAJO:

Valorar si el trabajador tiene la capacidad para realizar la actividad, es decir, si es apto para desempeñar tales funciones de trabajo, si no es así, colocarlo en una actividad que él pueda realizar.

READAPTACIÓN LABORAL:

El trabajador tendrá que adaptarse nuevamente a su actividad laboral, debido a que las circunstancias de trabajo no son las mismas después de que sufrió la lesión, por lo cual tardará algún tiempo en readaptarse.

EVALUACIÓN:

Después de que el trabajador se haya adaptado, se tiene que llevar a cabo una evaluación de su desempeño, para saber si es apto o no para realizar esa actividad. Pudiera ser que el trabajador tenga molestias ocasionadas por la lesión que sufrió y estas le impidan realizar su trabajo adecuadamente.

SEGUIMIENTO:

Por último se tiene que llevar un seguimiento para evitar posibles accidentes o lesiones que pongan en peligro al trabajador, seguir evaluando su desempeño, realizar exámenes periódicos, con el fin de evitar cualquier riesgo de trabajo.

Con esto se tiene un control que asegura la eliminación de riesgos laborales, que a su vez crea un ambiente de seguridad en las áreas de trabajo y por consiguiente la reducción y eliminación de costos generados por los accidentes.

IV.2 Iceberg de los costos producidos por los accidentes.

La lesión a los trabajadores es sólo una de las consecuencias posibles de los accidentes. Resulta que el accidente es un hecho inesperado que produce pérdidas, y como tal tiene otras consecuencias, algunas previstas y otras no. Incluso algunas de estas posibles pérdidas se pueden asegurar.

Según Frank Bird, por cada peso de costo directo (cubierto por el seguro) el accidente supone entre 5 y 50 pesos de costo indirecto (no cubierto por el seguro), que debe ser asumido por la empresa.

Este costo sin asegurar es el gasto contabilizado por daño a la propiedad que va de \$ 5 a \$ 50 pesos el cual consta de los daños que pueden sufrir las instalaciones, el daño al equipo y herramientas, daño al producto y material, interrupción y retraso de producción, gastos legales, gastos de equipo y provisiones de emergencia, etc.

A parte existen otros costos los cuales se denominan “costos misceláneos sin asegurar” que van de \$1 a \$3 pesos, y son:

1. Tiempo de investigación
2. Salarios pagados por pérdida de tiempo
3. Costos de contratar y/o preparar personal de reemplazo
4. Tiempo extra
5. Tiempo extra de supervisión
6. Tiempo de trámites administrativos
7. Menor producción del trabajador lesionado

COSTOS DE LOS ACCIDENTES

Para dar una idea gráfica de lo que verdaderamente significan los accidentes como costos para la empresa, se puede representar como un témpano de hielo (iceberg).

La parte superior, la que está a la vista, serían los costos que la empresa cubre por obligación con el seguro, también llamados costos directos.

La parte inferior del témpano que no se ve, mucho más grande, estaría por debajo de la superficie y son los llamados costos indirectos.

Por último se encuentra hasta el fondo del témpano los costos sin asegurar que la empresa debe de asumir, y son denominados costos misceláneos.

Lo que se dijo parecerá exagerado, pero no lo es, pues los accidentes realmente son un problema mucho mayor de lo que se ve en la superficie.

Gráfica N° 6 “ICEBERG DE LOS COSTOS PRODUCIDOS POR LOS ACCIDENTES”



Fuente: www.estrucplan.com

IV.3 Impacto económico.

IV.3.1 CONSECUENCIA PARA LOS TRABAJADORES.

Los trabajadores sufren consecuencias que por lo menos son:

- a.- Desconfianza en sí mismo. El que se accidentó estará pendiente de sí, se volverá a accidentar y tendrá miedo de volver al mismo lugar en que se accidentó.
- b.- Desorden de la vida familiar. La persona que se accidenta muchas veces se molesta al sentir que no puede colaborar en su casa. Daño psicológico en los familiares que sufrirán dolor al mirarlo postrado en una cama.

c.- Desorganización de actividades fuera del hogar. No podrá asistir a reuniones con amigos, practicar deportes o recrearse.

d.- Reducción de sus ingresos. Aunque el seguro cubre la mayor parte de los gastos, el accidentado no tendrá los mismos ingresos.

IV.3.2 CONSECUCENCIA PARA LA EMPRESA.

Los accidentes también producen pérdidas para la empresa como por ejemplo:

- Pagos de horas extras para reemplazar al trabajador lesionado.
- Disminución de la productividad ya que ningún trabajador podrá hacer el trabajo de la misma forma que el trabajador titular de esa actividad.
- Falta de ánimo y baja moral de los demás trabajadores.
- Pérdida de tiempo de todos los trabajadores por atender al lesionado o comentar el accidente entre ellos.
- Costos en la maquinaria y equipo.
- Gastos médicos.
- Tiempo de investigación.
- Salarios pagados por pérdida de tiempo.
- Costos de contratar personal.
- Tiempo extra de supervisión.
- Tiempo de trámites administrativos.
- Menor producción del trabajador lesionado.
- Daño al producto y material.
- Gastos legales.
- Gastos de provisiones de emergencia.
- Etc.

Estos costos para la empresa representan gran cantidad de dinero perdido, para ello se debe de tener gran interés en el área de la Seguridad e Higiene Industrial. Por que esta será la responsable de que ocurran o no accidentes y lesiones que provoquen costos generados por los riesgos de trabajo.

Para ello es mejor implantar aspectos básicos de la Seguridad e Higiene Industrial, asimismo, la implementación de un programa integral de seguridad hace saber en dónde se encuentra el riesgo y cómo evitarlo.

Con esto se irán reduciendo los riesgos de trabajo y por consecuencia la reducción de accidentes y lesiones, que a su vez con el tiempo se podrán eliminar en su totalidad, y por lógica la eliminación de costos que representan una gran pérdida de dinero para la empresa, así pues, se podrá invertir ese dinero en la misma empresa para que sea más productiva y competitiva, sobre todo en aspectos de seguridad para que sea una empresa 100% segura.

La Seguridad e Higiene Industrial conducirá a la reducción y eliminación de los costos producidos por los riesgos de trabajo, generando así un ahorro considerable para la empresa.

Sin ninguna duda los accidentes de trabajo aumentan notablemente los costos de cualquier actividad productiva.

Los costos se dividen en 3 tipos: Costos directos, Costos indirectos y Costos intangibles.

IV.3.3 COSTOS DIRECTOS:

- Costos de tratamiento médico.
- Indemnizaciones por daños a terceros.
- Penalizaciones e indemnizaciones por demoras debidas al accidente.
- Probables recargos o multas por no cumplir con las medidas de higiene y seguridad.
- Etc.

Los costos directos pueden determinarse con mayor facilidad.

IV.3.4 COSTOS INDIRECTOS:

Se miden de manera cuantitativa.

Se hallan determinados por:

- Producción y utilidades perdidas debido a la ausencia del accidentado si no es posible reemplazarlo.
- Tiempo y producción detenida por otros obreros que alteran su trabajo para atender al accidentado.
- Menor rendimiento del accidentado luego de su reingreso a su puesto de trabajo.
- Tiempo invertido por supervisores y jefes mientras se ayuda al lesionado, se investigan las causas del accidente, preparan informes y ordenan las reparaciones, limpieza y restauración de los procesos de producción.
- Pago por tiempo extra para recuperar la producción retrasada, ocasionada por el accidente.
- Costo del tiempo dedicado a primeros auxilios y otros costos médicos no asegurados.
- Costo de los daños materiales, equipos, maquinaria o instalaciones.
- Menor producción debido al menor rendimiento del nuevo trabajador.

IV.3.5 COSTOS INTANGIBLES:

El efecto de los costos “Intangibles” de la no-prevención, que pueden considerarse parte de los llamados “costos ocultos”, es difícil, y a veces imposible de expresar en cifras.

Sin embargo los estudios realizados¹ sobre ellos hablan de su “efecto multiplicador”, provocando un impacto alrededor de 1 a 3 veces mayor al inicialmente evaluado.

¹ Fuente: www.estrucplan.com

Se miden cualitativamente y algunos son:

- Discapacidad.
- Dolor.
- Temor.
- Independencia funcional.
- Incapacidad funcional.
- Calidad de vida.

CALIDAD DE VIDA.

El concepto de Calidad de Vida, incluye principios y dimensiones centrales. Por lo que es necesario tomarla en cuenta, debido a que influye en gran parte en el desempeño seguro de los trabajadores al realizar sus actividades. Con una mejor calidad de vida se tendrán actos y condiciones seguras, que eliminaran accidentes y lesiones trayendo consigo la eliminación de costos.

Principios y dimensiones centrales de la calidad de vida:

- Bienestar Emocional.
- Relaciones Interpersonales.
- Bienestar material.
- Desarrollo personal.
- Bienestar Físico.
- Auto determinación.
- Medio Social.
- Derechos.

La calidad de vida se percibe cuando existe la interacción entre la vida en el hogar y de la comunidad, el empleo y la salud. Para esto es necesario tener un buen equilibrio de estas tres partes para percibir una buena calidad de vida.

Figura N° 9



CAPITULO V. ¿CÓMO PREVENIR LOS ACCIDENTES?

En general en todas las empresas de una u otra manera realizan actividades básicas para evitar accidentes de trabajo. Por lo menos se tiene noción de cómo mover materiales, orden y aseo de los lugares de trabajo, se cuida de no provocar incendios, precaución con la electricidad, consejos de la supervisión, etc.

Sin embargo, la experiencia enseña que, aunque se traten de evitar, de todos modos se producen accidentes que afectan a los trabajadores, a los equipos o al medio ambiente. Lo normal es que las medidas de prevención de accidentes tengan efectos positivos a largo plazo.

Es importante, que el trabajador sepa que él debe participar en la labor de prevención de accidentes, ya que de él depende en gran medida un control de los riesgos operacionales.

Todas las máquinas pueden ser inseguras, si la persona que las opera no lo hace en la forma correcta, segura, o no sabe como hacerlo.

Si el trabajador es el que sufre el dolor de la lesión y las consecuencias del accidente, entonces él es quien debe aplicar las normas de seguridad que le ha instruido su supervisor o el asesor de prevención de riesgos.

V.1 Mediante la gestión integrada de la prevención.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales de España, en su artículo 16, establece claramente el principio de integración de forma que todas las personas en la empresa deben participar en la actividad preventiva, ya que ella forma parte de su trabajo diario.

La Gestión Integrada de la Prevención tiene beneficios desde el punto de vista de la prevención de accidentes, de la mejora de condiciones de trabajo, y de la mejora de la competitividad; en definitiva, persigue la mejora de la Calidad de Vida Laboral.

Un Sistema de Gestión Integrado debe establecer las responsabilidades en todos los niveles, desde la Dirección, la línea de mando y los trabajadores, y contener una serie de actividades o técnicas de gestión que actúan en las diversas etapas de control de la cadena causal. Entre estas actividades se encuentran las siguientes:

A. LIDERAZGO

Comprende todas las actividades que debe desarrollar la línea de mando para definir, implantar y verificar el cumplimiento, y apoyar al Sistema de Seguridad.

- Definición de Política de la Empresa en materia de Seguridad.
- Definir un Manual de Prevención.

B. INFORMACIÓN

Conseguir a través de la Información una mayor capacitación del personal, con el objetivo de lograr un comportamiento más seguro.

C. INSPECCIONES DE SEGURIDAD

Planear inspecciones de áreas y puestos de trabajo con el fin de detectar condiciones o actos inseguros que puedan producir daño a las personas, maquinaria, equipo, instalaciones o al propio producto.

D. SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS

Tratamiento de los riesgos detectados desde su evaluación, introduciendo la acción correctiva necesaria y su seguimiento, para comprobar la eficacia de la medida adoptada.

E. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

A través de una metodología, encontrar las causas inmediatas y las causas básicas, adoptando las medidas necesarias para evitar la repetición del Accidente/Incidente.

F. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal, para que los utilicen en los puestos y actividades en que no han podido ser eliminados los riesgos.

G. SALUD DE LOS EMPLEADOS

Controlar los productos o materiales que supongan riesgos que puedan generar daño a la salud de los trabajadores, así como los ambientes peligrosos o molestos que puedan producirse.

H. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Establecimiento de guías para un trabajo seguro, analizando previamente las actividades para la identificación de los riesgos.

I. PREPARACIÓN PARA EMERGENCIAS

Establecer un sistema que conlleve la organización de equipos materiales y humanos, y las actuaciones a realizar en el caso de que ocurra una situación de emergencia.

J. REUNIONES Y PROMOCIÓN

Mejorar la Seguridad a través de la comunicación de todos los niveles de la Organización, para promocionar el Sistema Integral de Seguridad.

La gestión integrada de la prevención en la empresa ha de llevarse a cabo teniendo en cuenta los principios que deben sustentar su actuación, según lo establecido por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de España, la cuál puede aplicarse en México.

V.1.1 SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN.

La llave del éxito para administrar la seguridad integral, está en el establecimiento de una metodología que permite el desarrollo de las diversas actividades a realizar, conducente a un proceso de mejora de trabajo y ambientes propicios para el desarrollo adecuado, en todos los aspectos laborales de cada una de las personas que trabajan en cualquier tipo de organización.

Si el proceso de seguridad se siguiera con una metodología que tuviera una constante adecuación al entorno y a las necesidades de cada organización, se entraría a un proceso permanente de mejora continua, asegurando el éxito de los programas de seguridad integral en cualquier centro de trabajo o área específica.

A continuación se establece la metodología para aplicarse, como una técnica.

METODOLOGIA DE LA ADMINISTRACION DE LA SEGURIDAD INTEGRAL.

1. Compromiso con la dirección.
2. Formación de equipos de trabajo.
3. Identificación de áreas de oportunidad.
4. Proceso de capacitación y entrenamiento.
5. Medición y costo.
6. Causas de los problemas (Raíces).
7. Sistemas de eliminación de error.
8. Fijación de objetivos.
9. Sistemas de motivación y reconocimiento.
10. Auditorias a los procesos.
11. Planeación y ratificación de compromisos.
12. Relación usuario – proveedor.
13. Revisión del proceso y repetición.

1. Compromiso con la dirección.

Cuando se habla del compromiso de dirección, se refiere concretamente a su total involucramiento en las diversas actividades del trabajo, manifestada en cada una de sus acciones, apoyando principalmente a los programas de trabajo que observen la seguridad y principalmente las actividades de prevención.

2. Formación de equipos de trabajo.

En la metodología para la administración de la seguridad integral, uno de los factores fundamentales es la formación de los equipos de trabajo, que son los que garantizan el diseño de las diversas acciones contenidas en los programas de trabajo de cualquier índole, en este caso, lo concerniente a la Seguridad e Higiene Industrial, enfocándose principalmente en la prevención de los riesgos producto del trabajo.

Ahora bien, los equipos de trabajo y en lo que concierne a la seguridad e higiene industrial, deben enfocarse a definir estrategias y programas que contengan objetivos comunes, en donde el personal hable un mismo lenguaje, estableciendo lineamientos que permitan encontrar sistemas que mejoren las condiciones de trabajo.

3. Identificación de áreas de oportunidad.

Para identificar las áreas de oportunidad se tiene que conocer a las personas de los sistemas de trabajo, así como sus necesidades, posteriormente se define una serie de estrategias que permitan la mejora de las condiciones de seguridad en el trabajo y el involucramiento de las personas que laboren en las mencionadas áreas.

Cuando se habla de identificar las áreas de oportunidad, también se habla de crear sistemas que aseguren el cumplimiento de los requisitos en seguridad, a través de la inspección y diagnóstico, pero no solamente para separar lo bueno de lo malo o para ver si el trabajo o proceso de seguridad cumple o no cumple, sino para establecer políticas de seguridad y sistemas con fines preventivos.

La prevención contempla la planeación, la comunicación, el probar y trabajar buscando la eliminación de los riesgos producto del trabajo.

4. Proceso de capacitación y entrenamiento

Los procesos de capacitación deberán involucrar absolutamente a todo el personal, estableciéndolos con base en las necesidades y mediante un diagnóstico de capacitación, que permita proporcionar la educación adecuada para cada una de las escalas de la organización.

Tabla N ° 9

NIVELES	
Dirección	Administración de la seguridad
Directores, Gerentes de primer nivel	Relación costo-beneficio
Gerentes de área, Jefes de departamento	Principios fundamentales
Supervisión mandos intermedios	Cursos avanzados de seguridad, supervisores
Empleados en general	Procesos de trabajo
Trabajadores	Seguridad básica (cursos)



La información partirá de la dirección, porque de ella depende la aprobación de todo el proceso, desde el punto de vista presupuestal, como del costo-beneficio hasta la predicación con el ejemplo.

Posteriormente se encuentran los gerentes de primer nivel y áreas, que prácticamente son los administradores de cada una de sus áreas de gestión, además de ser los encargados de poner en marcha las decisiones de la dirección, por lo tanto, los resultados también dependerán de su involucramiento.

Después corresponde a la supervisión y líneas de mando intermedios, cuyas funciones se refieren a la compenetración de los procesos del trabajo, desde el punto de vista práctico, con fines de supervisión, y resolución de problemas en aspectos de seguridad e higiene en el trabajo. La práctica demuestra que ésta es la parte fundamental de la organización, por ser los que reciben instrucciones de la dirección y las quejas de los trabajadores

Los empleados en general y los trabajadores se consideran como los usuarios directos de cualquier proceso, y con los cuales habrá que trabajar con el proceso de capacitación orientado más hacia la observación de las medidas de seguridad e higiene en el trabajo.

5. Medición y costos.

Los procesos de medición ofrecen información relevante para la toma de decisiones y acciones preventivas en el caso de que algo no esté funcionando como debe de ser, de tal forma que se concentren los esfuerzos en los problemas detectados en cualquier actividad.

La medición y costo habla de algunos conceptos que deben manejarse:

INDICE DE FRECUENCIA:

Determina la probabilidad de que ocurra un riesgo en un día laboral y su medición implica el conocimiento del número de riesgos y el número de personal expuesto a los riesgos.

INDICE DE GRAVEDAD:

Determina el tiempo perdido en promedio por riesgos de trabajo, que produzcan incapacidades temporales, permanentes parciales o totales y las defunciones; por lo tanto, se necesita conocer el número de días perdidos por concepto de accidente y el número de personas expuestas al riesgo.

INDICE DE SINIESTRALIDAD:

Establece una relación que pondera la magnitud de los índices de frecuencia y gravedad.

PRIMA DE RIESGO:

Siniestralidad de la empresa por un factor de prima, producto que se deberá dividir entre el número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

6. Causas de los problemas (Raíces).

Es necesario identificar y analizar las causas de los problemas, así como la eliminación de las causales, bajo un proceso lógico y metodológico. Para detectar las causas de los problemas, primeramente se tiene que exponer y describir en forma clara el problema para planificar su solución.

Cuando se tiene claramente identificado el problema, es fácil determinar las razones que lo originaron. Casi siempre las situaciones problemáticas se deben a la mala administración de la seguridad.

Cuando ocurre un riesgo, cualquiera que sea su magnitud, las causales pueden ser:

- Falta de compromiso de la dirección en el apoyo a los programas de seguridad e higiene industrial
- Lineamientos y estrategias mal definidas
- Programas de seguridad sin un fundamento claro

- Falta de capacitación en seguridad para todos en general
- Falta de programas motivacionales y de reconocimiento hacia el personal, etc.

Resolver y prevenir los problemas, es la clave para el mejoramiento.

7. Sistema de eliminación de error.

Una vez que se han identificado las raíces de los problemas, como causa del incumplimiento (donde los incumplimientos son los costos o resultados de hacer las cosas mal), lo que se pretende es tomar la acción correctiva definitiva, evaluar y dar seguimiento, por medio del sistema de eliminación de causas de error.

Para determinar la acción correctiva definitiva es necesario:

- Proponer las posibles acciones correctivas
- Seleccionar la acción correctiva, determinando primeramente el costo, la complejidad, el tiempo de aplicación y que sea a prueba de errores
- Desarrollar un plan de comunicación para la aplicación de la acción correctiva
- Implantar la acción seleccionada

La eliminación y seguimiento, se realiza con el propósito de saber si el problema o error fue resuelto. El seguimiento se puede efectuar a través de:

AUDITORIAS: Al efectuarse una auditoria lo que se busca, en forma periódica, es asegurar que el proceso de seguridad está cumpliendo con los requisitos previamente enmarcados en los programas y/o actividades, para la eliminación de causas de error y las cuales están originando accidentes.

ENCUESTAS: Con las encuestas se refleja si el mejoramiento ha llegado a ser una forma permanente del proceso, además de ver las posibilidades de mejora.

REVISIONES INFORMALES: Las revisiones informales se utilizan como una técnica de constante recordatorio de la necesidad de uso del equipo de protección.

Tanto las causas de los problemas, como la eliminación de las causas de error, pueden ser las bases para prevenir los problemas a través de la utilización de la metodología para eliminar los incumplimientos.

8. Formulación de objetivos.

En la metodología para la administración de la seguridad, es necesario fijar metas que se puedan cumplir, y además que permitan la observación de los avances de cualquier proceso del trabajo, y en específico de seguridad, basándose para tal efecto, en los requisitos previamente convenidos.

El éxito que se pretende, dependerá del involucramiento del personal en la formulación de metas y objetivos realizables, costeables y medibles.

En los logros, deberá participar el personal de las diversas áreas mediante los equipos de trabajo, situación fundamental, ya que de esta forma se corresponsabilizan en las acciones y trabajos que se tienen que llevar a la práctica para su cumplimiento.

Las metas y objetivos de seguridad deberán considerar la capacitación y los conocimientos que debe tener el personal, no solamente desde el punto de vista productivo, sino de todo aquel que vaya relacionado con la seguridad o con su desarrollo personal; partiendo de que la dirección es la que debe tener mayor involucramiento, para garantizar el mejor funcionamiento de la organización en cualquier aspecto en el trabajo.

9. Sistema de motivación y reconocimiento.

Los sistemas de motivación y reconocimiento para la administración de la seguridad, deben ser considerados como una de las estrategias que garanticen que el ciclo vaya cerrando el proceso, además de generar el interés del personal que es parte integral de la organización, mediante el reconocimiento de los esfuerzos propios del trabajo o los adicionales que dan un valor agregado a su razón de ser.

Los especialistas del comportamiento humano, entre ellos Maslow, indican en forma clara que todo tipo de persona tiene necesidades que debe cumplir para continuar con cualquier aspecto de su vida; en la seguridad es necesario hacerle entender al personal de las necesidades de preservar sus recursos materiales y humanos.

Figura N° 10



Pirámide de Maslow “Necesidades Básicas”
Fuente: counselingred.com.ar/.../piramide_maslow.gif

10. Auditoria al proceso.

Deben ser planeadas y aplicadas, de acuerdo con las autoevaluaciones de cada uno de los responsables de llevar a la práctica sus diversos procesos. Se deben efectuar con equipos de trabajo multidisciplinarios, capaces de asesorar y corregir en su momento, las desviaciones de los programas; vigilando los incumplimientos que estén encareciendo los productos, o afectando las condiciones del trabajo, ya que estos problemas sólo generan accidentes.

Los integrantes de los equipos de trabajo del proceso, cualquiera que este sea, deben ser seleccionados de diversas áreas de responsabilidad, pues esto permite que sean multidisciplinarios, con mejores expectativas y visión de los problemas o soluciones en lo referente a la seguridad y condiciones del trabajo deseadas.

11. Planeación y ratificación de los compromisos.

En el caso de la planeación y ratificación de los compromisos se pueden aplicar ciertas estrategias que avalen, en cierta forma, su adopción en el personal de la organización. Esto se puede llevar a la práctica por medio de los concursos de seguridad, campañas, etc. Lo que sí es un hecho, es que el primero que tiene que adquirir y ratificar un compromiso es la dirección.

El hecho de planear y ratificar el compromiso es presentar tal y como se ve a la empresa, departamentos o áreas específicas, para detectar sus deficiencias y reconocerlas, para visualizar las áreas de oportunidad como elementos clave del éxito.

Para lograr la adquisición del compromiso:

- Deberá comprometerse la dirección, indicando las estrategias, reconociendo y corrigiendo los errores de la administración y de los procesos.
- Deberán comprometerse las líneas de mando intermedio, (supervisores de línea o departamentales) siguiendo la estrategia anterior.
- Deberán comprometerse los siguientes niveles, como lo son los trabajadores de línea, empleados administrativos, etc.
- Deberán comprometerse los proveedores y clientes a las auditorias.

Tanto la planeación como la finalización forman parte de la comunicación que se requiere, muy distinta a otros tipos de comunicaciones formales de tal manera que ésta sea la que garantice la obtención del resultado buscado, por ello es importante que quienes intervengan sean el cliente, la comunidad, el sindicato, la dirección y los empleados.

12. Relación Cliente-Proveedor.

La mayoría de las fallas que suceden en la relación cliente-proveedor se deben a la falta de una comunicación adecuada para el cumplimiento de ambas partes, ya que desconocen sus requisitos o estos no son acordados o claros.

Los usuarios de los programas de Seguridad Industrial Integral y sus proveedores deben mantener un estrecho vínculo, de tal manera que éste permita una comunicación abierta, accesible, clara y sobre todo dinámica.

La metodología de cualquier proceso de trabajo, debe considerar los siguientes aspectos fundamentales:

- Mantener una comunicación estrecha y constante.
- Definir y negociar claramente los requisitos
- El respeto y confianza mutuos deben de ser una de las razones claves del proceso.
- Se deben de documentar todos los acuerdos y ser revisados periódicamente para ratificar avances.
- Se les debe hacer partícipes de los cambios que sucedan en el proceso, así como ratificar si los acuerdos siguen siendo los mismos o si han sufrido cambios.

13. Repetición del ciclo.

La repetición de un ciclo de materia de seguridad y salud ocupacional, no siempre se da, por la falta de procesos metodológicos que aporten un historial que registre los aciertos y errores. Por lo cual es indispensable tener todo documento debidamente registrado y por escrito de una forma metodológica.

Un gran porcentaje de industrias no tienen, siquiera, capturados los datos fundamentales (en materia de seguridad) que ayuden a definir o a buscar estrategias que proporcionen alternativas claras para diseñar programas que observen medidas para obtener mejoras continuas de las condiciones del trabajo.

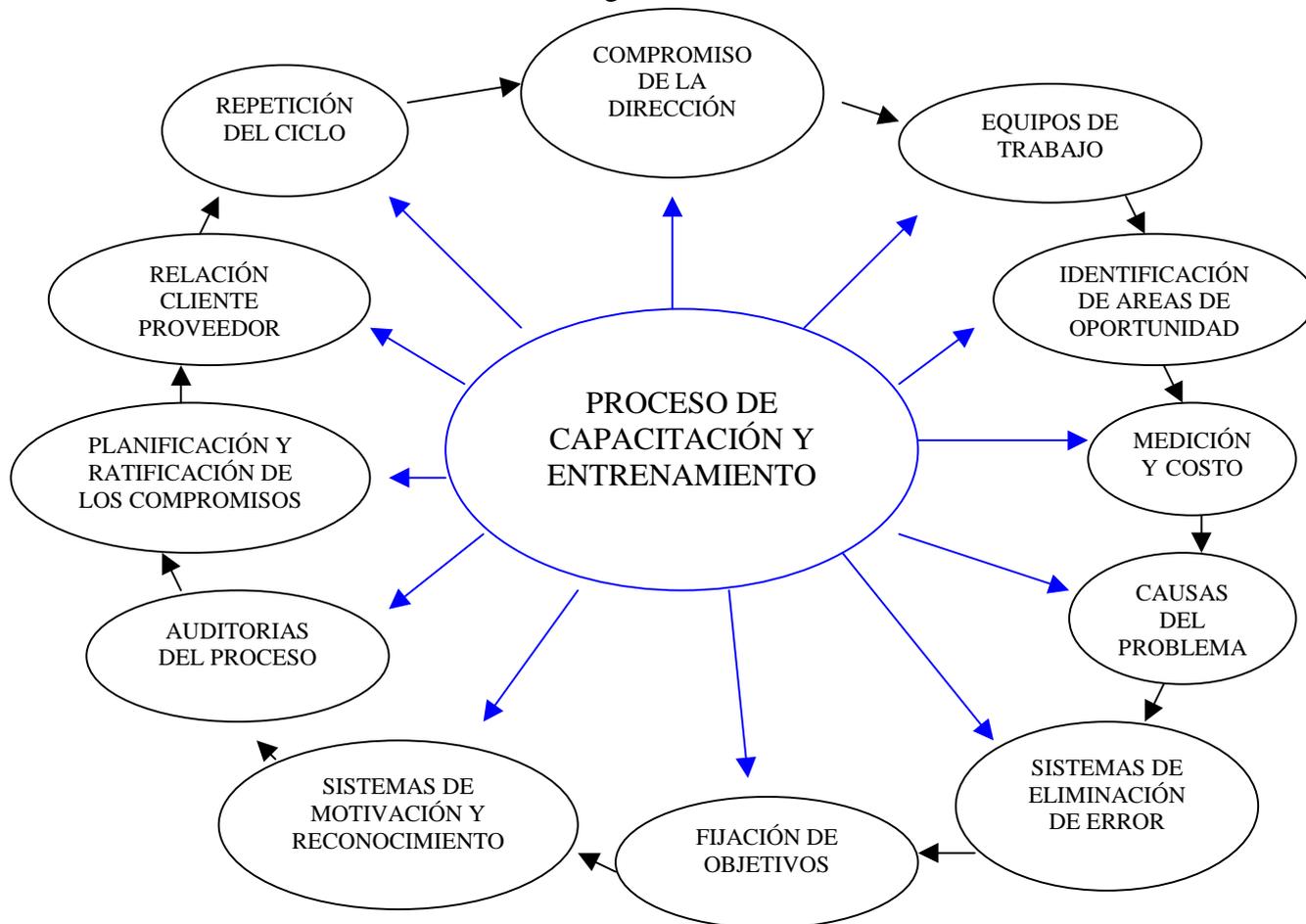
El objetivo principal de la repetición de un ciclo, además de dar continuidad en cualquier proceso de trabajo, es conocer a través de la investigación los tipos de accidentes, sus causas y efectos, así como fomentar que el personal se involucre para que cumpla con las diversas acciones de su labor.

Otro de los objetivos de la repetición del ciclo consiste en garantizar la existencia de la continuidad en los proyectos y estrategias, con la cual se eliminan los riesgos producto del trabajo. La repetición del ciclo es una de las razones que promueven el análisis de los errores del pasado para no repetirlos.

Los ciclos de trabajo, para el caso específico de seguridad, deberán ser anuales¹.

¹ Deberán ser anuales por la relación de la determinación de prima de riesgo

Figura N° 11



V.2 Mediante la mejora continua de la seguridad y salud laboral.

La mejora continua de la seguridad en el trabajo es el método idóneo para prevenir los accidentes y debe ser uno de los objetivos prioritarios de la empresa.

¿En qué consiste la mejora continua de la seguridad?

La mejora continua de la seguridad se lleva a cabo en cuatro pasos principales: Identificación, Valoración, Actuación y Seguimiento.

IDENTIFICACIÓN

Consiste en identificar los riesgos existentes en los puestos de trabajo de la empresa, a través de actividades cuyo objetivo sea encontrar los errores (inspecciones de las áreas, realización de procedimientos de trabajo, observación de las tareas, la investigación de accidentes, etc.)

Asegurarse de que se incluyan los riesgos referentes a: áreas de trabajo, orden y limpieza, manutención y manejo de materiales, máquinas, herramientas, incendios, explosiones, riesgos eléctricos, condiciones ambientales, etc.

VALORACIÓN

Consiste en evaluar los riesgos identificados, analizando su gravedad y la probabilidad de que se produzcan.

Se debe realizar la valoración y análisis del riesgo, para determinar la prioridad de actuación sobre él.

ACTUACIÓN

Consiste en seleccionar y adoptar medidas para eliminar o al menos disminuir los peligros identificados y corregir las anomalías detectadas.

Las medidas a adoptar pueden ser de distinta índole (Instruir, mejorar las condiciones físicas, modificar el procedimiento, hacer cumplir las normas, etc.), que siempre deben tender a la eliminación del riesgo.

Equipos y herramientas:

- Seguridad desde la compra y/o el diseño (comprar y/o diseñar herramientas y equipos seguros).
- Seguridad en el uso y mantenimiento de equipos y herramientas (instrucciones de manejo, medios de protección, normas de mantenimiento, etc.)

Materiales:

- Seguridad desde la compra (comprar sólo materiales seguros).
- Medios de protección personal que hay que utilizar para manejar los materiales.
- Realización de mediciones del nivel o concentración de agentes contaminantes químicos, físicos y biológicos (ruido, calor, humos, gases, vapores, bacterias, etc.).
- Instrucciones de uso de los materiales y señalización de aquéllos que pueden resultar peligrosos (productos químicos, por ejemplo).
- Establecimiento de medidas de control de las condiciones ambientales.

Personal:

- Control de la salud: exámenes médicos iniciales y periódicos.
- Formación en primeros auxilios, emergencias, procedimientos de trabajo, capacitación profesional, etc.

SEGUIMIENTO

En esta fase se controla la ejecución de las acciones preventivas previamente planeadas, para medir los resultados y adoptar las acciones correctivas pertinentes.

Seguir el cumplimiento en la práctica, mediante la designación de un responsable y un plazo de ejecución de una medida correctora. Cada mando será responsable de realizar el seguimiento de las medidas que se hayan puesto en práctica en su área de responsabilidad.

Figura N° 12



La prevención de riesgos laborales precisa las necesidades que van apareciendo en la empresa, y que llevan consigo cambios en las personas, las materias primas, los procesos, las exigencias de los consumidores, etc.

Estos cambios traen consigo la aparición de nuevos riesgos, que hay que evaluar e integrar en el Plan de Prevención; al mismo tiempo los trabajadores y la sociedad en general elevan el listón de sus exigencias. El Plan de Prevención debe ser algo dinámico, en continua progresión, para la mejora del nivel de vida laboral.

V.3 Supervisión.

La supervisión es un proceso mediante el cual una persona con conocimientos y experiencia, asume la responsabilidad de dirigir a otras, para obtener con ellos resultados comunes. La supervisión es una actividad técnica y especializada que tiene como fin fundamental utilizar adecuadamente los factores que hacen posible la realización de los procesos de trabajo: el hombre, la materia prima, los equipos, maquinaria, herramientas, entre otros elementos que en forma directa o indirecta intervienen en la producción de un bien (producto o servicio), destinado a la satisfacción de necesidades de un mercado de consumidores que cada día es más exigente, y que mediante su gestión puede contribuir al éxito de la empresa.

Supervisar efectivamente requiere, planear, organizar, dirigir, ejecutar y retroalimentar constantemente. Exige constancia, dedicación y perseverancia.

La supervisión, como una actividad planeada, sirve para conocer oportunamente los riesgos a que están expuestos los trabajadores, antes de que ocurra un accidente o una enfermedad de trabajo, que pueda provocar una lesión o la pérdida de la salud del trabajador.

La supervisión debe hacerse, de acuerdo con las necesidades, en forma periódica (diaria, semanal o por lo menos mensual) y siguiendo una guía que contenga los puntos por comprobar, que debe complementarse con la observación de otros detalles importantes de seguridad.

OBJETIVOS DE LA SUPERVISIÓN.

1. Aumentar la productividad de los empleados.
2. Uso óptimo de los recursos.
3. Adecuada rentabilidad de cada actividad realizada.
4. Desarrollar constantemente a los empleados de manera integral.
5. Monitorear las actitudes y actividades de los empleados.
6. Contribuir a mejorar las condiciones laborales en aspectos de seguridad integral.

V.3.1 PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD

Con el diseño de un programa integral, se garantiza el mejoramiento de las condiciones del trabajo, y la disminución de los efectos de los riesgos, en los casos que estos sucedan. Las grandes empresas son las que tienen los recursos económicos para desarrollar e implantar programas integrales de salud e higiene en sus instalaciones, solamente algunas empresas medianas logran el conceptuar actividades de seguridad y en una menor proporción las empresas pequeñas. Lo que sí hay que tener en cuenta, es que las empresas que quieren estar presentes en el terreno de la competitividad, tendrán que modificar su cultura organizacional, dado que la seguridad, vista desde cualquier ángulo, será la que aporte el valor requerido para que el personal y las instalaciones hagan sobresalir a la empresa.

La seguridad integral se refiere a todos los aspectos de la salud de los trabajadores y la relación existente con las instalaciones, los productos que maneja, y el medio en el cual los utiliza; por lo que los programas deben abarcar la solución del problema de riesgos que puedan afectar la salud del personal en la industria, reconociendo, evaluando y controlando todos los peligros presentes en el entorno laboral.

El establecer un programa integral no es una situación de gran ciencia, lo que se requiere es buscar todas las actividades que estén originando riesgos de trabajo, es decir, tenemos que imaginar el cómo prevenir todas aquellas condiciones que pudieran ocasionarlos. En los programas de seguridad se debe cuidar que todos los posibles riesgos estén cubiertos, para esto es necesario tomar en cuenta algunos puntos básicos en el programa

Puntos a considerar en un programa integral

- A. Inspección.
- B. Salud e higiene ocupacional.
- C. Comunicación y motivación.
- D. Reuniones de trabajo.
- E. Actualización y revisión de equipos y cursos.
- F. Controles y formatos de seguridad.
- G. Capacitación en seguridad.
- H. Estadísticas.

A. Inspección

Se observa todo tipo de inspección: formales, informales, puntos críticos, etc., para detectar las condiciones de las instalaciones para prevenir los riesgos de trabajo.

Dichas inspecciones tienen que ser profundas y detalladas, si es que quiere mejorar las condiciones de trabajo

B. Salud e higiene ocupacional

Se involucran las principales actividades que mejorarán las condiciones del trabajo, y se habla de la detección de probables riesgos en los diversos manejos de sustancias, materiales, procesos de trabajo, etc.

C. Comunicación y motivación

Se observan todas las acciones realizables para crear conciencia en materia de seguridad, por lo tanto, ajustándose a las necesidades y requerimientos de la empresa, se tiene que considerar la importancia de la comunicación constante y oportuna para con el personal y hacia él.

D. Reuniones de trabajo

Las reuniones de trabajo son necesarias para mantener informado al personal de las estadísticas y actividades, de ellas saldrán opiniones y soluciones que ayudarán a mejorar las condiciones de higiene y seguridad.

E. Actualización y revisión

En éste rubro se lleva a la práctica el análisis de las limitaciones y alcances de los equipos de seguridad, así como las adecuaciones de cursos, proceso en seguridad, etc.

F. Formatos y controles de seguridad

Se analizan los formatos necesarios para mantener en control las operaciones que signifiquen riesgos potenciales en las instalaciones, además aquí se busca el tener contempladas las acciones para llevar los trabajos en seguridad con prevención.

G. Capacitación

La capacitación busca contener todos los puntos que vayan a cambiar la actitud del personal, a través de la instrucción en seguridad. Se deberán elaborar cursos específicos, que modifiquen la forma de pensar del personal, para que mejoren las condiciones del trabajo, además de generar la conciencia.

H. Estadísticas

Es importante determinar en un programa de salud e higiene ocupacional, cómo se medirá y costearán los accidentes. Para ello es necesario llevar estadísticas confiables que determinen los objetivos y planes de trabajo en materia de seguridad.

GUIA BASICA PARA LA ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PREVENTIVO INTEGRAL DE SEGURIDAD.

Paso 1.- Aplique un análisis de la empresa desde el punto de vista de la seguridad y las disciplinas complementarias.

Paso 2.- Compare las necesidades de la empresa con las normas vigentes y observe cuáles aplican.

Paso 3.- Observe qué otras dependencias y/o disciplinas del trabajo deben de complementar su programa.

Paso 4.- Diseñe una hoja de verificación, en conjunto con los líderes de opinión o de área de su empresa para conocer todo lo relacionado con la seguridad.

Paso 5.- Establezca, con base en el análisis y en la lista de verificación, las prioridades, sin dejar de observar las otras actividades de la empresa.

Paso 6.- Verifique que se establezcan y asignen responsabilidades.

Paso 7.- Plasme el programa integral por escrito y délo a conocer.

Paso 8.- Establezca un periodo de revisión y déle el seguimiento.

Paso 9.- Ejecute y establezca los ajustes pertinentes, no permita desviaciones, pues estas cuestan y desmotivan.

Paso 10.- Dé seguimiento día con día para que no se pierdan los objetivos.

Paso 11.- Mantenga informado de los avances y/o retrocesos del proceso a todos los niveles de la empresa.

V.3.2 PAPEL DEL SUPERVISOR

El supervisor es un elemento clave dentro de cualquier organización. De él depende la calidad del trabajo, el rendimiento, la moral y el desarrollo de buenas actitudes por parte de los trabajadores. El supervisor dirige y evalúa el trabajo y conoce a los trabajadores. El supervisor moderno ha dejado de ser capataz para convertirse en un especialista del comportamiento humano, en lo que concierne a la práctica de la seguridad y salud laboral y de los aspectos técnicos de su cargo. No hay labor más importante, difícil y exigente que la supervisión del trabajo ajeno. Una buena supervisión reclama más conocimiento, habilidad, sentido común y prevención que casi cualquier otra clase de trabajo. El desempeño del supervisor determina el éxito o el fracaso de los programas de seguridad y salud laboral. El individuo sólo puede llegar a ser buen supervisor a través de una gran dedicación a tan difícil trabajo y de una experiencia amplia y satisfactoria, adquirida por medio de programas formales de seguridad integral y de la práctica formal del trabajo.

CARACTERÍSTICAS DEL SUPERVISOR

- **Conocimiento del Trabajo:** Esto implica que debe conocer la tecnología de la función que supervisa, las características de los materiales, la calidad deseada, los costos esperados, los procesos necesarios, etc.
- **Conocimiento de sus Responsabilidades:** Esta característica es de gran importancia, ya que ella implica que el supervisor debe conocer las políticas, reglamentos y costumbres de la empresa, su grado de autoridad, sus relaciones con otros departamentos, las normas de seguridad, producción, calidad, etc.
- **Habilidad Para Instruir:** El supervisor necesita adiestrar a su personal para poder obtener resultados óptimos. La información, al igual que las instrucciones que imparte a sus colaboradores, debe ser clara y precisa.
- **Habilidad Para Mejorar Métodos:** El supervisor debe aprovechar de la mejor forma posible los recursos humanos, materiales, tecnológicos y todo lo que la empresa facilite, siendo crítico en toda su gestión para mejorar continuamente todos los procesos del trabajo.
- **Habilidad para Dirigir:** El supervisor debe guiar a su personal, dirigiéndolo con la confianza y convicción necesaria para lograr credibilidad y colaboración de sus trabajadores.

A continuación se presenta otras características personales de los supervisores:

1. Energía y buena salud.
2. Potencial para el liderazgo.
3. Capacidad para desarrollar buenas relaciones personales.
4. Habilidad para resolver problemas.
5. Dedicación y confiabilidad.
6. Actitud positiva hacia la administración.

Obviamente son cualidades excelentes en cualquier persona, como también es cierto que es difícil encontrar a quien las reúna todas. Afortunadamente muchos de estos atributos se pueden adquirir o mejorar a través de programas de capacitación y desarrollo para supervisores.

FUNCIONES DEL SUPERVISOR

De manera muy general se puede decir que todo supervisor tiene cuatro grandes funciones:

1. **PROYECTAR:** Se debe programar o planear el trabajo del día, establecer la prioridad y el orden, tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo, de igual forma el grado de efectividad de sus colaboradores, así como la forma de desarrollar dicho trabajo dentro de su departamento. Proyectar en el corto, mediano y largo plazo es uno de los pilares fundamentales para el éxito de cualquier supervisor.
2. **DIRIGIR:** Esta función comprende la delegación de autoridad y la toma de decisiones, lo que implica que el supervisor debe empezar las buenas relaciones humanas, procurando que sus instrucciones sean claras, específicas y completas, sin olvidar el nivel general de habilidad de sus colaboradores.
3. **DESARROLLAR:** Esta función le impone al supervisor la responsabilidad de mejorar constantemente a su personal, desarrollando sus actitudes y aptitudes en el trabajo, estudiando y analizando métodos de trabajo, capacitando al personal nuevo y antiguo, así elevará los niveles de eficiencia de sus colaboradores, motivará hacia el trabajo, aumentará la satisfacción laboral y un trabajo de calidad y productividad.
4. **CONTROLAR:** Significa crear conciencia en sus colaboradores, evaluar constantemente los resultados, detectar las fallas o desviaciones de los programas, etc. Supervisar implica controlar.

CAPITULO VI. LA EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales de España en su art. 16 habla de la planeación de la prevención en la empresa como una obligación del empresario, y dice que todo Plan de Prevención debe de partir de una evaluación de los riesgos, desde el punto de vista de la seguridad y la salud de los trabajadores, la cuál tomaremos de referencia y que puede aplicarse al caso mexicano.

Aunque la empresa disponga y utilice un buen Sistema de Prevención, los incidentes y accidentes aparecen. Por este motivo se debe investigar y analizar lo ocurrido, con el objeto de adoptar las medidas correctoras que eviten su repetición o la aparición de consecuencias más graves.

El propósito de una investigación no es buscar culpables, sino descubrir las causas reales que han producido el accidente, para corregirlas, ya que de otra forma el resultado será que los accidentes, y con mayor motivo los incidentes, se oculten en lugar de ser investigados.

Es esencial tener claro lo que se trata de prevenir, para entender la secuencia de sucesos que pueden llegar a producir una pérdida.

VI.1 Definiciones

RIESGO LABORAL

Es la posibilidad de que un trabajador sufra daño derivado del trabajo.

INCIDENTE

Es un acontecimiento no deseado, que no ha producido daño, pero que en circunstancias diferentes, podría haber derivado en lesiones para las personas, daños a las instalaciones, o pérdidas en el proceso productivo.

ACCIDENTE

Acontecimiento no deseado, que da por resultado pérdidas por lesión a las personas, daño a los equipos, materiales y/o el medio ambiente. Generalmente involucra un contacto con una fuente de energía (química, térmica, acústica, mecánica, eléctrica, etc.), cuya potencia supera la capacidad límite de resistencia del cuerpo humano o de las estructuras.

ENFERMEDAD PROFESIONAL

Son los efectos dañinos producidos por agentes contaminantes acumulados en el organismo humano, que sobrepasan su capacidad de tolerancia, y que tienen origen en el lugar de trabajo.

Las enfermedades de trabajo más comunes son las que resultan de la exposición a: temperaturas, al ruido excesivo y a polvos, humos, vapores o gases.

VI.2 ¿Qué es la evaluación de riesgos laborales?

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos presentes, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas, y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

La evaluación de riesgos en la empresa ha de hacerse desde el punto de vista de las instalaciones, maquinaria, equipos, condiciones y actos inseguros, materiales y de cada uno de los puestos de trabajo. La evaluación de riesgos, debe quedar documentada y a disposición de las personas que puedan demandarlo.

La evaluación se basa principalmente en:

- Identificación de las áreas de actividad de la empresa.
- Identificación de los puestos de trabajo y las personas que los ocupan.
- Riesgos existentes en los puntos anteriores.
- Resultado de la evaluación y medidas de prevención propuestas.
- Especificación de la metodología seguida para evaluar los riesgos.

VI.3 Proceso de evaluación de riesgos laborales

La Evaluación de Riesgos laborales deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

1. Las condiciones de trabajo existentes o previstas.
2. La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea apto, por sus conocimientos y habilidades.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

1. La introducción de nueva tecnología.
2. La modificación y acondicionamiento de los lugares de trabajo.
3. Condiciones nuevas de trabajo.
4. La incorporación de personal.

La evaluación de riesgos debe ser un proceso dinámico. El objetivo principal de la evaluación de riesgos es la prevención.

PROCESO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

1. Determinar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos asociados a ellos.
2. Establecer medidas necesarias para proporcionar seguridad a los trabajadores, mediante los equipos de trabajo más adecuados, el acondicionamiento y la organización del lugar de trabajo, las sustancias a utilizar, etc.
3. Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.
4. Establecer prioridades.
5. Y luego de que las medidas preventivas y los métodos de trabajo propuestos son llevados a la práctica, hay que evaluar si realmente son adecuados para dar seguridad al trabajador.

VI.3.1 ANÁLISIS DEL RIESGO

El análisis del riesgo consta de:

1. Identificación del peligro.
2. Estimación del riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias del peligro.
3. El Análisis del Riesgo proporcionará de que orden de magnitud es el riesgo.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España propone la Figura N° 13 para evaluar los riesgos denominados generales, donde se contempla para cada uno de ellos su posible consecuencia y la probabilidad de suceso, la cuál se puede aplicar en México.

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá rara vez.

Figura N° 13

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
PROBABILIDAD	Baja	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	Media	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	Alta	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

“Evaluación de Riesgos Laborales” (Documentos Divulgativos), INSHT. Madrid. 1996

Un riesgo se estima por las consecuencias a que puede dar lugar en caso de desencadenamiento (lesiones y daños materiales), y por la probabilidad de que ocurra.

Asimismo, se muestra un cuadro de acción, de acuerdo con cada tipo de riesgo.

Tabla N° 10

RIESGO	ACCIÓN
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva, se requieren revisiones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas correctoras.

Tabla N° 10 (continuación)

RIESGO	ACCIÓN
MODERADO	Se debe de reducir el riesgo, determinando la inversión necesaria. Las medidas para reducir el riesgo se deben implantar en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias peligrosas, se precisa una acción que establezca la probabilidad de daño con mas exactitud.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que sé esta realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzarse ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Debe prohibirse el trabajo.

VI.3.2 VALORACIÓN DEL RIESGO

Con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Si de la Evaluación del riesgo, se deduce que el riesgo no es tolerable, hay que Controlar el riesgo.

Cuando se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

1. Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención.
2. Controlar periódicamente:
 - Condiciones de trabajo.
 - A la organización.
 - A los métodos de trabajo.
 - Y sobre todo al estado de salud de los trabajadores.

Hay que cuidar que las medidas de control aplicadas a partir de la evaluación no provoquen una transferencia del riesgo: que pase a otra zona o que se genere un nuevo riesgo.

3. Finalmente, la Evaluación de Riesgos ha de quedar documentada, estableciendo los puntos más importantes de dicha investigación, por ejemplo: Identificación del puesto de trabajo, el riesgo o riesgos existentes, la relación de trabajadores afectados, resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes, referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados (sí procede), etc.

Además se deben llevar registros estadísticos separados, llevando una completa clasificación de los accidentes. El objetivo del análisis estadístico es analizar con los datos registrados los avances y/o retrocesos del programa de prevención de riesgos. A continuación se presentan algunos formatos obtenidos de un programa integral de seguridad¹ para llevar registros estadísticos.

Formato No 1 “HOJAS DE REGISTRO”

EMPRESA :						
Nombre del accidentado	No. control	Fecha	Tipo de accidente	Partes afectadas	Causas	Atención Proporcionada Empresa/ IMSS

Formato No 2 “TIPOS DE ACCIDENTES”

EMPRESA :			
	No. ocurrencia Año anterior	No. ocurrencia Año actual	% de diferencia
Prensado entre o por			
Quemaduras químicas			
Golpe contra algún objeto			
Sujeto expuesto a alta tensión			
Daño por objeto cortante			
Caídas a diferentes niveles			
Otras			

¹ Victoriano Angûis Terrazas “Sistema de Seguridad Integral ante la Nueva Cultura Laboral” Editorial Color 1998 México

Formato No 3 “FUENTES Y AGENTES DE LOS ACCIDENTES”

EMPRESA:			
Maquinaria	No. Ocurrencia Año anterior	No. Ocurrencia Año actual	% de Diferencia
Poleas			
Rampas			
Bandas			
Engranajes			
Guardas			
Tableros			
Manejo de objetos Manuales			
Máquinas portátiles			
Herramientas			
Eléctricos			
Apagadores			
Subestaciones			
Cables			

Formato No 4 “PARTES AFECTADAS DEL ORGANISMO”

EMPRESA:			
	No. ocurrencia Año anterior	No. ocurrencia Año actual	% de diferencia
Cabeza			
Cara			
Ojos			
Cuello			
Tórax			
Cintura			
Pelvis			
Dedos de las manos			
Manos			
Brazos			
Antebrazos			
Piernas			
Muslos			
Pies			
Dedos de los pies			
Otras			

VI.4 Investigación de accidentes

La investigación es una técnica preventiva orientada a detectar y controlar las causas que originaron el accidente, con el fin de evitar la repetición de uno igual o similar al ya ocurrido. La investigación consiste en evaluar objetivamente todos los hechos, opiniones, declaraciones o informaciones relacionadas, como un plan de acción para solucionar el problema que dio origen al accidente.

El propósito fundamental de la investigación de accidentes es descubrir las causas que provocaron el accidente para eliminarlas. Cuando se investiga un accidente se debe llegar a establecer con la mayor precisión posible, cuáles fueron los actos y condiciones inseguras que permitieron que el accidente ocurriera.

PROCEDIMIENTO PARA HACER UNA INVESTIGACIÓN

Debemos responder las siguientes preguntas:

1.- ¿Quién es el accidentado?

Normalmente se piensa que esta pregunta es fácil de responder. Sin embargo, la pregunta exige tener un cuadro completo de la situación. No sólo se trata de saber el nombre y la edad de la persona accidentada, sino también los años que lleva en la empresa y la experiencia que tiene en el trabajo, en el cual se accidentó.

2.- ¿Dónde ocurrió el accidente?

Responder a esta pregunta, significa tener un cuadro detallado del sitio exacto, en que ocurrió el accidente.

3.- ¿Cuándo ocurrió el accidente?

Ahora se trata de saber no sólo la hora exacta a la cual ocurrió el accidente, sino que al responder la pregunta significa saber la fuente del accidente, vale decir el trabajo que la persona realizaba en el momento en que se accidentó. El ideal es llegar aquí también hasta el detalle de la etapa del trabajo que la persona realizaba, ello permitirá clarificar más adelante con facilidad los actos y las condiciones inseguras que contribuyeron a que el accidente se produjera.

4.- ¿Cómo ocurrió el accidente?

Al responder esta pregunta estamos ubicando el tiempo del accidente que tuvo lugar. Debemos tener en cuenta en qué forma la persona hizo contacto con su ambiente. Si algo de ese ambiente fue hacia la persona o si la persona se movió hacia el objeto del ambiente, si la lesión se produjo por la fuerza del contacto o si no hubo ninguna fuerza en él.

Desde luego, para poder dar una buena respuesta necesitaremos saber también como es la lesión del accidentado y que relación existe entre ella y el objeto que la produjo.

5.- ¿Porqué ocurrió el accidente?

La última pregunta se dirige a las causas del accidente. Debemos visualizar con ella los actos y las condiciones inseguras que contribuyeron a que el accidente tuviera lugar, a los factores personales y del trabajo. Ambos deben quedar totalmente clarificados con el fin de poder dirigir con eficiencia la futura acción correctiva.

6.- ¿Cuáles fueron las causas?

No se puede dar por finalizada una investigación si no se ha llegado al fondo de la misma, estas son determinar claramente cuales fueron las causas del accidente. Los accidentes no se producen por casualidad.

Al hablar de causas se quiere decir que siempre hay algo o alguien que produce el accidente. Estos pueden ser:

- Acto inseguro: producido por el trabajador.
- Condición insegura: producida por el entorno del trabajo.

7.- ¿Quiénes fueron los testigos del accidente?

Los testigos son también la fuente de información del accidente. El supervisor debe recurrir a todas las fuentes de información que estén a su alcance.

Nunca se deben entrevistar a los testigos juntos, y ojalá tampoco comenten el accidente entre ellos antes de la entrevista, por los posibles cambios en la declaración.

En general la finalidad de la investigación es descubrir las causas de los accidentes, la conclusión de la misma es disponer las medidas preventivas o protectoras, personales o colectivas, a implantar, para que esos riesgos queden eliminados y no vuelva a ocurrir el accidente, o minimizar sus consecuencias, en caso de que el riesgo persista por motivos de no haberse alcanzado el desarrollo técnico necesario para poder eliminarlo.

Figura N° 14

DIAGRAMA DE FLUJO, INCIDENTES



VI.4.1 QUÉ SE DEBE DE INVESTIGAR

Desde el punto de vista de la gestión de la prevención, se deben investigar tanto los incidentes como los accidentes; los incidentes porque ponen en la pista de un accidente que pudiera haber ocurrido, y los accidentes porque es una obligación de la empresa.

La importancia de la investigación radica en que tanto los incidentes como los accidentes proporcionan información sobre los riesgos no detectados o no corregidos convenientemente, y que se conocen a través de sus consecuencias.

VI.4.2 QUIÉN DEBE INVESTIGAR

El responsable de hacer la investigación es el supervisor de la línea. Pero, ¿Porqué él y no el encargado de seguridad, por ejemplo?

Las razones para que la investigación la haga el supervisor son:

- a.- Él es quien mejor conoce, tanto el trabajo como a los trabajadores.
- b.- Es él responsable por la seguridad de su gente.
- c.- Es quién debe aplicar la acción correctiva y, por lo tanto debe estar convencido de ella.

Por estas razones, el supervisor debe hacer la investigación, además con esto muestra su compromiso con el trabajador, con la empresa y con él mismo. La labor del encargado de Seguridad o Prevencionista de Riesgos, será la de ayudar al supervisor en la investigación y la de facilitarle los medios para llevarla correctamente.

Una vez encontradas las causas que motivaron el accidente, será obligación del supervisor usar todos los medios que estén a su alcance para eliminar dichas causas. La investigación del accidente debe hacerse lo más rápido posible. Ello no siempre es posible, pero en ese caso el supervisor debe tratar de hacerla a la brevedad, porque mientras más pronto se haga la investigación, menos cosas serán movidas del sitio del accidente y más frescos estarán los recuerdos de los testigos.

VI.4.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACION

Una guía de las acciones a llevar a cabo durante una investigación efectiva, puede ser esta:

1- Reunir la información:

- a) Examinar el lugar de los hechos.
- b) Entrevistar a testigos:
 - De forma individual
 - En el lugar de los hechos
 - Tranquilizar a la persona

- Dejar que relate su versión de los hechos
- Realizar las preguntas oportunas
- Tomar nota de la información clave
- Utilizar dibujos o fotos de los hechos

2- Buscar las causas:

Para ello, seguir la secuencia de la cadena causal

- Identificar las pérdidas
- Determinar los contactos con energía, sustancias, objetos, etc.
- Identificar los actos y condiciones inseguras
- Averiguar cuáles fueron las causas inmediatas y básicas

3- Adoptar o proponer medidas correctoras:

- Medidas que se pueden tomar en el momento para que no se vuelva a repetir el accidente
- Medidas definitivas para resolver el problema

CAPITULO VII. SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILICE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Hoy en día, cuando se hace un pedido de maquinaria no se toma en consideración ninguna que sólo haya sido parcialmente protegida por su fabricante y que, por consiguiente tendrá que ser dotada con resguardos después de instalada.

Las partes de las máquinas que necesitan protección son:

- 1) En el punto de operación y
- 2) En la transmisión.

Por punto de operación se entiende al lugar o zona en que el material se forma, se corta o se pule por medio de la máquina.

Transmisión es el conjunto de todas las partes en movimiento que llevan potencia desde el motor a la máquina.

Actualmente cada máquina suele llevar acoplados los motores correspondientes, transmisiones y engranes sin protección que dan origen a riesgos de accidentes muy graves que no deben permitirse. La protección de los elementos en movimiento debe hacerse de manera total.

En seguridad se conoce con el nombre de resguardos, protectores o dispositivos de seguridad a los medios que se aplican sobre la máquina para evitar en forma efectiva el contacto entre el hombre y una parte peligrosa de la misma que pudiera ocasionar lesiones físicas.

Fundamentalmente, la finalidad de un Resguardo consiste en aislar el riesgo de manera que se evite todo contacto con él.

VII.1 Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. (Resumen)

“SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILICE EN LOS CENTROS DE TRABAJO”

OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.

OBLIGACIONES DEL PATRÓN

1. Mostrar a la autoridad laboral, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar.

2. Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se debe hacer un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador.

2.1 En la elaboración del estudio de riesgo potencial se debe analizar:

- Las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo.
- Las superficies cortantes, proyección y calentamiento de la materia prima, subproducto y producto terminado.
- El manejo y condiciones de la herramienta.

2.2 Para todo riesgo que se haya detectado, se debe determinar:

- El tipo de daño.
- La gravedad del daño.
- La probabilidad de ocurrencia.

3. Basándose en el estudio para analizar el riesgo potencial, el patrón debe:

- Elaborar el Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo, darlo a conocer a los trabajadores y asegurarse de su cumplimiento.

- Contar con personal capacitado y un manual de primeros auxilios en el que se definan los procedimientos para la atención de emergencias. Se puede tomar como referencia la guía no obligatoria de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998.
 - Señalar las áreas de tránsito y de operación de acuerdo a lo establecido en las NOM-001-STPS-1999 y NOM-026-STPS-1998.
 - Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-2001.
4. Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que utilicen para desarrollar su actividad.

OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

- Participar en la capacitación que proporcione el patrón.
- Cumplir con las medidas que señale el Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo.
- Reportar al patrón cuando los sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo se encuentren deteriorados, fuera de funcionamiento o bloqueados.
- Utilizar el equipo de protección personal de acuerdo a las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón.
- Usar el cabello corto o recogido, no portar cadenas, anillos, pulseras, mangas sueltas u otros objetos que pudieran ser factor de riesgo durante la operación.
- Reportar al patrón cualquier anomalía de la maquinaria y equipo que pueda implicar riesgo.

PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

1. Operación de la maquinaria y equipo.

El programa debe contener procedimientos para que:

- a) Los protectores y dispositivos de seguridad se instalen en el lugar requerido y se utilicen durante la operación.
- b) Se mantenga limpia y ordenada el área de trabajo.
- c) La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.

- d) Las conexiones de la maquinaria y equipo y sus contactos eléctricos estén protegidos y no sean un factor de riesgo.
- e) El cambio y uso de la herramienta y el herramental se realice en forma segura.
- f) El desarrollo de las actividades de operación se efectúe en forma segura.
- g) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto y producto terminado no sean un factor de riesgo.

2. Mantenimiento de la maquinaria y equipo

El programa debe contener:

- a) La capacitación que se debe otorgar a los trabajadores que realicen las actividades de mantenimiento.
- b) La periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso el correctivo, a fin de garantizar que todos los componentes de la maquinaria y equipo estén en condiciones seguras de operación, y se debe cumplir, al menos, con las siguientes condiciones:
 - Al concluir el mantenimiento, los protectores y dispositivos deben estar en su lugar y en condiciones de funcionamiento.
 - Cuando se modifique o reconstruya una maquinaria o equipo, se deben preservar las condiciones de seguridad
 - El bloqueo de energía se realizará antes y durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo, cumpliendo además con lo siguiente:
 - Deberá realizarse por el encargado del mantenimiento.
 - Deberá avisarse previamente a los trabajadores involucrados, cuando se realice el bloqueo de energía.
 - Identificar los interruptores, válvulas y puntos que requieran inmovilización.
 - Bloquear la energía en tableros, controles o equipos, a fin de desenergizar, desactivar o impedir la operación de la maquinaria y equipo.
 - Colocar tarjetas de aviso.
 - Colocar los candados de seguridad.
 - Asegurarse que se realizó el bloqueo.
 - Avisar a los trabajadores involucrados cuando haya sido retirado el bloqueo.

El trabajador que colocó las tarjetas de aviso, debe ser el que las retire.

3. Se debe llevar un registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en qué fecha se realizó.

Mantener este registro al menos durante doce meses.

PROTECTORES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

1. Protectores de seguridad en la maquinaria y equipo.

Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo al trabajador.

1.1 Se debe verificar que los protectores cumplan con las siguientes condiciones:

- a) Proporcionar una protección total al trabajador.
- b) Permitir los ajustes necesarios en el punto de operación.
- c) Permitir el movimiento libre del trabajador.
- d) Impedir el acceso a la zona de riesgo a los trabajadores no autorizados
- e) Evitar que interfieran con la operación de la maquinaria y equipo.
- f) No ser un factor de riesgo por sí mismos.
- g) Permitir la visibilidad necesaria para efectuar la operación.
- h) Señalarse cuando su funcionamiento no sea evidente por sí mismo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- i) De ser posible estar integrados a la maquinaria y equipo.
- j) Estar fijos y ser resistentes para hacer su función segura.
- k) No obstaculizar el desalojo del material de desperdicio.

1.2 Se debe incorporar un dispositivo de seguridad al control de mando para evitar un funcionamiento accidental.

1.3 En los centros de trabajo en donde por la instalación de la maquinaria y equipo no sea posible utilizar resguardos de seguridad para resguardar elementos de transmisión de energía mecánica, se debe utilizar la técnica de protección por obstáculos. Cuando se utilicen barandales, éstos deben cumplir con las condiciones establecidas en la NOM-001-STPS-1999.

2. Dispositivos de seguridad.

Son elementos que se deben instalar para impedir el desarrollo de una fase peligrosa en cuanto se detecta dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y equipo, la presencia de un trabajador o parte de su cuerpo.

2.1 La maquinaria y equipo deben estar provistos de dispositivos de seguridad para paro de urgencia de fácil activación.

2.2 La maquinaria y equipo deben contar con dispositivos de seguridad para que las fallas de energía no generen condiciones de riesgo.

2.3 Se debe garantizar que los dispositivos de seguridad cumplan con las siguientes condiciones:

- a) Ser accesibles al operador.
- b) Cuando su funcionamiento no sea evidente se debe señalar que existe un dispositivo de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- c) Proporcionar una protección total al trabajador.
- d) Estar integrados a la maquinaria y equipo.
- e) Facilitar su mantenimiento, conservación y limpieza general.
- f) Estar protegidos contra una operación involuntaria.
- g) El dispositivo debe prever que una falla en el sistema evite su propio funcionamiento y que a su vez evite la iniciación del ciclo hasta que la falla sea corregida.
- h) Cuando el trabajador requiera alimentar o retirar materiales del punto de operación manualmente y esto represente un riesgo, debe usar un dispositivo de mando bimanual, un dispositivo asociado a un protector o un dispositivo sensitivo.

2.4 En el caso de las electroerosionadoras, adicionalmente a lo establecido en el punto anterior, se debe:

- a) Contar con un sistema indicador y controlador de freno.
- b) Prevenir un incremento significativo en el tiempo normal de paro en las electroerosionadoras con embrague de aire e inhibir una operación posterior en el caso de una falla del mecanismo de operación.

2.5 En la maquinaria y equipo que cuente con interruptor final de carrera se debe cumplir que:

- a) El interruptor final de carrera, esté protegido contra una operación no deseada.
- b) El embrague de accionamiento mecánico, pueda desacoplarse al completar un ciclo.
- c) El funcionamiento sólo se pueda restablecer a voluntad del trabajador.

UNIDADES DE VERIFICACIÓN

1. El patrón tendrá la opción de contratar una Unidad de Verificación acreditada y aprobada, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para la verificación o evaluación de la presente Norma.

2. Las unidades de verificación, podrán certificar el cumplimiento de esta Norma, consultando los procedimientos para realizar la revisión documental y para verificar el desarrollo técnico del reconocimiento y evaluación; cumpliendo con lo establecido en la Norma Mexicana vigente NMX-CC-10013-IMNC-2002 (Que cancela a la NMX-CC-018-1996-IMNC)

3. La Unidad de Verificación debe presentar sus resultados de acuerdo con el listado correspondiente del apéndice A.

4. La vigencia del dictamen emitido por la Unidad de Verificación será de cinco años, a menos que los protectores o dispositivos se modifiquen.

CONTENIDO MÍNIMO DE LOS DICTÁMENES DE LAS UNIDADES DE VERIFICACIÓN

1. Datos de la empresa evaluada:

a) Nombre, denominación o razón social.

b) Domicilio.

- Calle.
- Número.
- Colonia
- Ciudad.
- Código postal.
- Delegación o municipio.
- Estado.

c) Nombre y firma del representante legal

2. Datos de la Unidad de Verificación:

a) Nombre, denominación o razón social.

b) Número de registro de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

c) Conclusión de los resultados de la verificación practicada, de acuerdo a lo establecido en la Norma.

d) Nombre y firma del representante legal.

e) Lugar y fecha de la firma.

VIGILANCIA

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

VII.2 Selección de medidas de protección

Cuando la evaluación de riesgos muestra que una máquina o proceso tiene el riesgo de causar lesiones personales, la fuente de peligro debe eliminarse o contenerse. La manera de hacer esto dependerá del tipo de máquina y de la fuente de peligro.

La mejor selección de una medida de protección es un dispositivo o sistema que proporcione la máxima protección con la mínima obstrucción de la operación normal de la Máquina.

Es importante considerar todos los aspectos de la máquina, ya que la experiencia demuestra que es más probable que un sistema difícil de usar sea retirado o pasado por alto.

Para lograrlo, se puede elegir una de las siguientes alternativas:

1. Evitar el acceso durante un movimiento peligroso o bien
2. Evitar el movimiento peligroso durante el acceso.

VII.2.1 COMO EVITAR EL ACCESO A PUNTOS PELIGROSOS

- Resguardos de aislamiento fijos.

Si la fuente de peligro se encuentra en una parte de la maquinaria que no requiere acceso, debe tener una protección permanente con resguardos de aislamiento fijos.

- Resguardos móviles con interruptores de enclavamiento.

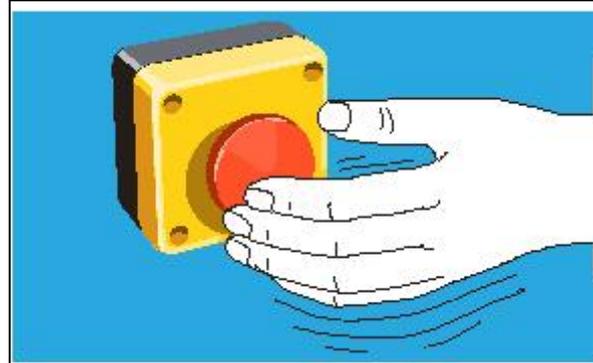
Si se requiere acceso, debe haber un resguardo móvil (que pueda abrirse), el cual se enclava con el suministro de energía de manera que asegure que cada vez que la puerta del resguardo no esté cerrada, se desactivará la alimentación eléctrica.

Este método requiere el uso de un interruptor de enclavamiento acoplado a la puerta del resguardo. El control de la fuente de energía es encaminado a través de la sección de conmutación de la unidad. La fuente de energía es generalmente eléctrica, pero podría ser también neumática o hidráulica.

Cuando se detecta movimiento (abertura) de la puerta del resguardo, el interruptor de enclavamiento aísla el suministro de energía.

Algunos interruptores de enclavamiento también incorporan un dispositivo que enclava la puerta del resguardo en posición cerrada y no permite que se abra hasta que la máquina esté en una condición segura. En la mayoría de aplicaciones, la combinación de un resguardo movable y un interruptor de enclavamiento con o sin bloqueo del resguardo es la solución más confiable y económica.

Figura N° 15



CONTROLES DE DOS MANOS

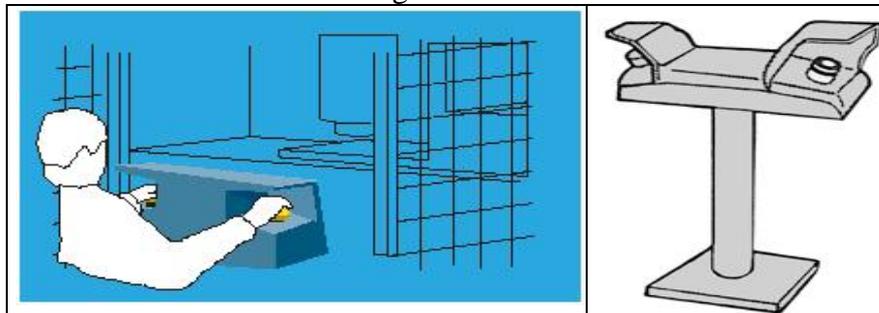
El uso de los controles de dos manos (llamados también controles dobles) es un método común de evitar el acceso mientras la máquina está en una condición peligrosa. Dos botones de inicio deben activarse simultáneamente para que la máquina funcione.

Esto asegura que ambas manos del operador estén ocupadas en una posición segura (por ejemplo, en los controles) y por lo tanto no pueda estar en la zona de peligro.

Un sistema de dos manos depende en gran medida de la integridad de su sistema de control y monitoreo para detectar cualquier fallo, por lo tanto es importante que este aspecto esté diseñado según la especificación correcta. El diseño físico debe impedir una operación incorrecta (por ejemplo con la mano y el codo).

La máquina no debe ir de un ciclo a otro sin soltar y presionar ambos botones. Esto evita la posibilidad de bloquear ambos botones, dejando la máquina en funcionamiento continuo. El soltar cualquiera de los botones debe causar que la máquina se detenga.

Figura N° 16



Nota: Este tipo de medida sólo protege al operador y no ofrece protección a los demás trabajadores.

VII.2.2 CÓMO EVITAR MOVIMIENTOS PELIGROSOS

Cuando se requieren accesos frecuentes, el resguardo en el lugar peligroso algunas veces es demasiado restrictivo para la carga de piezas o el ajuste. En este caso se requiere un dispositivo para evitar un movimiento peligroso y a la vez permitir un acceso no restringido mediante la detección de la presencia del operador y el aislamiento de la fuente de energía, para esto se utilizan dispositivos sensibles tales como:

DISPOSITIVOS SENSIBLES

Son dispositivos que provocan la parada y/o inhiben la puesta en marcha del equipo de trabajo, de sus elementos peligrosos o de una función peligrosa, cuando una persona o parte de su cuerpo rebasa un límite de seguridad o acciona voluntaria o involuntariamente el dispositivo sensible.

Los dispositivos sensibles pueden ser:

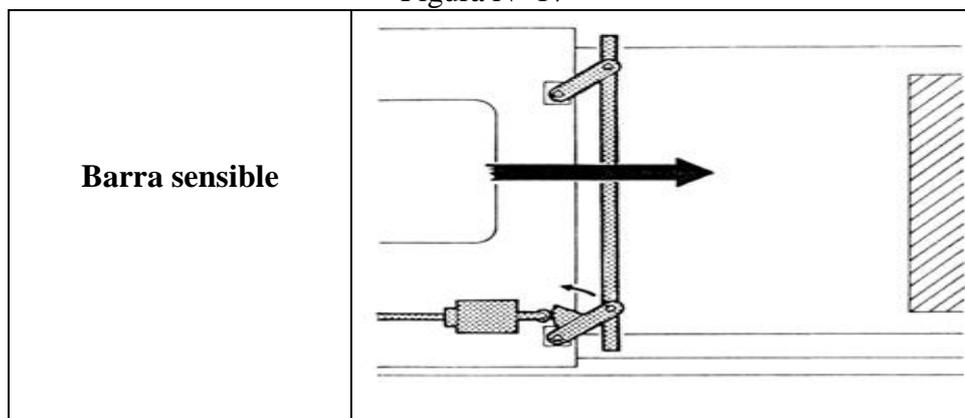
a) De detección mecánica. Están constituidos por dispositivos de diferentes formas, tales como placas, barras, cables, bordes y alfombras, que son accionados mecánicamente por el operador o por una parte de su cuerpo y que actúan sobre uno o varios detectores de posición, los cuales actúan sobre los circuitos que ordenan una parada normal, una parada de seguridad o una parada de emergencia.

La barra sensible es un dispositivo de seguridad que se puede utilizar en numerosos casos y en particular:

- Para evitar un peligro de aplastamiento por un elemento móvil, en este caso está fijado sobre dicho elemento.
- Para accionar un dispositivo de parada de emergencia de manera voluntaria o involuntaria, cuando no se pueden utilizar otras medidas de protección.

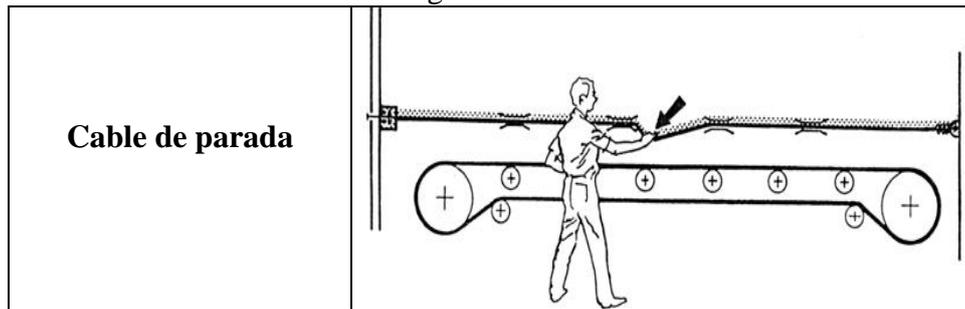
Este dispositivo está constituido generalmente por una barra articulada que actúa sobre uno o dos detectores de posición.

Figura N° 17



El montaje de un cable de parada (de emergencia), tal como se presenta en la Figura N° 18, garantiza un funcionamiento seguro del dispositivo cualquiera que sea la dirección en la que se ejerce la acción sobre el cable. Además, este montaje permite detectar la rotura o el aflojamiento del cable.

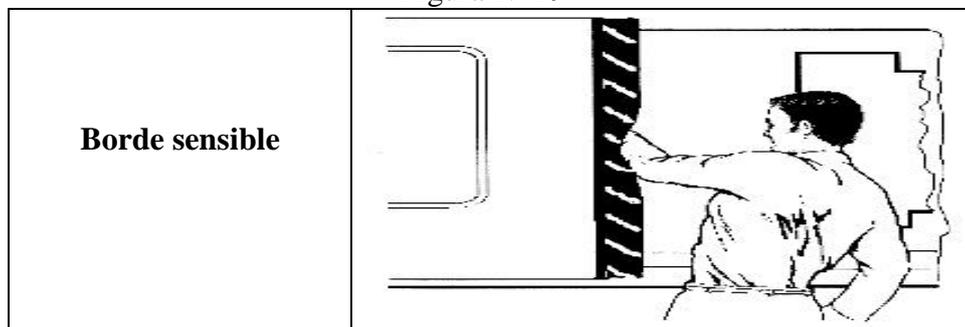
Figura N° 18



El borde sensible se utiliza, lo mismo que una barra sensible, para evitar un peligro de aplastamiento o para obtener, voluntariamente o no, la parada de los elementos peligrosos. Este dispositivo presenta la ventaja de estar constituido de un material flexible favorable a la reducción del riesgo.

Si la pieza móvil golpea al operador (o viceversa), el borde sensible flexible se oprime y desactivará la fuente de energía. Si la máquina atrapa a un operador, el contacto con el borde sensible desactivará la alimentación eléctrica de la máquina.

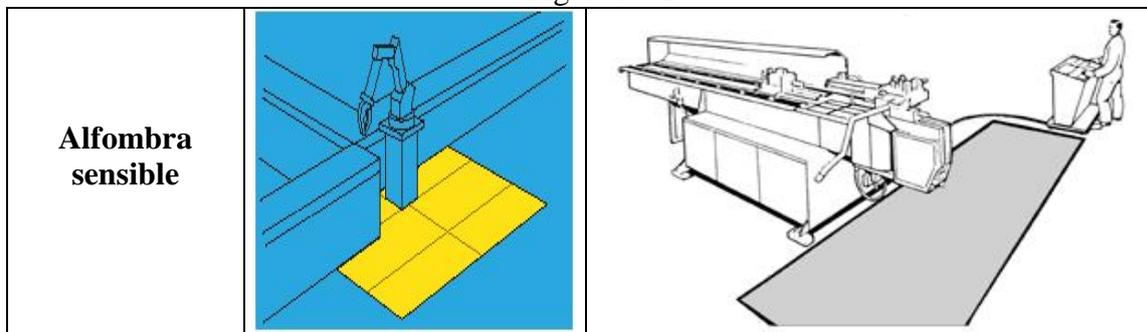
Figura N° 19



Estos dispositivos se usan para proporcionar resguardo de un área del piso alrededor de una máquina. Se coloca una matriz de tapetes interconectados alrededor de la zona de peligro, y cualquier presión (por ejemplo: la pisada de un operador) causará que la unidad controladora del tapete desactive la alimentación eléctrica de la zona de peligro.

Los tapetes sensibles a la presión generalmente se usan dentro de un área cerrada que contiene varias máquinas, celdas robóticas o de manufactura flexible.

Figura N° 20



Los dispositivos sensibles de detección mecánica se deben de instalar tomando en cuenta que:

- Se deben instalar de manera que no sea posible el acceso a la zona peligrosa sin activar el dispositivo. En caso necesario y con el fin de garantizar este requisito se tendrán que aplicar medidas complementarias que eviten que se pueda burlar, por ejemplo: resguardos fijos.
- En caso necesario se debe tener en cuenta la distancia mínima a la que debe colocarse en relación con la zona peligrosa, teniendo en cuenta la inercia de los elementos peligrosos y en su caso la velocidad de aproximación de las personas.
- En el caso de que pueda necesitarse o pueda preverse un accionamiento voluntario deberán ser fácilmente accesibles.

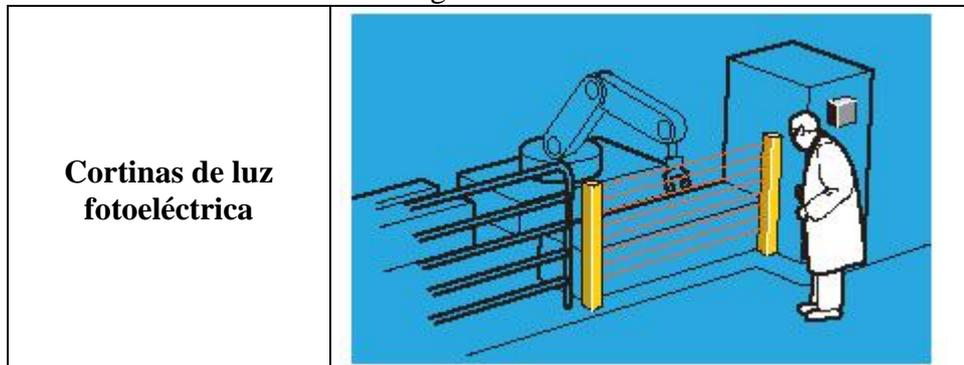
b) De detección no mecánica. En estos dispositivos la detección se efectúa de forma no mecánica detectando la presencia del operador o de parte de su cuerpo por medio de diferentes sistemas, tales como el bloqueo de una cortina de luz fotoeléctrica. También se pueden citar otros dispositivos, tales como detectores de infrarrojos, ultrasonidos o capacitivos, pero estos dispositivos apenas se utilizan en la actualidad ya que su fiabilidad y su resistencia a fallos son aleatorias.

Estos dispositivos emiten una “cortina” de luz infrarroja frente a la zona de peligro.

Cuando alguno de los rayos es bloqueado debido a una intrusión hacia el área peligrosa, el circuito de control de la cortina de luz desactiva la fuente de energía.

Las cortinas de luz son extremadamente versátiles y pueden resguardar áreas con una amplitud de muchos metros. Mediante espejos, la luz pueden desviarse hacia alrededor de las esquinas para cercar una máquina.

Figura N° 21

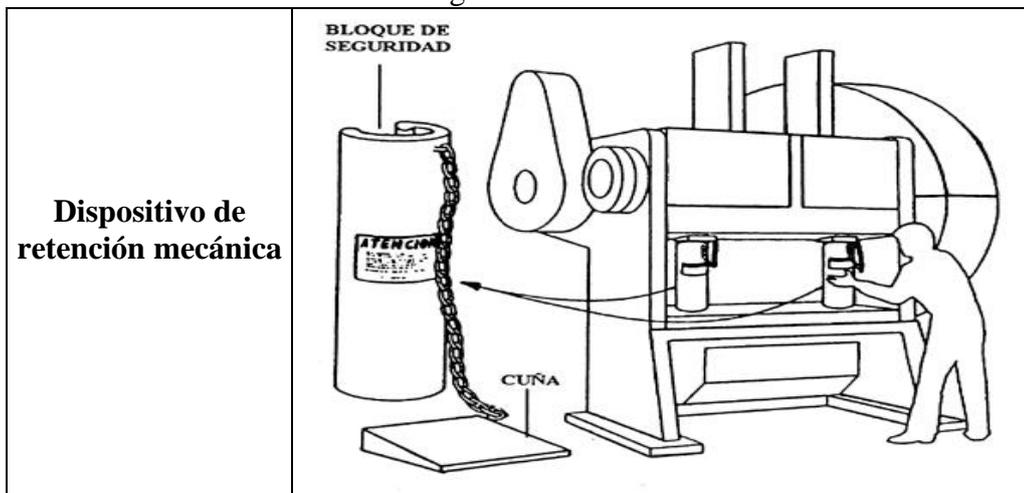


c) Dispositivo de retención mecánica

Es un dispositivo cuya función es insertar, en un mecanismo, un obstáculo mecánico (cuña, pasador, bloque) que, por su resistencia mecánica, es capaz de oponerse a cualquier movimiento peligroso como, por ejemplo, evitar el descenso del plato móvil de una prensa hidráulica.

En el caso de que el dispositivo no pueda soportar la fuerza que podría ejercer el equipo de trabajo, será preciso la utilización de un dispositivo de enclavamiento

Figura N° 22



VII.2.3 PAROS

DISPOSITIVOS DE PARO DE EMERGENCIA

Siempre que exista el peligro de que un operador corra algún riesgo con una máquina, debe instalarse un dispositivo de paro de emergencia. El dispositivo de paro de emergencia debe estar operando continuamente y fácilmente accesible.

Cada panel de operador debe tener por lo menos un dispositivo de paro de emergencia. Otros dispositivos de emergencia pueden utilizarse en otros lugares, según sea necesario.

Los dispositivos de paro de emergencia son diversos dependiendo de la actividad deseada. Algunos ejemplos populares son los interruptores de botón pulsador y los interruptores accionados por cable.

Los paros pertenecen a tres categorías:

Categoría 1. - Es un paro mediante la desconexión inmediata de la alimentación eléctrica a los accionadores de la máquina. Esto se considera paro no controlado. Con la alimentación eléctrica desconectada, la acción de freno que requiere alimentación eléctrica no será eficaz. Esto permitirá que los motores giren libremente y paren por inercia en un período de tiempo extendido.

Categoría 2. - Es un paro controlado con alimentación eléctrica disponible a los accionadores de la máquina para realizar el paro. Luego, cuando se realiza el paro, la alimentación eléctrica se desconecta de los accionadores. Esta categoría de paro permite que el freno energizado detenga rápidamente el movimiento peligroso.

Categoría 3. - Es un paro controlado con alimentación eléctrica disponible a los accionadores de la máquina. Un paro de producción normal se considera paro de categoría 3.

Estas categorías de paro deben aplicarse a cada función de paro. La selección de la categoría de paro debe determinarse mediante una evaluación de riesgos.

FUNCIÓN DE PARO DE EMERGENCIA

La función de paro de emergencia debe funcionar como paro de categoría 1 o categoría 2, según lo determinado por una evaluación de riesgos. El objetivo es desconectar la alimentación eléctrica tan rápidamente como sea posible sin crear peligros adicionales.

Hasta hace poco, se requerían componentes electromecánicos cableados para circuitos de paro de emergencia. La desconexión final de la alimentación eléctrica en un circuito de paro de emergencia de categoría 1 ó 2 debe hacerse mediante un componente electromecánico.

VII.3 Diseños de Resguardos de Seguridad en Máquinas

Los resguardos son elementos de una máquina, o en general de un equipo de protección, que se utilizan específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material.

VII.3.1 RESGUARDOS (TIPOS)

Los Resguardos se pueden clasificar en:

- Resguardos fijos.
- Resguardos móviles.
- Resguardos regulables y autorregulables.

RESGUARDOS FIJOS

Un resguardo fijo es el que se mantiene en su posición de protección (cerrado):

- De manera permanente (por ejemplo, por soldadura o remaches), o
- Mediante elementos de fijación (por ejemplo, con tornillos, tuercas), que impiden que se pueda desplazar el resguardo (retirar o abrir), sin la utilización de una herramienta.

REQUISITOS DE TIPO GENERAL QUE DEBEN CUMPLIR LOS RESGUARDOS FIJOS

- a. Deben impedir o minimizar la posibilidad de acceso a los puntos de peligro, en especial cuando a través de ellos se carga o se descarga material, por ejemplo, para la alimentación de las piezas a los elementos móviles de trabajo. Deben estar diseñados para permitir realizar operaciones tales como ajustes, lubricación o mantenimiento de rutina, sin necesidad de desmontarlos.
- b. Pueden ser utilizados para proteger otros peligros, por ejemplo: para retener piezas, fragmentos de ellas (en el caso de que salgan proyectadas), para retener emisiones de sustancias peligrosas (refrigerantes, vapores, gases, polvo, etc.), para reducir la emisión de ruido, para retener o disipar la energía generada por una explosión, etc.

En ese caso, en el diseño del resguardo es fundamental tener en cuenta aspectos tales como el tipo de material, la forma, la posición, los medios de fijación al equipo de trabajo, etc.

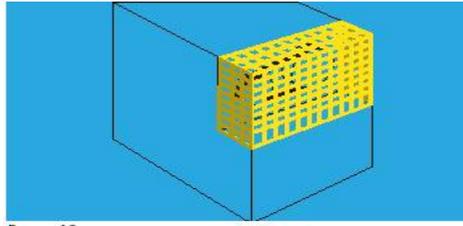
Un ejemplo típico es el de los resguardos de las esmeriladoras; su forma y su resistencia son fundamentales para proteger a los operadores de los fragmentos que podrían salir proyectados.

TIPOS DE RESGUARDOS FIJOS

Los resguardos fijos se pueden presentar de tres formas:

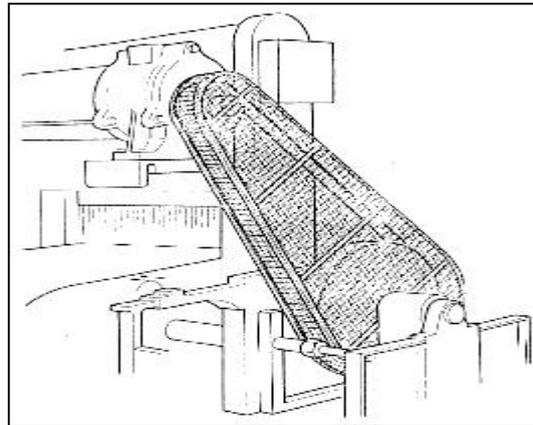
- Como protección local

Figura N° 23

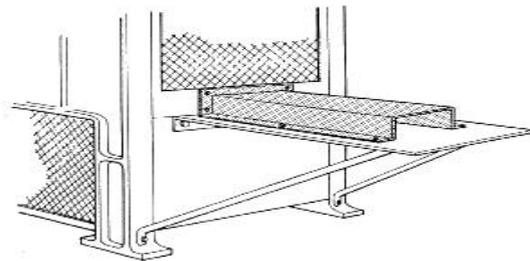
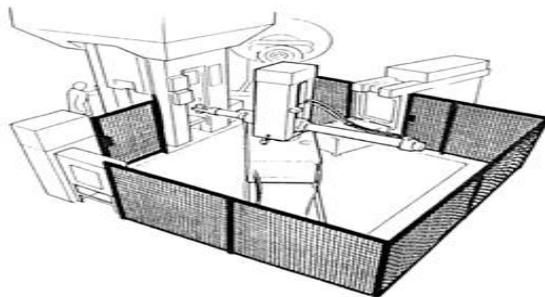


- Encerrando y, por tanto, aislando una zona peligrosa

Figura N° 24



- Como resguardo distanciado, impidiendo o reduciendo la posibilidad de acceso, en virtud de sus dimensiones y de su situación (alejamiento) en relación con la zona peligrosa.



<p>Resguardo fijo distanciado empleado como protección perimétrica. Figura N° 25</p>	<p>Resguardo fijo distanciado tipo túnel Figura N° 26.</p>
--	--

Este tipo de resguardo colocado lo más cerca posible del peligro permite eliminar o reducir, de manera sencilla, los riesgos ligados.

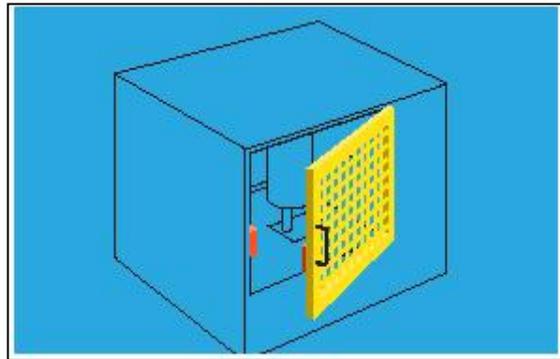
La solución comúnmente utilizada para hacer inaccesibles un conjunto de elementos peligrosos consiste en encerrarlos dentro de un resguardo fijo o móvil.

Este resguardo puede tener partes transparentes o rejillas que permiten, si es necesario, la visibilidad de la zona peligrosa o su ventilación.

RESGUARDOS MÓVILES

Son resguardos que están unidos al bastidor de la máquina o a un elemento fijo próximo, por ejemplo, mediante bisagras o guías de deslizamiento, y que se pueden abrir sin necesidad de utilizar ninguna herramienta.

Figura N° 27



REQUISITOS GENERALES DE LOS RESGUARDOS MÓVILES

Los resguardos móviles:

- a. Deben impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados.
- b. Deben garantizar las distancias de seguridad.

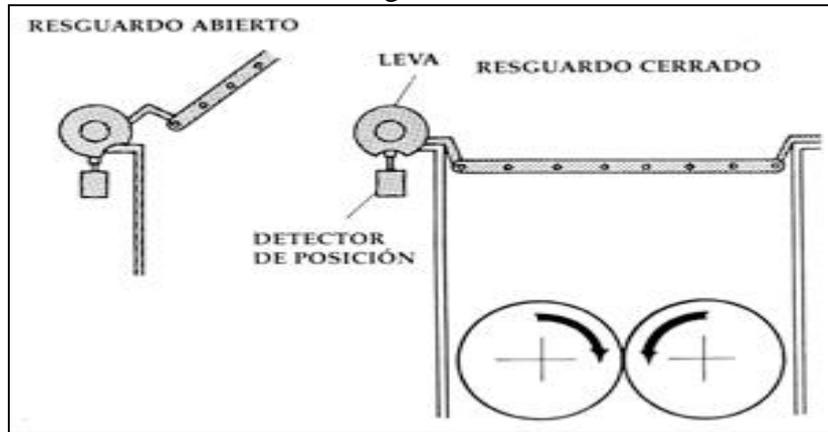
RESGUARDO MÓVIL CON DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO

- a. Las funciones peligrosas del equipo de trabajo cubiertas por el resguardo no se pueden desempeñar hasta que el resguardo esté en posición de seguridad (cerrado).
- b. Si se abre el resguardo, el dispositivo de enclavamiento ordena la parada de dichas funciones peligrosas.

El resguardo móvil está enclavado con el motor que acciona los rodillos; si se abre el resguardo se para el motor y, cuando se cierra, autoriza la puesta en marcha, pero ésta no se inicia. Es preciso dar la orden mediante un órgano de puesta en marcha. Cuando el resguardo está cerrado impide el acceso a la zona peligrosa. El detector de posición está montado en seguridad positiva (modo de accionamiento positivo).

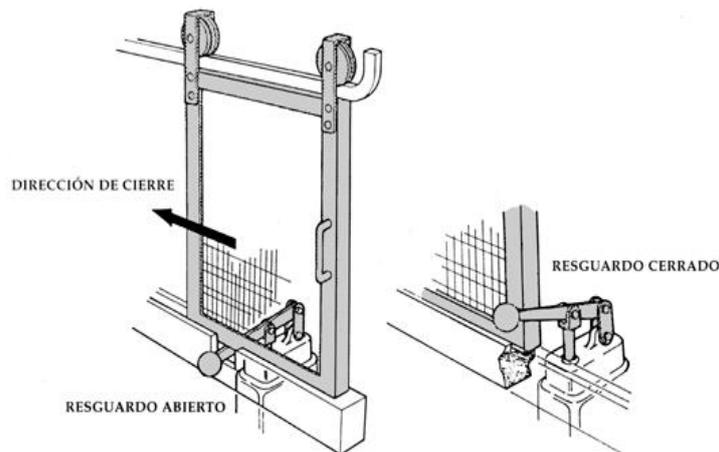
- c. Cuando el resguardo está cerrado, se pueden desempeñar las funciones peligrosas cubiertas por el resguardo, pero el cierre del resguardo no provoca por sí mismo la puesta en marcha de dichas funciones.

Figura N° 28



ENCLAVAMIENTO MECÁNICO DIRECTO ENTRE UN RESGUARDO Y LA PUESTA EN MARCHA/PARADA.

Figura N° 29



Mientras el resguardo está abierto, su borde inferior mantiene la palanca de la válvula de mando en la posición de seguridad, interrumpiendo positivamente la alimentación del accionador. Cuando el resguardo se ha cerrado, es necesario levantar la palanca para poner en marcha la máquina. Esto impide que se pueda abrir el resguardo.

Cuando el nivel de riesgo es elevado no se puede aceptar un solo detector de posición, sino que será preciso un sistema en el que las funciones de seguridad se controlen cíclicamente y de forma automática (autocontrol).

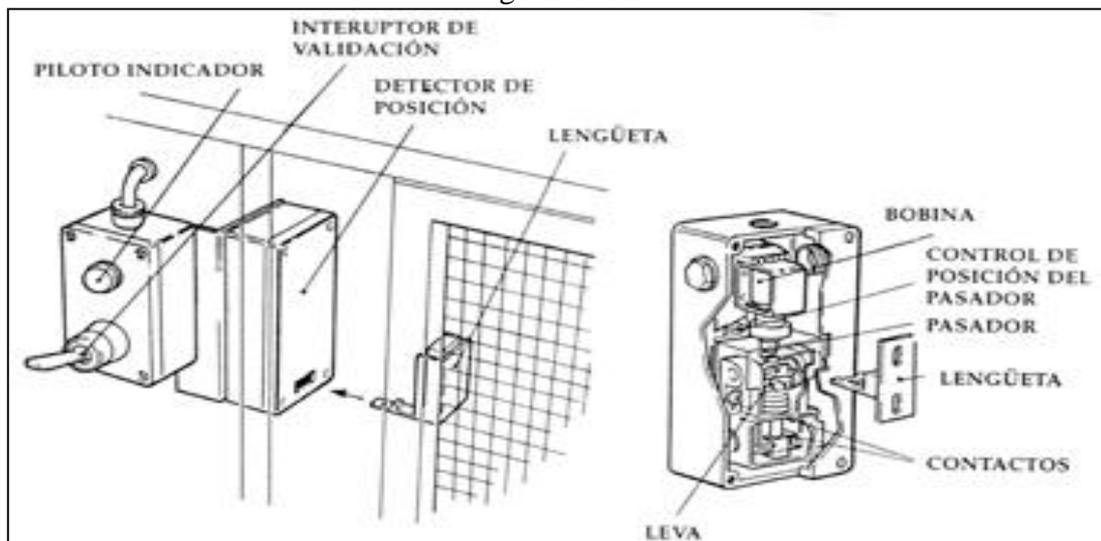
RESGUARDO MÓVIL CON DISPOSITIVO DE ENCLAVAMIENTO Y BLOQUEO

- a) Las funciones peligrosas del equipo de trabajo cubiertas por el resguardo no se pueden desempeñar hasta que el resguardo esté en posición de seguridad (cerrado) y bloqueado.
- b) El resguardo no se puede abrir hasta que el riesgo haya desaparecido.
- c) Cuando el resguardo está cerrado y bloqueado, se pueden desempeñar las funciones peligrosas cubiertas por el resguardo, pero el cierre y el bloqueo del resguardo no provoca por sí mismo la puesta en marcha de dichas funciones.

La lengüeta que actúa sobre el detector de posición va sujeta al resguardo móvil; cuando éste se cierra, la lengüeta queda bloqueada por la acción de un muelle, autorizando así la puesta en marcha de la máquina. La posibilidad de apertura del resguardo móvil está condicionada, por ejemplo, a la detección de la parada del motor que mueve los elementos peligrosos; cuando esta condición se verifica, se alimenta una bobina que desbloquea la lengüeta, lo que permite la apertura del resguardo.

Al abrir el resguardo la lengüeta actúa en modo positivo sobre el detector de posición, forzando la apertura de los contactos y cortando así la alimentación de la bobina del contactor que alimenta el motor. Para evitar en lo posible la neutralización de este dispositivo, la lengüeta y, en caso necesario, el detector de posición que contiene los mecanismos deben sujetarse mediante remaches, soldadura u otro sistema de eficacia equivalente.

Figura N° 30

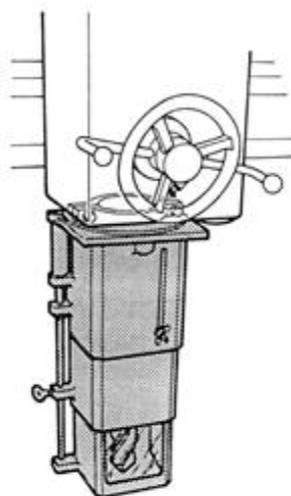


RESGUARDO REGULABLE

Cuando las partes peligrosas de una máquina están inevitablemente expuestas durante el funcionamiento, se ponen protectores que se regulan para la introducción de material. Deben ser calculados y mantenidos por personal calificado.

Es un resguardo fijo o móvil que se puede regular en su totalidad o que tiene partes regulables. Normalmente están destinados a limitar el acceso a los órganos móviles de trabajo o a la herramienta. La regulación permanece fija mientras se realiza la operación. El resguardo proporcionar un ajuste rápido a la superficie de la pieza que se trabaja.

Figura N° 31



Resguardo regulable para la protección en la broca de un taladro

El resguardo es telescópico para proporcionar un ajuste rápido a la superficie de la pieza que se trabaja y está fijado a una barra de anclaje vertical para permitir el acceso a las mordazas para el cambio de broca.

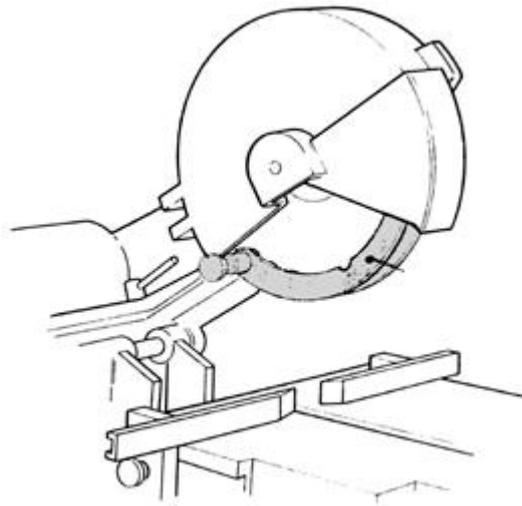
RESGUARDO AUTORREGULABLE

En este caso el protector se acciona por el movimiento de la pieza al trabajar. El protector se levanta para dejar pasar la pieza y vuelve luego a su posición de seguridad.

Es un resguardo móvil, accionado por una parte del equipo de trabajo (por ejemplo, una mesa móvil) o por la pieza a trabajar o incluso por una plantilla, que permite el paso de la pieza y después retorna automáticamente (por gravedad, o por efecto de cualquier otra energía externa, etc.) a la posición de cierre tan pronto como la pieza haya pasado.

El resguardo se abre lo mínimo imprescindible para permitir el paso de la pieza

Figura N° 32



Resguardo autorregulable
para una cortadora pendular

La madera a cortar levanta el resguardo a medida que baja la sierra y éste queda apoyado sobre la parte superior de la pieza mientras se efectúa el corte. Después retorna a la posición inicial de reposo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE RESGUARDOS

Los resguardos son siempre una barrera material que se interpone entre el operario y la zona peligrosa de la máquina y, por tanto, su elección dependerá de la necesidad y frecuencia de acceso a dicha zona. En tal sentido deben diferenciarse distintas situaciones:

- a. Zonas peligrosas de la máquina a las que no se debe acceder durante el desarrollo del ciclo operativo de la máquina y a las que no se debe acceder tampoco en condiciones habituales de funcionamiento de la máquina, estando limitado su acceso a operaciones de mantenimiento, limpieza, reparaciones, etc. Se trata de elementos móviles que no intervienen en el trabajo en tanto que no ejercen una acción directa sobre el material a trabajar.

Debe distinguirse entre los peligros generados por los elementos móviles de transmisión tales como poleas, correas, engranajes, cadenas, bielas, etc. y los peligros generados por elementos móviles alejados del punto de operación de la máquina como el disco de corte de una sierra circular por debajo de la mesa, las cuchillas de una cepilladora por detrás de la guía de apoyo, etc.

Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos fijos cuando se deba acceder ocasional o excepcionalmente a la zona y con resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo cuando la necesidad de acceso sea frecuente.

- b. Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder al inicio y final de cada ciclo operativo ya que se realiza la carga y descarga manual del material a trabajar (ejemplo: prensas de alimentación manual de piezas, guillotinas de papel, etc.). Se trata de elementos móviles que intervienen en el trabajo, es decir, que ejercen una acción directa sobre el material a trabajar (herramientas, cilindros, matrices, etc.).

Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos móviles asociados a dispositivos de enclavamiento o enclavamiento y bloqueo; recurriendo, cuando se precise, a dispositivos de protección.

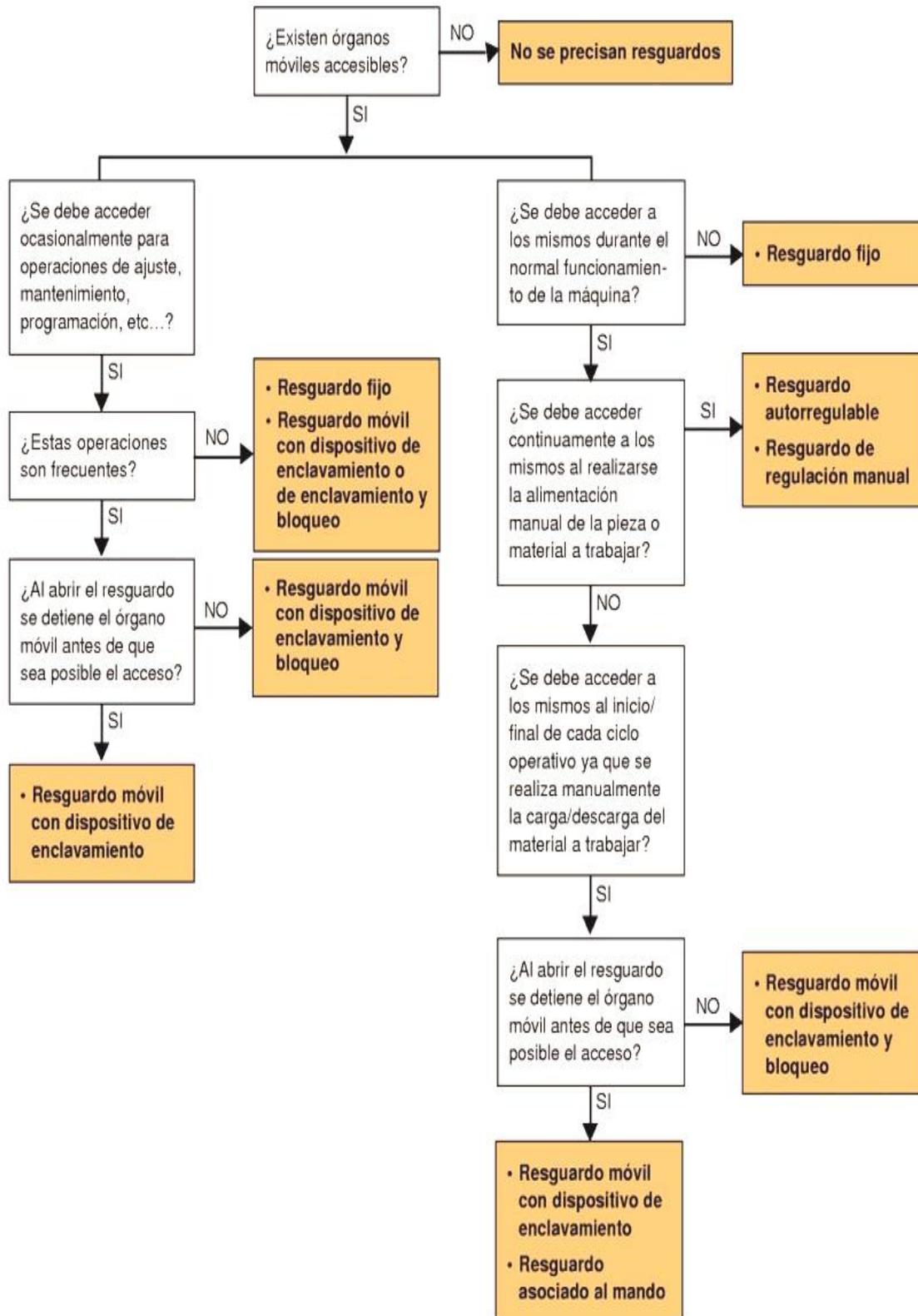
- c. Zonas peligrosas de la máquina a las que se debe acceder continuamente ya que el operario realiza la alimentación manual de la pieza o material a trabajar y por consiguiente se encuentra en el campo de influencia de los elementos móviles durante el desarrollo de la operación (ejemplo: máquinas para trabajar la madera, muelas, etc.).

Las situaciones peligrosas se deberán evitar mediante resguardos regulables. En la selección de tales resguardos serán preferibles y preferentes los de ajuste automático (autorregulables) a los de regulación manual.

Para la selección de resguardos contra los peligros generados por los elementos se propone el siguiente diagrama.

A continuación se presenta un diagrama referente a los criterios que se deben de tener para la selección de resguardos.

Diagrama N° 1



VII.3.2 RESGUARDOS (DISTANCIAS DE SEGURIDAD)

Actualmente no existen Normas Mexicanas que establezcan las distancias mínimas de seguridad, por lo que se utilizan las Normas Españolas existentes en relación con las distancias de seguridad.

Aclarado este punto tomaremos como referencia las UNE's (Una Norma Española) para el caso mexicano.



MISIÓN Y FUNCIONES

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) es el órgano Científico-Técnico especializado de la Administración General del Estado que tiene como misión el análisis y estudio de las Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas. Para ello establece la cooperación necesaria con los órganos de las Comunidades Autónomas en la materia.

En cumplimiento de esta misión, el INSHT desarrolla diversas funciones, que a efectos funcionales se encuadran tradicionalmente en las siguientes líneas de acción:

- Asistencia técnica
- Estudio/Investigación
- Formación
- Promoción/Información/Divulgación
- Desarrollo Normativo/Normalización
- Ensayo/Certificación de equipos de protección y de máquinas.
- Cooperación técnica
- Secretariado de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ESTRUCTURA

El INSHT tiene su sede central en Madrid, donde están ubicados sus Servicios Centrales. Dispone de cuatro "Centros Nacionales" situados en Barcelona, Madrid, Sevilla y Vizcaya.

IRANOR comenzó a editar las primeras normas españolas bajo las siglas **UNE** - Una Norma Española, las cuales eran concordantes con las prescripciones internacionales.

A partir de 1986 las actividades de normalización y certificación, recaen en España en la entidad privada **AENOR** (**A**sociación **E**spañola de **N**ormalización). **AENOR** es miembro de los diferentes organismos internacionales de normalización:

ISO - Organización Internacional de Normalización.

CEI - Comité Electrotécnico Internacional.

CEN - Comité Europeo de Normalización.

CENELEC - Comité Europeo de Normalización Electrotécnica.

ETSI - Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones.

COPANT - Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

Las normas UNE se crean en **Comisiones Técnicas de Normalización - CTN**. Estas son sometidas durante seis meses a la opinión pública. Una vez transcurrido este tiempo y analizadas las observaciones, se procede a su redacción definitiva, con las posibles correcciones que se estimen, publicándose bajo las siglas **UNE**. Todas las normas son sometidas a revisiones periódicas con el fin de ser actualizadas.

Por lo que se recomienda la consulta de las UNE's, con el fin de conocer sus modificaciones.

PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FRENTE A PELIGROS MECÁNICOS: RESGUARDOS

Se denomina peligro mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

Las formas elementales del peligro mecánico son principalmente: aplastamiento, cizallamiento, corte, enganche, atrapamiento o arrastre, impacto, perforación o punzonamiento, fricción o abrasión, proyección de sólidos o fluidos.

El peligro mecánico generado por partes o piezas de la máquina está condicionado fundamentalmente por: su forma (aristas cortantes), su posición relativa (zonas de atrapamiento), su masa y estabilidad (energía potencial), su masa y velocidad (energía cinética), su resistencia mecánica a la rotura o deformación y su acumulación de energía, por muelas o depósitos a presión.

Existen otros peligros relacionados con la naturaleza mecánica y las máquinas, tales como: riesgos de resbalones o pérdidas de equilibrio y peligros relativos a la manutención, ya sean de la propia máquina, de sus partes o de sus piezas.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tomar para el control de los peligros mecánicos en máquinas, entendiendo como resguardo: "un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una máquina".

Un resguardo es un elemento de una máquina utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material. Dependiendo de su forma, un resguardo puede ser denominado carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

REQUISITOS GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS RESGUARDOS

Para que se cumpla con los requisitos exigibles de cualquier resguardo, ha de respetarse ciertos requisitos mínimos:

- Ser de fabricación sólida y resistente.
- No ocasionar peligros suplementarios.
- No poder ser fácilmente burlados o puestos fuera de funcionamiento con facilidad.
- Estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No limitar más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo.
- Permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso al sector donde deba realizarse el trabajo, y ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo.
- Retener tanto como sea posible, las proyecciones (fragmentos, astillas, polvo,...) sea de la propia máquina o del material que se trabaja.

DIMENSIONAMIENTO DE LOS RESGUARDOS

Para garantizar la inaccesibilidad a las partes peligrosas de la máquina, los resguardos deben dimensionarse correctamente, es decir, deben asegurarse que no se puede acceder a la zona de peligro por encima, por debajo, alrededor o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado.

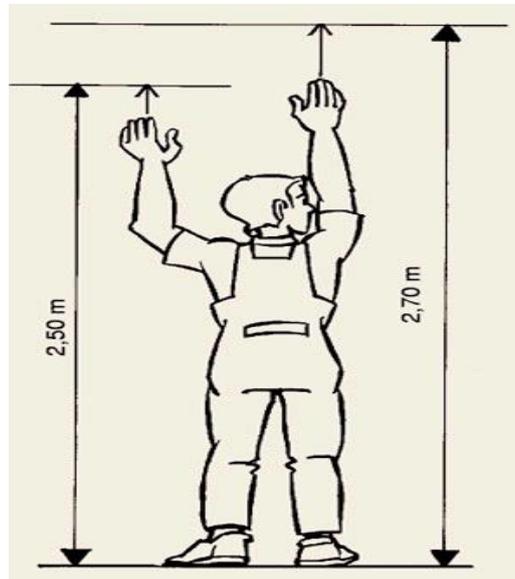
El dimensionamiento de los resguardos exige valorar conjunta su abertura o posicionamiento y la distancia a la zona de peligro.

DIMENSIONAMIENTO DE RESGUARDOS PARA IMPEDIR EL ALCANCE HACIA ARRIBA O POR ENCIMA DE UNA ESTRUCTURA DE PROTECCIÓN

Se deben determinar las distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores.

Las normas elaboradas por el CEN (Comité Europeo de Normalización) establecen que, cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo (las posibles lesiones son de carácter leve, en general lesiones reversibles), se considera protegida por ubicación (distanciamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,50 m; mientras que si el riesgo en la zona peligrosa es alto (en general lesiones o daños irreversibles), se considera protegida por ubicación (alejamiento) toda zona peligrosa situada por encima de 2,70 m (Figura 33).

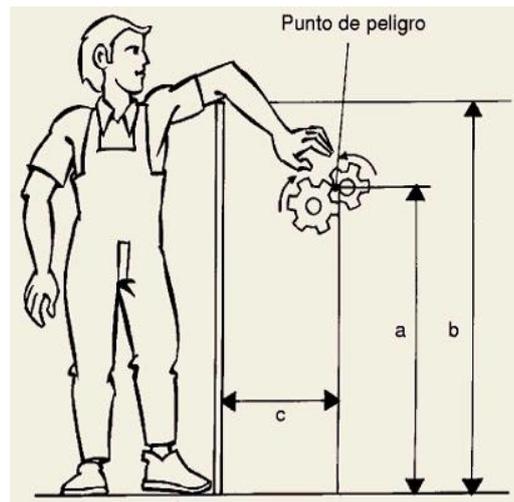
Figura N° 33



Para dimensionar la protección cuando el elemento peligroso está a una determinada altura, inferior a 2,50 - 2,70 m, con respecto al plano de referencia del trabajador (nivel en el que la persona se sitúa normalmente), se valoran conjuntamente tres parámetros que influyen en el alcance por encima de una estructura de protección (figura 2):

- a. Distancia de un punto de peligro al suelo.
- b. Altura del borde del resguardo.
- c. Distancia horizontal desde el punto de peligro al resguardo.

Figura N° 34



En la tabla N° 11 se representan, cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo, los valores mínimos que deben tener esos parámetros a fin de evitar el acceso al elemento peligroso del área de trabajo, fijando como criterio de aplicación que no se deben hacer interpolaciones a partir de los valores de la tabla 11. Así pues, cuando los valores de a, b o c estén situados entre dos valores de la tabla, se elegirá el valor que asegure el mayor nivel de seguridad.

Tabla N° 11.

DISTANCIAS DE UN PUNTO DE PELIGRO DESDE EL SUELO a mm	ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA b mm							
	2400	2200	2000	1800	1600	1400	1200	1000
	DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO c mm							
2400	100	100	100	100	100	100	100	100
2200	-	250	350	400	500	500	600	600
2000	-	-	350	500	600	700	900	1100
1800	-	-	-	600	900	900	1000	1100
1600	-	-	-	500	900	900	1000	1300
1400	-	-	-	100	800	900	1000	1300
1200	-	-	-	-	500	900	1000	1400
1000	-	-	-	-	300	900	1000	1400
800	-	-	-	-	-	600	900	1300
600	-	-	-	-	-	-	500	1200
400	-	-	-	-	-	-	300	1200
200	-	-	-	-	-	-	200	1100
0	-	-	-	-	-	-	200	1100

Ejemplos de aplicación

¿QUÉ ALTURA DEBE TENER UN RESGUARDO?

¿A qué distancia horizontal debe colocarse un resguardo de un elemento peligroso si éste se encuentra a una altura de 1300 mm y la altura del resguardo es a su vez de 1300 mm? Usando la Tabla 11, la distancia mínima entre el resguardo y el elemento peligroso será de 1000 mm.

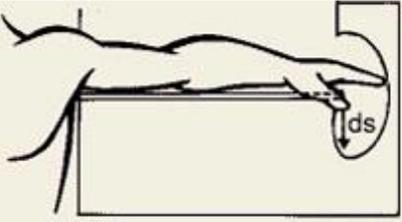
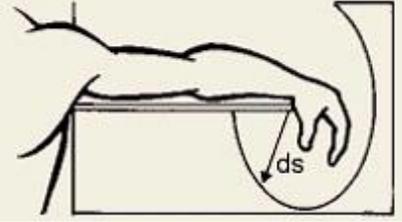
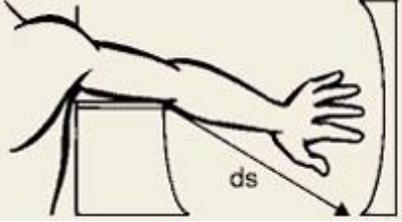
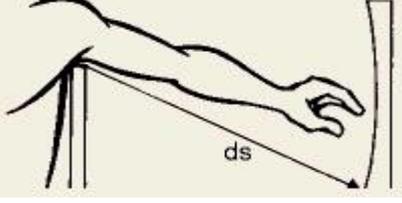
¿Qué altura debe tener un resguardo para que sea inaccesible un elemento peligroso situado a una altura de 1800 mm y a una distancia horizontal de 700 mm del resguardo? Usando la Tabla 11, la altura mínima del resguardo debe ser de 1800 mm.

¿A qué altura debe encontrarse un elemento peligroso para que sea inaccesible si disponemos de un resguardo de 1300 mm de altura y está situado a una distancia horizontal de 900 mm del elemento peligroso? Usando la Tabla 11, el elemento peligroso debe estar a 2000 mm de altura.

DIMENSIONAMIENTO DE RESGUARDOS PARA IMPEDIR EL ALCANCE ALREDEDOR DE UN OBSTÁCULO

La Tabla N° 12 permite determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de una abertura de hasta 120 mm y los efectos que sobre la limitación de movimientos producen medidas supletorias en el diseño de los resguardos cuando en los mismos se deban practicar aberturas.

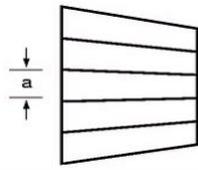
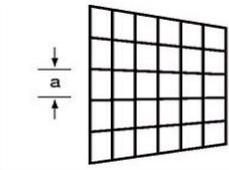
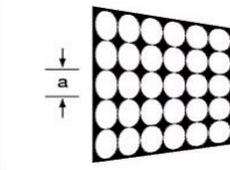
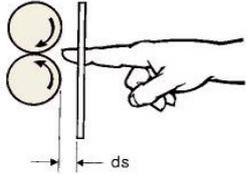
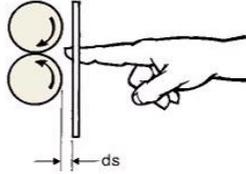
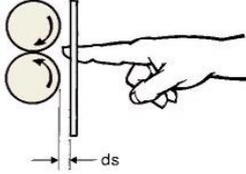
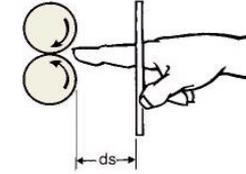
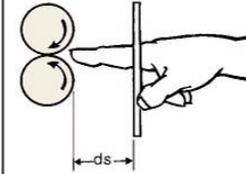
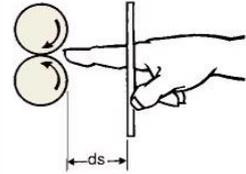
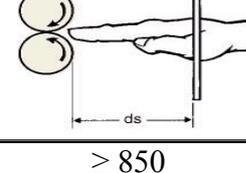
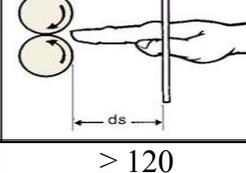
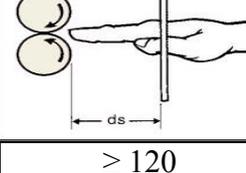
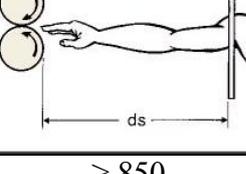
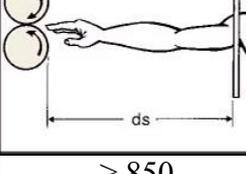
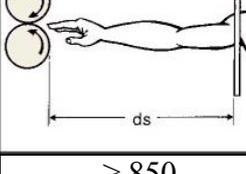
Tabla N° 12.

PARTE DEL BRAZO	DISTANCIA DE SEGURIDAD (mm)	
Mano desde la raíz de los dedos a la punta	> 130	
Mano desde la muñeca hasta la punta de los dedos	> 230	
Brazo desde el codo hasta la punta de los dedos	> 550	
Brazo desde la axila a la punta de los dedos	> 850	

DIMENSIONAMIENTO DE RESGUARDOS PARA IMPEDIR EL ALCANCE A TRAVÉS DE ABERTURAS EN LA PROTECCIÓN

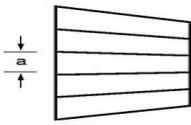
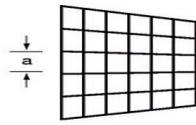
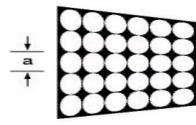
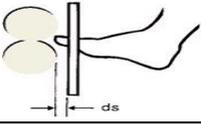
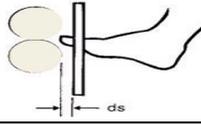
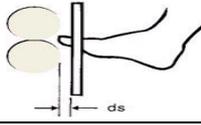
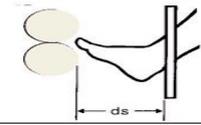
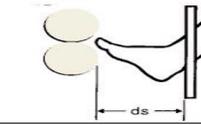
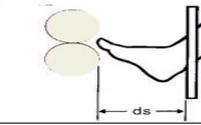
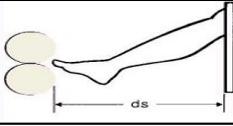
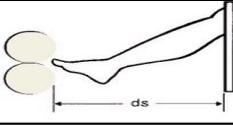
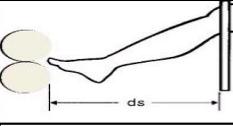
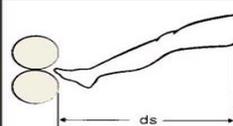
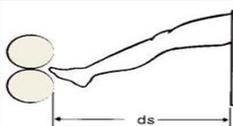
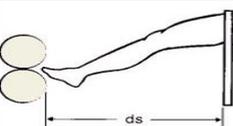
La Tabla N° 13 permite determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a través de aberturas regulares; correspondiendo las medidas de las aberturas (a) al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular o a la menor medida de una abertura en forma de ranura.

Tabla N° 13

	Tamaño de la abertura a (mm)	RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
				
DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm)				
PARTE DEL CUERPO	PUNTA DEL DEDO (1ª falange) $4 < a \leq 6$			
		≥ 10	≥ 5	≥ 5
	DEDO HASTA LA RAIZ $12 < a \leq 20$			
		≥ 120	≥ 120	≥ 120
	MANO HASTA EL PULPEJO $20 < a \leq 30$			
		≥ 850	≥ 120	≥ 120
	BRAZO HASTA LA AXILA $40 < a \leq 120$			
		≥ 850	≥ 850	≥ 850

Análogamente en la Tabla N° 14 se determinan las distancias de seguridad (d_s) que se deben aplicar para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros inferiores a través de aberturas regulares; correspondiendo las medidas de las aberturas (a) al lado de una abertura cuadrada, al diámetro de una abertura circular o a la menor medida de una abertura en forma de ranura.

Tabla N° 14

	Tamaño de la abertura (mm)	RENDIJAS		
		Paralelas	Cuadradas	Circulares
				
DISTANCIA DE SEGURIDAD d_s (mm)				
PARTE DEL CUERPO	DEDO $15 < a \leq 35$			
		≥ 80	≥ 25	≥ 25
	PIE $35 < a \leq 60$			
		≥ 180	≥ 80	≥ 80
	HASTA LA RODILLA $80 < a \leq 95$			
		$\geq 1100^*$	≥ 650	≥ 650
	TODA LA PIERNA $180 < a \leq 240$			
		Inadmisible	≥ 1100	≥ 1100

*El valor correspondiente a pierna hasta la entropierna

Ejemplo de aplicación.

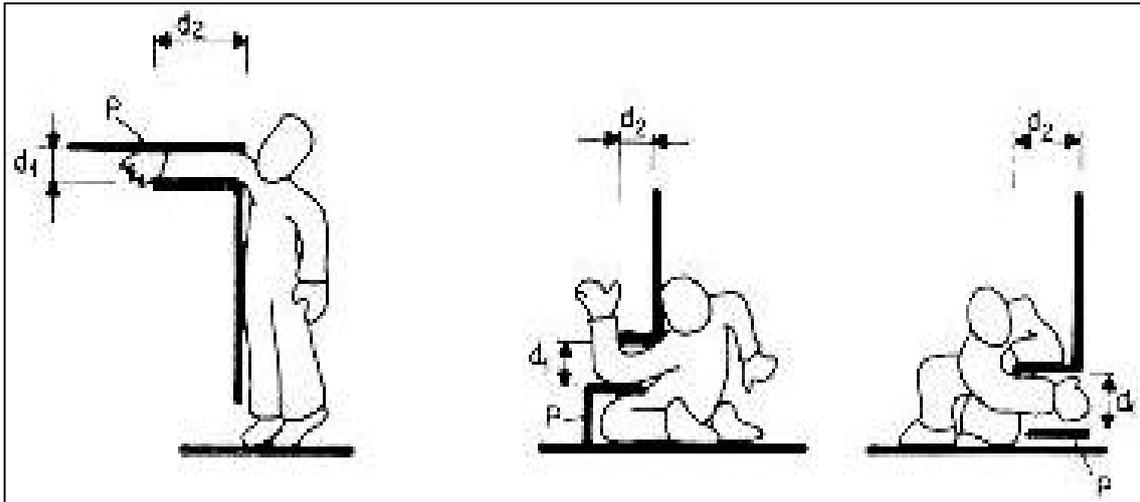
¿A QUÉ DISTANCIA DEBE COLOCARSE UN RESGUARDO?

¿A qué distancia debe ubicarse un punto peligroso si se precisa practicar en un resguardo una abertura de inspección de 18 mm? Usando la tabla 13 la distancia mínima de seguridad es de 120 mm, independientemente de la forma que tenga la abertura.

¿HASTA DÓNDE DEBE PROLONGARSE UN RESGUARDO?

El gesto alrededor de un resguardo puede limitarse prolongando los bordes del obstáculo.

Figura N° 35



El diseño debe cuidarse mucho si se quiere evitar que la protección sea burlada.

Para limitar el movimiento de los dedos y a la mano, basta con prolongar d_2 .

Mientras d_2 se prolonga más, se limitará el gesto del brazo entero.

Todo ello a condición de que no sea posible introducir el brazo oblicuamente.

El suplemento "p" resulta por tanto inevitable.

En el borde inferior, el suelo puede hacer las veces de suplemento "p". En cualquier caso se obtendrá mayor garantía encerrando por entero la zona peligrosa.

OBSERVACIONES.

Deben adoptarse las medidas complementarias oportunas para que el resguardo cumpla su función y en especial deberá cuidarse:

- La fijación del resguardo que deberá ser racionalmente inviolable.
- La visibilidad a través del resguardo que deberá ser la suficiente para hacer innecesarios boquetes o ventanas improvisadas.
- La rigidez del resguardo y sus aberturas por cuanto es previsible un trato duro y poca atención de mantenimiento. Asimismo, para que no se desvirtúe el ancho de la abertura conviene rigidizar sus bordes.

- Las operaciones de control y mantenimiento a través del resguardo prolongando los mandos, engrasadores, indicadores, etc., hasta el exterior del resguardo, colocando superficies transparentes frente a los indicadores o practicando aberturas que en cualquier caso impedirán el acceso a partes no previstas.
- En el caso de retirada completa del resguardo, hacer uso de colores de identificación característicos.
- El fabricante deberá diseñar y construir de acuerdo con la norma más exigente.
- El usuario deberá comprobar (en la medida de lo posible) que esa norma protege a todos los operarios.

Al efectuar esta comprobación debe tenerse en cuenta especialmente a los individuos altos y/o de extremidades finas y largas. Asimismo, al hacer el intento de alcanzar a través, por encima o alrededor del obstáculo debe forzarse el movimiento porque así ocurre en la realidad cuando alguien trata de alcanzar un punto.

Para el caso de atrapamiento entre partes móviles se tratará obviamente de los individuos especialmente voluminosos.

Una máquina cumple con su objetivo cuando realiza el trabajo para la que fue creada y es segura. Para esto la forma de utilización debe ser adecuada y el trabajador debe contar con la debida formación para el trabajo, conociendo entre otras cosas cuáles son las protecciones que cada máquina debe tener.

Los puntos o zonas de peligro en las máquinas son entre otros:

- Elementos móviles.
- Zonas convergentes.
- Transmisiones.
- Puntos de operación donde la máquina desbasta, corta, perfora, moldean las piezas a maquinar.

Figura N° 36

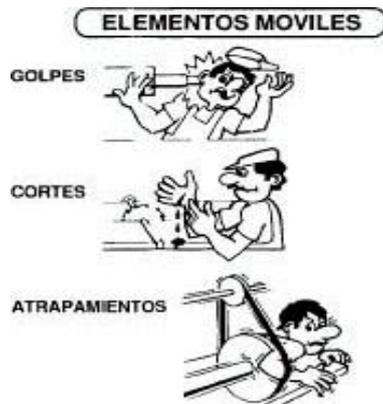


Figura N° 37



Se deben evaluar cuáles son los riesgos del uso de la máquina: proyección de partículas o piezas, atrapamiento con partes móviles de la máquina, y por tanto las consecuencias más probables en caso que se ocurra un accidente.

Figura N° 38

PROYECCION ELEMENTOS MAQUINA



Figura N° 39

PROYECCION MATERIAL



El principio que se sigue para la protección de maquinaria, es que de ninguna manera pueda tenerse contacto con las partes que significan riesgo: engranajes, elementos cortantes, proyección de materiales, etc.

Las protecciones deberán ser construidas de forma que resistan los esfuerzos en las operaciones y en las condiciones de su entorno.

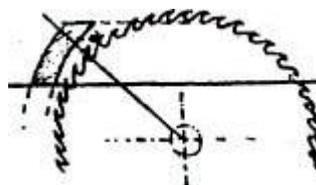
EJEMPLO:

A modo de ejemplo se presenta el diseño de un protector para sierra circular que se utiliza en la Industria Maderera.

Los riesgos específicos son:

- El contacto accidental con el disco de corte
- El rechazo de las piezas que se esté aserrando
- La protección de partículas (virutas, trozos como dientes del disco).

Figura N° 40



Para impedir que pueda proyectarse la pieza a aserrar se usa una protección móvil, que es un cuchillo divisor que impide que se cierre el corte sobre el disco. Cuando las tablas tengan nudos se agregarán uñas antiretroceso, que se adaptarán a las maderas a cortar e impedirán que se levante la tabla y pueda ser rechazada.

La protección del disco de corte deberá ser resistente y ligera, preferentemente de metal, que impida actuar en contacto con el disco, por ejemplo si cayera sobre el protector. También impide la proyección de partículas o dientes rotos de la máquina.

Debe tener una fijación firme y no vibrar cuando se trabaja. Debe cubrir la totalidad del disco de corte y debe evitarse el contacto con el disco por abajo, mediante un protector fijo.

La madera se debe limpiar por ejemplo: las tablas que contengan clavos o alambres.

Es importante que al trabajar en estas tareas se tenga claro cómo se maneja la máquina y qué protecciones debe tener.

El entorno debe contar con buena iluminación, piso plano y limpio, sin restos de materiales.

DETALLE CURVATURA CARCASA

Figura N° 41

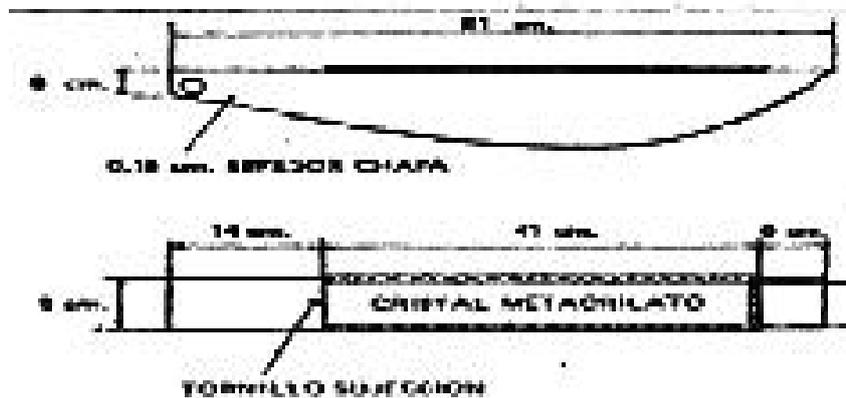


Figura N° 42

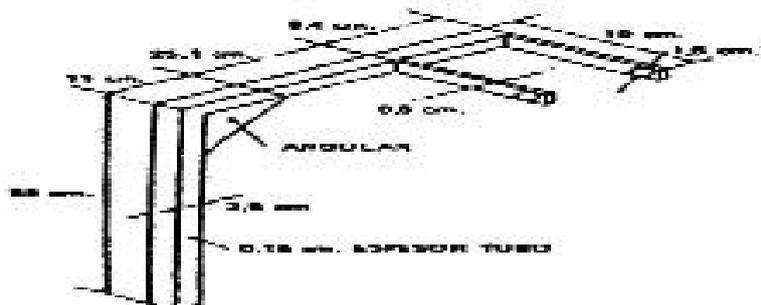
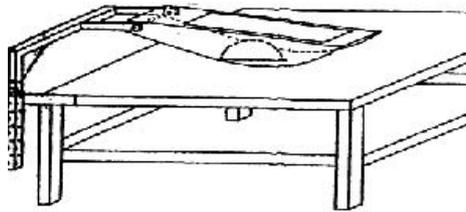


Figura N° 43



Se Tomara el ejemplo de la industria maderera, este protector se diseñó tomando en cuenta las necesidades de la actividad para su completa seguridad, asimismo se deben de diseñar protectores de seguridad para la diferente maquinaria y equipo de las diversas industrias, para esto se apoyara en el aspecto ingenieril para su completo y adecuado diseño, que cumpla con las condiciones de seguridad que se demanda hoy en día.

Es decir en todas la Empresas o en la mayoría, se tienen riesgos, principalmente de origen mecánico, ya que existen engranes, partes en movimiento, salientes, bandas transportadoras, etc. Y todas ellas, en conjunto con las actividades que realizan los trabajadores, generan accidentes, los cuales, de no extremar precauciones, se puede ocasionar hasta la muerte.

En este sentido, se debe buscar las medidas preventivas con las cuales se permita eliminar los peligros al personal, los cuales son creados por los puntos de contacto, puntos de trabajo, piezas giratorias, chispas y fragmentos proyectados

La solución para el sinnúmero de exposiciones durante el desarrollo del trabajo es la colocación de resguardos, esta parte se encuentra señalada en la norma correspondiente de la STPS (NOM-004-STPS-1999), en la que exige la colocación de resguardos en la zona de peligro, previa a un análisis de la potencialidad del riesgo.

Al diseñar resguardos hay que tomar en consideración ciertos puntos que deben de reunir los resguardos de las máquinas, es decir los resguardos deben ser diseñados, construidos y usados de tal manera que ellos:

- Suministren una protección.
- Prevengan todo acceso a la zona de peligro.
- No interfieran innecesariamente con la producción.
- Deben constituir preferentemente parte integrante de la máquina.
- Permitir el ajuste.
- Permitir la inspección.
- Permitir el mantenimiento.
- Facultad de poder utilizarse por largo tiempo.
- Resistir un uso normal para el que fue diseñado.

Ahora se vera algunos principios útiles para el diseño y la construcción de los resguardos de las máquinas. En general pueden fabricarse en el propio local de trabajo a bajo costo.

- Un resguardo completo es preferible a uno parcial. Deben evitarse los resguardos parciales.
- Los resguardos deben proteger las áreas peligrosas tan completamente como sea posible. Precaución: una correa de movimiento que roza un resguardo fijo no sólo puede dañarse, sino que puede ser causa potencial de incendio.
- En lo posible, los resguardos deberían combinarse con los sistemas de alimentación y expulsión.
- Para no reducir la productividad, los resguardos deberán abrirse y cerrarse rápidamente cada vez que se efectúa una tarea sencilla de mantenimiento.
- Los resguardos no deben impedir que se vea con claridad lo que se está haciendo.
- Todo resguardo que reduce la productividad debe ser rediseñado.

Para cumplir con funciones específicas de resguardos se deben realizar listas de verificación, en las cuales se enumerarán individualmente todas las máquinas y equipos utilizados, indicarán el punto o puntos de trabajo y los componentes de transmisión mecánica, determinando si requieren de resguardo o no. La totalidad del proceso o funcionamiento debe considerarse como un sistema completo de piezas y acciones interrelacionadas.

VII.4 Protectores y Dispositivos de Seguridad

GUÍA DE REFERENCIA (NOM-004-STPS-1999)

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la presente Norma que es de cumplimiento obligatorio, con el fin de mostrar los diferentes protectores y dispositivos para adaptarlos a la maquinaria y equipo que los requiera.

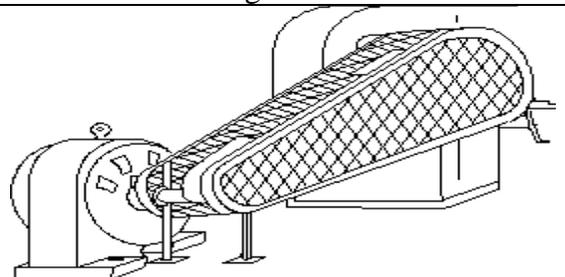
Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo al trabajador. En su instalación y operación se recomienda considerar aspectos ergonómicos que contemplen: la postura del trabajador, el trabajo estático y dinámico de la actividad, así como la ubicación de los elementos de control. A continuación se hace una descripción de los protectores más comunes:

VII.4.1 PROTECTOR FIJO

El uso de este tipo de protectores debe ser permanente. Su retiro sólo se hará en caso de mantenimiento a la máquina.

Puede ser fijo de manera permanente ya sea por soldadura, remachado, u otro; o desmontable usando tornillo-tuerca, cuña, tornillo autorroscable u otro.

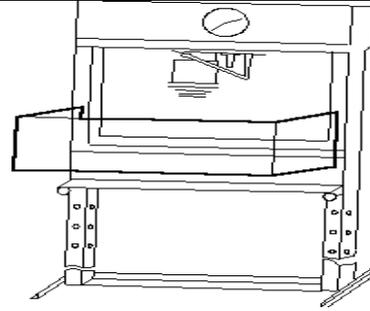
Figura N° 44



VII.4.2 PROTECTOR SEMIFIJO

El uso de estos protectores está determinado por el tipo de operaciones que se realizan en la máquina; en caso de requerirse, pueden ser retirados en forma manual por el trabajador, para lo cual deben preverse las facilidades de montaje y desmontaje.

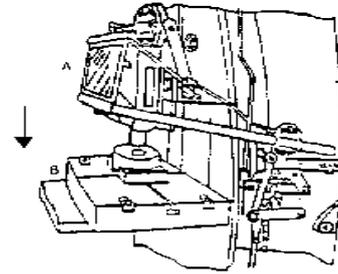
Figura N° 45



VII.4.3 PROTECTOR MÓVIL

Elemento que cubre mecánicamente a la estructura de una máquina o a un elemento vecino fijo; dicho enlace se realiza generalmente mediante una articulación o sobre guías de deslizamiento. Este tipo de protector cubre durante su funcionamiento dos posiciones: el punto A (parte alta) y el punto B (parte baja).

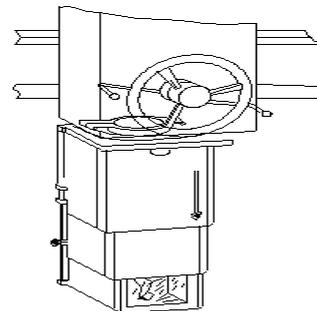
Figura N° 46



VII.4.4 PROTECTOR REGULABLE

Este tipo de protector cubre toda una línea continua de posiciones a lo largo del mecanismo regulable.

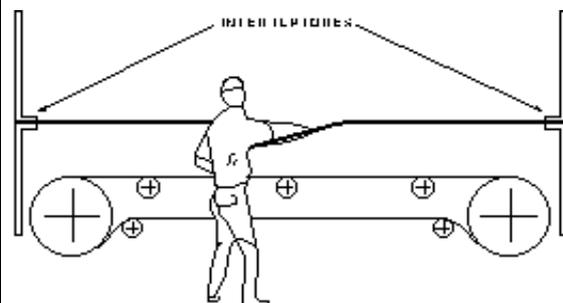
Figura N° 47



VII.4.5 DISPOSITIVO DE PARO DE URGENCIA

Sobre un transportador de gran longitud, en lugar de colocar un cierto número de dispositivos de paro de urgencia, es más eficaz disponer de un cable sensible a lo largo del transportador.

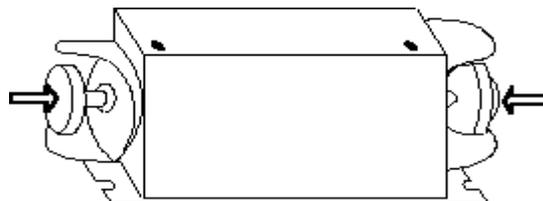
Figura N° 48



VII.4.6 DISPOSITIVO DE MANDO BIMANUAL

Figura N° 49

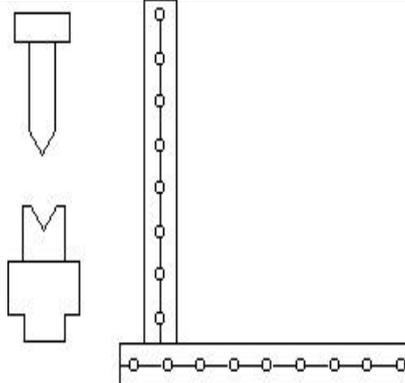
La acción manual simultánea sobre dos controles, es necesaria para controlar la operación de la máquina



VII.4.7 DISPOSITIVO SENSITIVO

Figura N° 50

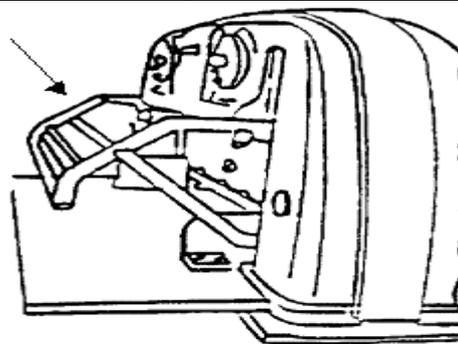
Un dispositivo sensitivo fotoeléctrico constituido por una cortina luminosa. La interrupción de esta cortina luminosa provoca la emisión de una señal que para la máquina.



VII.4.8 DISPOSITIVO EXPULSOR

Figura N° 51

Este dispositivo está diseñado para apartar las manos del operario de la zona de riesgo, en el momento de accionar la máquina.



A continuación se presenta los tipos de resguardos que se pueden utilizar para las diferentes necesidades de trabajo:

PROTECCIÓN EN EL PUNTO DE TRABAJO				
TIPO DE RESGUARDO	ACCION DEL RESGUARDO	VENTAJAS	LIMITACIONES	MÁQUINAS TÍPICAS EN QUE SE UTILIZAN
Cerramiento completo de fijación simple.	Barrera que permite el paso de material, pero no el de las manos a la zona de peligro a causa del tamaño de la abertura de alimentación.	Mayor producción. Fácil de instalar. Puede combinarse con alimentación automática o semiautomática.	Limitado a operaciones específicas. Puede precisarse de herramientas especiales para quitar el material atascado. Puede dificultar la visibilidad.	Cortadoras de pan en rodajas. Prensas de estampar en seco. Picadoras de carne. Cizallas para metal.
Cerramiento de advertencia. (generalmente ajustables al material que se alimenta)	La barrera permite la entrada de la mano del operario pero le advierte antes de llegar a la zona de peligro.	Hace que las máquinas más difíciles de resguardar sean más seguras. En general no perturba la producción Fácil de instalar Permite la entrada de diversos tamaños de material.	Las manos pueden penetrar en la zona de peligro. Peligro de que el operario no utilice el resguardo. Muchas veces precisa de frecuente ajuste y de un cuidadoso mantenimiento.	Sierras de banda y circulares. Cortadoras de tela. Rompedoras de masa. Trituradoras de hielo. Máquinas de ranurar. Trituradoras de roca. Cepillos para madera.
Barrera con contacto eléctrico o tope mecánico que activa el freno mecánico o eléctrico.	Detiene rápidamente la máquina o impide la aplicación de una presión perjudicial cuando cualquier parte del cuerpo del operario hace contacto con esta.	No perturba la producción.	Precisa un cuidadoso ajuste y mantenimiento. Posibilidad de sufrir lesiones menores antes de que actúe el resguardo. El operario puede neutralizar el resguardo	Calandras. Rompedoras de masa. Prensas de planchar de rodillo plano. Topes de caja de papel. Prensas automáticas.

Cerramiento con enclavamiento mecánico o eléctrico	<p>El Cerramiento desconecta o desactiva la energía e impide que se ponga en marcha la maquina cuando está abierto el resguardo. Evita abrir el resguardo mientras que la máquina tiene corriente o continua girando por efecto de la inercia.</p>	<p>No perturba la producción. Deja libres las manos. El accionamiento del resguardo es automático Proporciona un cerramiento automático</p>	<p>Precisa un cuidadoso ajuste y mantenimiento. El operario puede neutralizar el resguardo. No protege en caso de repetición mecánica.</p>	<p>Mezcladoras y rompedoras de masa. Tambor desarenador de fundición. Secadoras y tambores giratorios de lavanderías.</p>
ALIMENTACION AUTOMATICA O SEMIAUTOMATICA				
Carga no manual o parcialmente manual del mecanismo de carga estando cerrado el punto de trabajo.	<p>Material alimentado mediante rampas, tolvas transportadoras, rodillos, etc. El cerramiento no permitirá la penetración de ninguna parte del cuerpo.</p>	<p>Generalmente aumenta la producción. El operario no puede colocar las manos en la zona de peligro.</p>	<p>Excesivo costo de instalación. Mantenimiento especializado. No es adaptable a las variaciones de material.</p>	<p>Máquinas de pastelerías y confiterías. Sierras circulares. Prensas automáticas. Cepilladoras para madera.</p>
DISPOSITIVOS PARA RETIRADA A MANO				
Retenedores de manos.	<p>Una barra fija o cordón o correa con accesorios de mano que cuando se usa y se ajusta no permite que el operario llegue al interior del punto de trabajo.</p>	<p>El operario no puede colocar las manos en la zona de peligro. Permite un avance máximo con las manos. Puede utilizarse en máquinas de mayores velocidades. No perturba la alimentación. Fácil de instalar</p>	<p>Precisa una frecuente inspección y mantenimiento y ajuste para cada operario. Limita el movimiento del operario. Puede obstaculizar el espacio alrededor del operario.</p>	<p>Prensas de estampar en seco. Prensas automáticas.</p>

<p>Dispositivo sujetador de manos</p>	<p>Un accesorio accionado por un cable en el carro, unido a las manos o brazos del operario para retener las manos hacia atrás únicamente si permanece en la zona de peligro. En caso contrario no interfiere el funcionamiento normal.</p>	<p>Actúa incluso en caso de repetición. Permite un avance o alimentación máximo manual. Puede utilizarse en máquinas de mayor velocidad. No perturba la alimentación. Fácil de instalar.</p>	<p>Un ajuste y mantenimiento extraordinariamente buenos para cada operario. Frecuente inspección. Limita el movimiento del operario. Puede obstaculizar el espacio de trabajo alrededor del operario.</p>	<p>Prensas de estampar en seco. Prensas automáticas.</p>
DISPARADORES DE 2 MANOS				
<p>Eléctricos</p>	<p>La presión simultánea de las 2 manos sobre botones conmutadores en serie acciona la máquina.</p>	<p>Puede adaptarse al manejo múltiple. Manos del operario fuera de la zona de peligro. No obstaculiza la alimentación manual. No precisa ajuste. Fácil de instalar.</p>	<p>El operario puede intentar alcanzar la zona de peligro después de disparar la máquina. No protege contra la repetición mecánica al menos que se empleen bloques a topes. Algunos disparadores pueden neutralizarse sujetándolos con el brazo, bloqueando o manteniendo pulsado un control, permitiendo con ello el accionamiento con una sola mano.</p>	<p>Mezcladoras de masa. Prensas de estampar en seco. Cortadoras de papel. Prensas automáticas. Tambores giratorios de lavanderías.</p>
<p>Mecánicos</p>	<p>La presión simultánea de las 2 manos sobre válvulas de control de aire, palancas mecánicas, mandos con enclavamiento para control de pie, o la retirada de bloques o topes macizos permite el manejo normal de la máquina.</p>			

VARIOS				
Ojo electrónico.	El haz de ojo electrónico y el freno detienen rápidamente la máquina o evitan que arranquen si las manos están en la zona de peligro.	No interfiere en la alimentación. No ocasiona obstrucción en la máquina o alrededor del operario.	Instalación cara. No protege contra la repetición mecánica. Su empleo esta limitado a máquinas lentas con embragues de fricción u otros medios de frenado durante el ciclo de trabajo. Puede neutralizarse.	Prensas de estampar en seco. Prensas automáticas. Cizalla para cortar a escuadra Prensa de freno.
Herramientas o empuñaduras especiales en estampas	Tenazas largas, elevadoras de vacío, o sujetadores de estampas. manuales que evitan la necesidad de que el operario ponga su mano en la zona de peligro.	Económico y adaptable a distintos tipos de materiales. A veces aumenta la protección de otros resguardos.	El operario debe mantener sus manos fuera de la zona de peligro. Precisa una estrecha supervisión y una formación extraordinariamente buena para los trabajadores.	Rompedoras de masa. Estampadoras de cuero. Prensas automáticas. Martillos de forja.
Dispositivos alimentadores o plantillas especiales	Dispositivos alimentadores manuales de metal o de madera que mantienen las manos del operario a una distancia segura de la zona de peligro.	Puede acelerar la producción además de proteger la máquina. Es generalmente económica para trabajos largos.	La máquina propiamente dicha no está resguardada, el funcionamiento seguro depende del uso correcto del dispositivo.	Sierras circulares. Rompedoras de masa. Picadora de carne. Cortadoras de papel. Prensas automáticas. Taladros.

VII.5 Tarjeta de Aviso

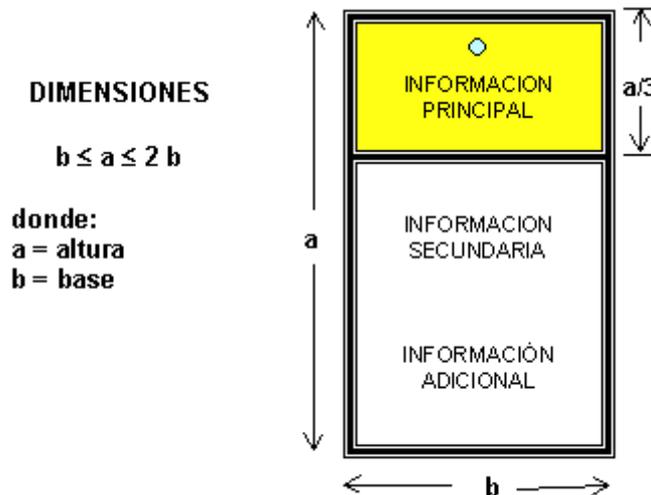
Las tarjetas de aviso son señales de forma geométrica rectangular, que se utilizan para advertir que la maquinaria y equipo se encuentran desactivados, prohíben la activación y el retiro de las tarjetas a los trabajadores ajenos al mantenimiento.

Las tarjetas deben colocarse en donde se activa la maquinaria y equipo en forma segura para evitar que sean retiradas con facilidad. Las tarjetas de aviso deben ser visibles, cuando menos a un metro de distancia.

VII.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS TARJETAS DE AVISO Tabla N° 15

	MENSAJE	COLOR DEL TEXTO	COLOR DE FONDO
INFORMACIÓN PRINCIPAL	PRECAUCIÓN	NEGRO	AMARILLO
INFORMACIÓN SECUNDARIA	PROHIBICIÓN No debe activarse la maquinaria o equipo, ni retirar la tarjeta del lugar donde se colocó.	NEGRO	BLANCO
INFORMACIÓN ADICIONAL	Texto que considere necesario agregar	NEGRO	BLANCO

VII.5.2 DIMENSIONES DE LAS TARJETAS DE AVISO Figura N° 52



Las tarjetas de aviso deben cumplir con las dimensiones y características establecidas para su correcta utilización y sobre todo para su correcta interpretación.

CAPITULO VIII. MARCO LEGAL

La Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo que por naturaleza de sus procesos empleen maquinaria y equipo.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas vigentes:

VIII.1 Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo - Condiciones de Seguridad e Higiene (NOM-001-STPS-1999).

Objetivo.

Establecer las condiciones de seguridad e higiene que deben tener los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo, para su funcionamiento y conservación, y para evitar riesgos a los trabajadores.

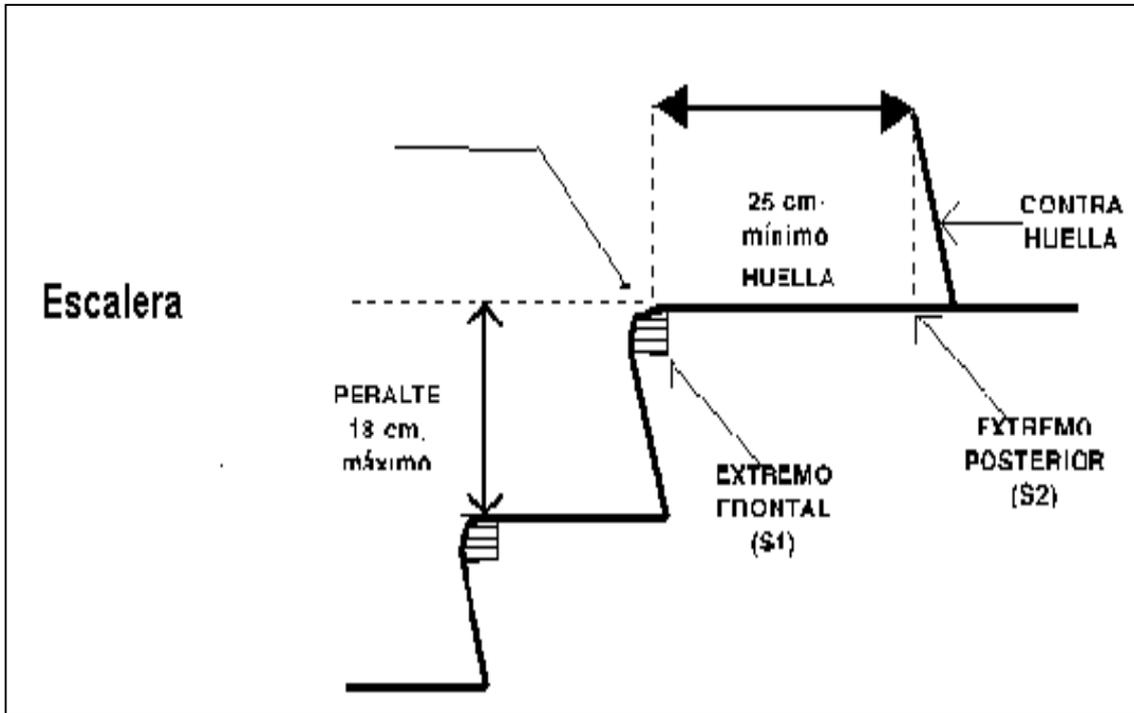
1. Las áreas deben conservarse limpias y en orden, permitiendo el desarrollo de las actividades para las que fueron destinadas; asimismo, se les debe dar mantenimiento preventivo y correctivo.
2. Las áreas del centro de trabajo, tales como: producción, mantenimiento, circulación de personas y vehículos, zonas de riesgo, almacenamiento y servicios para los trabajadores, se deben delimitar mediante barandales, cualquier elemento estructural, o bien con franjas amarillas de al menos 5 cm de ancho, de tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las actividades.

REQUISITOS DE SEGURIDAD DE ESCALERAS, RAMPAS, ESCALAS, PUENTES Y PLATAFORMAS ELEVADAS.

ESCALERAS: Las escaleras de los centros de trabajo deben cumplir con lo siguiente:

- a) Tener un ancho constante de al menos 56 cm, con variaciones de hasta 3 cm en cada tramo;
- b) Cuando tengan descansos, el largo de éstos debe ser cuando menos de 90 cm, y tener el mismo ancho que las escaleras;
- c) En cada tramo de la escalera, todas las huellas deben tener el mismo ancho y todos los peraltes la misma altura, con una variación de no más de 1 cm.

Figura N° 53



3. La longitud de las huellas de los escalones, debe ser como mínimo de 25 cm, y el peralte tener un máximo de 23 cm. Las dos variables deben cumplir con la siguiente relación:

$$71 \text{ cm} \leq (2p + h)$$

Donde:

p = peralte del escalón, en cm.

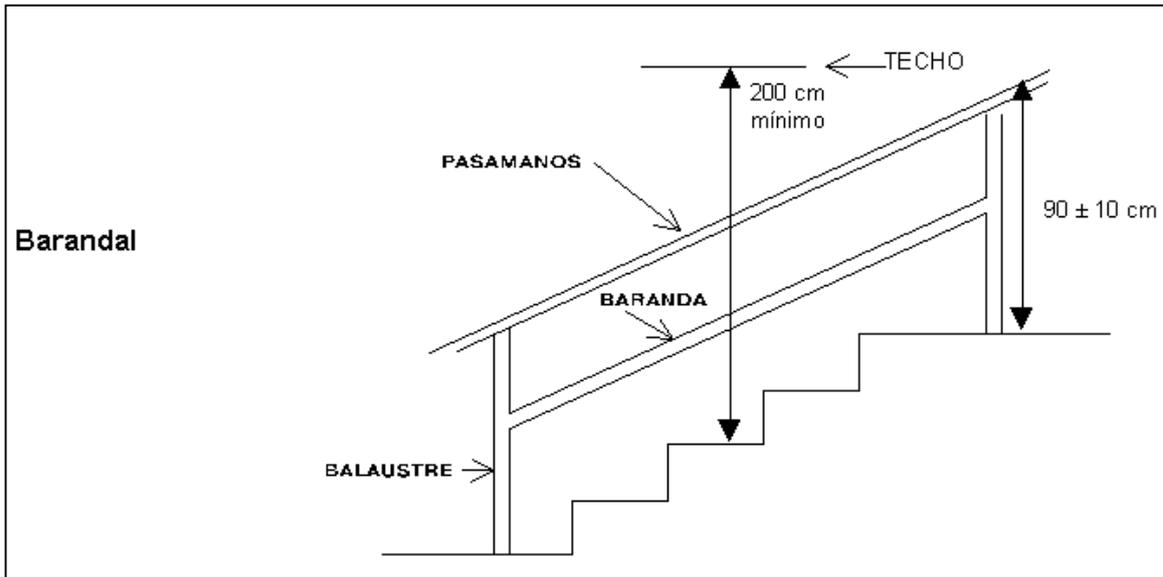
h = el ancho de la huella, en cm.

Las huellas de los escalones deben medirse sobre la horizontal de éstos, entre las verticales que pasan por sus puntos extremos, frontal (S1) y posterior (S2).

El peralte debe medirse sobre la vertical, entre las prolongaciones de los planos de dos huellas contiguas.

La distancia libre medida desde la huella de cualquier escalón, contemplando los niveles inferior y superior de la escalera y el techo, o cualquier superficie superior debe ser mayor a 200 cm. Véase Figura N° 54

Figura N° 54



4. En sus lados descubiertos, las escaleras tendrán barandales dispuestos paralelamente a la inclinación de la escalera, cumpliendo con:
 - a) Pasamanos con una altura de $90 \text{ cm} \pm 10$, según se muestra en la Figura N° 54.
 - b) La distancia entre balaustres medida paralelamente a la inclinación de la escalera, no debe ser mayor a 1 m, salvo que el área por debajo del pasamanos esté cubierta con barandas u otros medios que eviten áreas descubiertas, en este caso, la distancia máxima permitida entre balaustres es de 2 m;
 - c) Los pasamanos deben ser continuos, lisos y pulidos;
 - d) Los pasamanos sujetos a la pared, deben fijarse por medio de anclas aseguradas en la parte inferior de los pasamanos;
 - e) Las anclas deben estar empotradas en la pared y tener la longitud suficiente para que exista un espacio libre de por lo menos 4 cm entre los pasamanos y la pared o cualquier saliente, y que no se interrumpa la continuidad de la cara superior y el costado de los pasamanos.
5. Cuando tengan un ancho de 3 m o más, deben contar con un barandal intermedio y cumplir con los incisos a) y c) del punto 4.
6. Cuando estén cubiertas con muros en sus dos costados, deben contar al menos con un pasamanos a una altura de $90 \text{ cm} \pm 10$.

RAMPAS.

1. Para el tránsito de trabajadores, deben tener una pendiente máxima de 10% de acuerdo con la Figura N° 55 y a la siguiente ecuación:

$$P = (H/L) \times 100$$

Donde:

P = pendiente, en tanto por ciento.

H = altura desde el nivel inferior al superior, medida sobre la vertical, en cm.

L = longitud de la proyección horizontal del plano de la rampa, en cm.

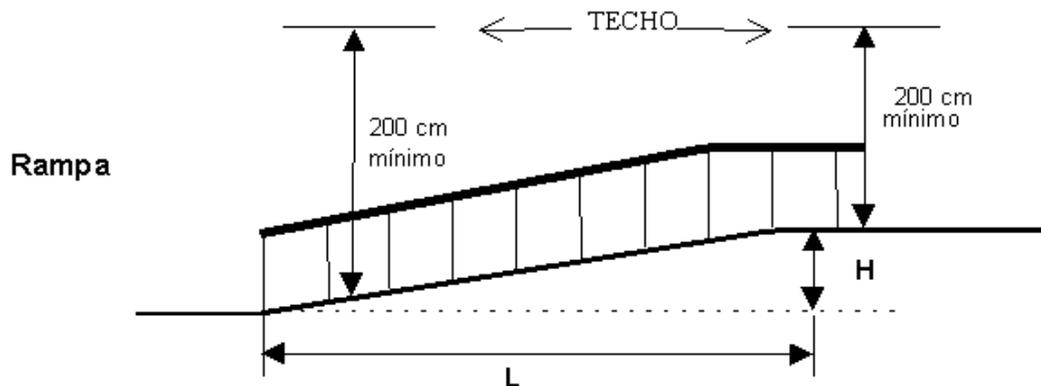
2. Deben tener el ancho suficiente para ascender y descender sin que se presenten obstrucciones en el tránsito de los trabajadores. Cuando estén destinadas al tránsito de vehículos, debe ser igual al ancho del vehículo más grande que circule por la rampa más 60 cm.

3. Cuando la altura entre el nivel superior e inferior exceda de 150 cm, deben contar con barandal de protección lateral y cumplir con los incisos del a) al e) del apartado 2 referente a barandales.

4. Cuando se encuentren cubiertas por muros en sus dos costados, deben tener al menos un pasamano con una altura de $90 \text{ cm} \pm 10 \text{ cm}$. No aplica esta disposición cuando la rampa se destine solo a tránsito de vehículos.

5. La distancia libre medida desde cualquier punto de la rampa al techo, o cualquier otra superficie superior sobre la vertical del punto de medición, no debe ser menor a 200 cm;

Figura N° 55



Cuando estén destinados al tránsito de vehículos, debe ser igual a la altura del vehículo más alto que circule por la rampa más 30cm, como mínimo.

6. Las rampas de mantenimiento deben tener una pendiente máxima de 17%, según la Figura N° 55 y la ecuación.

ESCALAS.

1. Escalas fijas.

1.1 Deben ser de materiales cuya resistencia mecánica sea capaz de soportar las condiciones ambientales a que estén expuestas.

1.2 Deben tener un ancho mínimo de 40 cm y cuando su altura sea mayor a 250 cm, el ancho mínimo será de 50 cm.

1.3 La distancia entre los centros de los peldaños no debe ser mayor de 30 cm.

1.4 La separación entre el frente de los peldaños y los objetos más próximos al lado del ascenso, debe ser por lo menos de 75 cm.

1.5 En el lado opuesto al de ascenso, la distancia entre los peldaños y objetos sobresalientes debe ser por lo menos de 20 cm.

1.6 Debe tener espacios libres de por lo menos 18 cm, medidos en sentido transversal y hacia afuera en ambos lados de la escala.

1.7 Al medir la inclinación de la escala desde la parte opuesta a la de ascenso, con respecto al piso, ésta debe estar comprendida entre 75 y 90 grados.

1.8 Deben contar con protección circundante de un diámetro comprendido entre 60 cm y 100 cm, a partir de 200cm del piso y, al menos, hasta 90cm por encima del último nivel o peldaño al que se asciende.

1.9 Cuando la altura sea mayor a 6 m, debe permitir el uso de dispositivos de seguridad, tales como línea de vida.

1.10 Deben tener descansos por lo menos cada 10 m de altura y éstos deben contar con barandal de protección lateral, con una altura mínima de 90 cm, intercalando las secciones, a excepción de las escalas de las chimeneas.

1.11 De contar con estructuras laterales para el soporte de los peldaños, deben prolongarse por encima del último peldaño, por lo menos 90 cm, ser pulidas, continuas y mantenerse en tal estado que no causen lesiones en las manos de los trabajadores y que permitan el ascenso y descenso seguro.

1.12 En los centros de trabajo de nueva creación, los peldaños deben permitir tanto el firme apoyo de los pies como asirse con las manos.

2. Escalas móviles.

2.1 Deben cumplir con los requerimientos de dimensiones establecidos para escalas fijas, en lo que se refiere al ancho, espacios libres y distancias entre peldaños.

2.2 Las correderas y guías sobre las que se desplacen las escalas móviles, así como los materiales utilizados en su construcción, deben ser capaces de soportar las cargas máximas a las que serán sometidos y ser compatibles con la operación a la que se destinen.

2.3 No deben tener una altura mayor de 6 m.

PUENTES Y PLATAFORMAS ELEVADAS.

1. Cuando estén abiertos en sus costados, deben contar con barandales según lo establecido en los incisos a), b) y c) del apartado 2 referente a barandales.
2. En las plataformas elevadas, usadas exclusivamente para soportar motores o equipos, siempre que la reparación o servicio a los mismos no se haga en la plataforma, y se tomen las precauciones necesarias para evitar caídas en la revisión o desmontado de estos equipos, se pueden omitir los barandales.
3. La distancia libre medida sobre la superficie del piso de los pasadizos a las plataformas elevadas y al techo o cualquier superficie superior, no debe ser menor de 200 cm.

VIII.2 Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas (NOM-005-STPS-1998).

Objetivo.

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

Obligaciones del patrón

1. Mostrar a la Autoridad, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar.
2. Elaborar y mantener actualizado, en cuanto a los cambios de procesos o sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo.
3. Elaborar y mantener actualizados los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas, en los cuales se debe incluir la identificación de los recipientes.
4. Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, lavaojos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo, para la atención de casos de emergencia.
5. Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, donde por la actividad laboral el depósito de sustancias químicas peligrosas en la piel o en la ropa del trabajador pueda ser un riesgo para la salud, debe contarse con la cantidad suficiente de regaderas, vestidores y casilleros para los trabajadores y proporcionar, en su caso, el servicio de limpieza de la ropa.

6. Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, debe contar con un manual de primeros auxilios en el cual se deben definir los medicamentos y materiales de curación que requiere el centro de trabajo y los procedimientos para la atención de emergencias médicas.
7. Proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios para prestar los primeros auxilios.
8. Asignar, capacitar y adiestrar al personal para prestar los primeros auxilios.
9. Proporcionar el equipo de protección personal, conforme al estudio para analizar el riesgo potencial y a lo establecido en la NOM-017-STPS-2001.
10. Disponer de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, para que en el caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.
11. Establecer por escrito las actividades peligrosas y operaciones en espacios confinados que entrañen exposición a sustancias químicas peligrosas y que requieran autorización para ejecutarse, y elaborar el procedimiento de autorización de acuerdo con lo establecido en la presente norma.
12. Elaborar un Programa Especifico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas, conforme a lo establecido en la presente norma.
13. Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el Programa Específico de Seguridad e Higiene para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
14. Contar con un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, equipo e instalaciones.
15. Elaborar y mantener durante al menos doce meses, un registro del mantenimiento correctivo y preventivo que se aplique al equipo, indicando cuándo se aplicó.
16. Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que estén expuestos.
17. Que se practiquen exámenes médicos de ingreso, periódicos y especiales a los trabajadores que estén expuestos a las sustancias químicas peligrosas.

Obligaciones de los trabajadores

1. Cumplir con las medidas de seguridad establecidas por el patrón.
2. Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionado por el patrón.
3. Cumplir con las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionado por el patrón.
4. Participar en las brigadas de respuesta a emergencia.
5. Someterse a los exámenes médicos que correspondan según la actividad que desempeñen y que el patrón indique.

PROGRAMA ESPECÍFICO DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS

Este programa debe contener lo siguiente:

- a) Las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en la NOM-114-STPS-1994;
- b) Los procedimientos de limpieza y orden;
- c) Las cantidades máximas de las sustancias que se pueden tener en el área de producción, con base en el estudio para analizar el riesgo potencial;
- d) El tipo del equipo de protección personal específico al riesgo;
- e) El procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de las ropas y equipo de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas peligrosas, cuando el estudio para analizar el riesgo potencial así lo indique;
- f) La prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo;
- g) El plan de emergencia en el centro de trabajo, que debe contener lo siguiente:
 - 1) los procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, emanaciones o incendio;
 - 2) el manual de primeros auxilios conforme a lo establecido en la presente norma.
 - 3) el procedimiento para evacuación;
 - 4) los procedimientos para volver a condiciones normales;
 - 5) los procedimientos para rescate en espacios confinados.
- h) La prohibición de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo;
- i) Los procedimientos seguros para realizar las actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados.

REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES O COMBUSTIBLES

1. En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.
2. Del manejo.
 - Sé prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.
 - El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.
3. Del almacenamiento.
 - Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.
 - Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

4. Del transporte.

- Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías;
- Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, estos deberán estar cerrados.

REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS EXPLOSIVAS

1. Del manejo.

- Se debe elaborar un manual de procedimientos para el manejo seguro de explosivos el cual debe establecer al menos lo siguiente:
 - a) La instrucción de suspender las labores cuando se aproxime una tormenta eléctrica o tempestad;
 - b) Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar calor, descargas estáticas, chispa o flama abierta e introducir cualquier dispositivo electrónico que genere radiofrecuencia;
 - c) Las sustancias explosivas deben ser manejadas exclusivamente por personal capacitado y autorizado por el patrón;
 - d) Antes de llevar a cabo las voladuras se debe verificar que:
 - Se instale y opere una sirena de alerta, con un alcance superior a los 500 metros alrededor del sitio donde se efectuará la voladura, con el fin de advertir del peligro a cualquier persona que se encuentre en el perímetro de este sitio. Esta sirena deberá operar continuamente 10 minutos antes de que inicie la disparada y 10 minutos después de que se dispare el último barreno;
 - Se haya alejado a todos los trabajadores de la zona de la voladura;
 - Todos los trabajadores hayan alcanzado refugio seguro.
 - e) Queda prohibido volver al lugar donde se realizó la voladura hasta que personal capacitado revise que la zona se encuentra en condiciones de seguridad e higiene, y se dé la autorización para regresar a dicha zona;
 - f) Si hay indicios de falla en la disparada de algún barreno, los trabajadores no deben regresar a sus actividades hasta que el personal autorizado y capacitado localice todos los barrenos que no detonaron y se tomen las medidas de seguridad necesarias;
 - g) Cuando se requiera usar explosivos primarios y secundarios, el manejo debe hacerse por separado y sólo se juntarán cuando la operación lo requiera;
 - h) En el interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas sólo debe encontrarse personal autorizado y bajo control;
 - i) Únicamente los trabajadores autorizados por el patrón pueden tener acceso al interior de los locales destinados al almacenamiento de sustancias explosivas;

j) Los vehículos que entren al área del polvorín para cargar o descargar sustancias explosivas, lo harán con matachispas en el tubo de escape y cinta conductora para la descarga de la electricidad estática.

2. Del almacenamiento.

- Los polvorines deben tener delimitadas las áreas de tránsito para que se permita la maniobra de estiba, desestiba y manejo de estas sustancias.
- La operación del polvorín debe estar dirigida por una persona autorizada que conozca y aplique los procedimientos de operación y las medidas de seguridad.
- El polvorín debe mantenerse controlado con respecto a limpieza, temperatura y ventilación.
- Cuando se realicen trabajos en polvorines, se debe utilizar equipo de protección personal consistente en:
 - a) Ropa de algodón 100% con acabado antiestático;
 - b) Ropa interior de algodón 100%;
 - c) Calzado de protección con suela conductiva y sin partes metálicas.

3. Del transporte.

- Debe realizarse exclusivamente por personal debidamente capacitado y autorizado por el patrón.
- Debe llevarse a cabo mediante equipos o sistemas de seguridad que eviten la explosión por golpe, chispa o calentamiento.

REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS

1. El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate.
2. Cuando el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo se realice a través de un sistema de tuberías o recipientes portátiles, estos deben estar cerrados para evitar que su contenido se derrame o fugue.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la norma y no es de cumplimiento obligatorio. Está basado en el MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS DE LA CRUZ ROJA MEXICANA.

Botiquín: Es el conjunto de materiales, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina.

TIPOS DE BOTIQUÍN:

El tipo de botiquín será de acuerdo con el tipo de actividad que se vaya a desarrollar o al sitio en el que se encuentra.

CARACTERÍSTICAS.

Como características importantes para el botiquín se mencionarán: de fácil transporte, visible y de fácil acceso, que sea identificable con una cruz roja visible, de peso no excesivo, sin candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido y con un listado del contenido.

CUIDADOS.

Se recomiendan los siguientes:

- a) que se encuentre en un lugar fresco y seco;
- b) que el instrumental se encuentre limpio;
- c) que los frascos estén cerrados y de preferencia que sean de plástico;
- d) que los medicamentos no hayan caducado;
- e) que el material se encuentre ordenado.

Si se cuenta con instrumental quirúrgico como: tijeras, pinzas o agujas, debe estar empacado, éste ya sea en pequeños paños de tela o en papel absorbente y etiquetado con el nombre del instrumental que contiene.

El material que conforma el botiquín se puede clasificar de la siguiente manera:

- a) material seco;
- b) material líquido;
- c) instrumental;
- d) medicamentos;
- e) material complementario.

Se debe tener en cuenta que la cantidad de material ha de ser la adecuada con respecto al uso al que se le vaya a destinar y a las posibilidades económicas con que se cuente. Todo el material que se menciona es básico y debe existir en cualquier botiquín.

MATERIAL SECO.

El material seco es aquel que por sus características debe permanecer en ese estado, éste comprende los siguientes elementos:

- a) Torundas de algodón;
- b) Gasas de 5 x 5 cm.;
- c) Compresas de gasa de 10 x 10 cm.;
- d) Tela adhesiva;
- e) Vendas de rollo elásticas de 5 cm. x 5 m.;
- f) Vendas de rollo elásticas de 10 cm. x 5m.;
- g) Vendas de gasa con las mismas dimensiones que las dos anteriores;
- h) Venda de 4, 6 u 8 cabos;
- i) Abatelenguas;
- j) Apósitos de tela o vendas adhesivas;
- k) Venda triangular.

MATERIAL LÍQUIDO.

Comprende las siguientes soluciones:

- a) benzal;
- b) tintura de yodo, conocida como "isodine espuma";
- c) jabón neutro, de preferencia líquido;
- d) vaselina;
- e) alcohol;
- f) agua hervida o estéril.

Como se mencionó, las anteriores soluciones deben estar de preferencia en recipientes plásticos, con torundas en cantidad regular y etiquetados cada uno para hacer más fácil su uso.

INSTRUMENTAL.

El instrumental puede estar conformado de la siguiente manera:

- a) Tijeras rectas y tijeras de botón;
- b) Pinzas de Kelly rectas;
- c) Pinzas de disección sin dientes;
- d) Termómetro;
- e) Ligadura de hule;
- f) Jeringas desechables de 3.5 y 10 ml. con sus respectivas agujas.

MEDICAMENTOS.

Este material queda a criterio del médico responsable del servicio de urgencias y se usará bajo estricto control del médico.

MATERIAL COMPLEMENTARIO.

Es aquel que puede o no, formar parte del botiquín o que por su uso requiera de material específico, por ejemplo: para excursionistas es conveniente incluir suero antialacrán o antídoto para mordedura de serpiente.

Algunos elementos que se pueden incluir son:

- a) linterna de mano;
- b) piola;
- c) guantes de cirujano;
- d) ligadura de cordón umbilical;
- e) estetoscopio y esfigmomanómetro;
- f) tablillas para enferular, de madera o cartón;
- g) una manta;
- h) repelente para moscos;
- i) isopos de algodón;
- j) lápiz y papel;

VIII.3 Relativa al Equipo de Protección Personal (EPP) para los Trabajadores en los Centros de Trabajo (NOM-017-STPS-2001).

Objetivo.

Establecer los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.

Obligaciones del patrón.

Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo con el análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas, de acuerdo con el análisis de riesgos para determinar el equipo de protección personal.

ANÁLISIS DE RIESGOS PARA DETERMINAR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

1. Se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el EPP que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

- Puestos de trabajo. Se deben relacionar en un listado, todos los puestos de trabajo del centro de trabajo.
- Actividades por puesto. Describir las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo.
- Riesgo tipo. Identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo.

2. Dotar a los trabajadores del EPP, garantizando que el mismo cumpla con:

- Atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo;
- En su caso, ser de uso personal; Estar acorde con las características y dimensiones físicas de los trabajadores.

DETERMINACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

Tabla N° 16

REGION ANATOMICA	<u>EPP</u>
1) Cabeza	A) casco contra impacto B) casco dieléctrico C) cofia D) otros
2) Ojos y cara	A) anteojos de protección B) goggles C) pantalla facial D) careta para soldador E) gafas para soldador F) otros
3) Oídos	A) tapones auditivos B) conchas acústicas C) otros
4) Aparato respiratorio	A) respirador contra partículas B) respirador contra gases y vapores C) respirador desechable D) respirador autónomo E) otros
5) Extremidades superiores	A) guantes contra sustancias químicas B) guantes para uso eléctrico C) guantes contra altas temperaturas

DETERMINACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)

Tabla N° 16 (CONTINUACIÓN)

5) Extremidades superiores	D) guantes dieléctricos E) mangas F) otros
6) Tronco	A) mandil contra altas temperaturas B) mandil contra sustancias químicas C) overol D) bata E) otros
7) Extremidades inferiores	A) calzado de seguridad B) calzado contra impactos C) calzado dieléctrico D) calzado contra sustancias químicas E) polainas F) botas impermeables G) otros
8) Otros	A) Arnés de seguridad B) Equipo para brigadista contra incendio C) Otros

3. Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.

4. Verificar que el EPP que se proporcione a los trabajadores cuente, en su caso, con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, que certifique su cumplimiento con las normas oficiales mexicanas y, en su caso, con las normas mexicanas correspondientes en vigor.

- En caso de no existir organismo de certificación, se debe solicitar al fabricante o proveedor que le proporcione la garantía por escrito de que el EPP cumple con dichas normas.
- En caso de no existir norma oficial mexicana o norma mexicana, solicitar al fabricante o proveedor la garantía por escrito de que el EPP cubre los riesgos para los cuales está destinado.

5. Entregar a los trabajadores el EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
6. Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos establecidos.
7. Verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado, de acuerdo con el procedimiento establecido.
8. Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo con lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

Obligaciones de los trabajadores que usen equipo de protección personal (EPP)

1. Participar en la capacitación y adiestramiento, que el patrón proporcione, de acuerdo con los procedimientos establecidos para el uso de EPP.
2. Utilizar el EPP proporcionado por el patrón, siguiendo los procedimientos establecidos.
3. Revisar las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el turno de trabajo. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, notificarlo al patrón para su reposición

Procedimientos para el Equipo de Protección Personal (EPP)

Los procedimientos para el EPP deben basarse en las recomendaciones, instructivos, procedimientos o manuales del fabricante, proveedor o distribuidor del equipo y contener, al menos, lo establecido en los siguientes apartados:

1. Uso, limitaciones y reposición.

1.1 Uso y limitaciones:

- a) El uso correcto del EPP, señalando sus limitaciones o restricciones;
- b) El ajuste del EPP, cuando así lo requiera.

1.2 Reposición:

- a) El reemplazo del EPP cuando genere o produzca alguna reacción alérgica al trabajador, o las acciones para minimizar este efecto;
- b) El reemplazo del EPP por uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin, o se detecte que sufra cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador.

2. Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.

2.1 Revisión:

- a) La revisión del EPP antes, durante y después de su uso;
- b) El reporte al patrón de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP.

2.2 Limpieza:

- a) Que la limpieza y, en su caso, la descontaminación o desinfección del equipo, después de cada jornada de uso, se realice de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor;
- b) Que la limpieza del EPP sea efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el patrón.

2.3 Mantenimiento:

- a) Que aquéllos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean reemplazados o reparados inmediatamente;
- b) Que si se reemplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

2.4 Resguardo:

- a) Que el EPP que no presente daños o mal funcionamiento después de su uso, se almacene en recipientes, si así lo establecen las recomendaciones del fabricante o proveedor;
- b) Que su resguardo se haga en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que esté alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frío, humedad o sustancias químicas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

3. Disposición final.

Cuando un EPP se encuentre contaminado con sustancias químicas peligrosas o agentes biológicos y no sea posible descontaminarlo, se debe determinar si es residuo peligroso de acuerdo con lo establecido en la NOM-052-ECOL-1993. En caso de ser así, se debe proceder a su disposición final de acuerdo con lo establecido en la normatividad en la materia.

VIII.4 Electricidad Estática en los Centros de Trabajo - Condiciones de Seguridad e Higiene (NOM-022-STPS-1999).

Objetivo.

Establecer las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática.

Obligaciones del patrón

1. Establecer las condiciones de seguridad e higiene para evitar la generación y acumulación de las cargas eléctricas estáticas y prevenir los efectos de las descargas eléctricas atmosféricas.
2. Adiestrar y capacitar a los trabajadores en el funcionamiento y aplicación de los sistemas de tierras y, en su caso, de pararrayos.
3. Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal que requieran, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001.

4. Instalar en su caso, elementos de captura, sistemas de tierras, sistemas de pararrayos, equipos y dispositivos para proteger al centro de trabajo de la acumulación de cargas eléctricas estáticas y descargas eléctricas atmosféricas.
5. Medir y registrar al menos cada doce meses, los valores de resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática.
6. Informar a todos los trabajadores y a la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene, acerca de los riesgos que representa el contacto con la electricidad estática y capacitarlos para evitar dichos riesgos.
7. En las áreas de trabajo cerradas donde la humedad relativa sea un factor de acumulación de electricidad estática, la humedad relativa debe estar entre 60 y 70%, a excepción de aquellos casos en que por la naturaleza de las sustancias, la humedad del aire represente un riesgo.

Obligaciones de los trabajadores.

1. Participar en la capacitación y el adiestramiento que el patrón les proporcione en la materia.
2. Usar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón, de acuerdo con las indicaciones establecidas para su uso y mantenimiento.
3. Notificar al patrón cualquier situación anormal que detecte en los sistemas de tierras y pararrayos.

CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA LOCALES Y EDIFICIOS

1. Para establecer las condiciones de seguridad, se deben tomar en cuenta:
 - a) La naturaleza del trabajo;
 - b) Las características fisicoquímicas de las sustancias que se manejen, almacenen o transporten;
 - c) Las características del ambiente en lo que se refiere a humedad y temperatura.
2. Se debe evitar la generación o acumulación de electricidad estática en el centro de trabajo, aplicando, en su caso, control de humedad, instalación de dispositivos de conexión a tierra o equipo a prueba de explosión.
3. Las instalaciones metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales y estructuras metálicas y maquinaria y equipo ubicados en zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra.
4. Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas deben estar protegidas con sistemas de pararrayos.

SELECCIÓN DE PARARRAYOS

1. Queda prohibido utilizar pararrayos que funcionen con base en materiales radiactivos.
2. Los factores que se deben considerar para la determinación de la obligación de instalar pararrayos y, en su caso, el tipo de pararrayos a utilizar para drenar a tierra la descarga eléctrica atmosférica, son:
 - a) El nivel isocerámico. (Es el número de días promedio, por año, con tormentas eléctricas en una región específica.)
 - b) Las características fisicoquímicas de las sustancias inflamables o explosivas que se almacenen, manejen o transporten en el centro de trabajo;
 - c) La altura del edificio en relación con las elevaciones adyacentes;
 - d) Las características y resistividad del terreno;
 - e) Las zonas del centro de trabajo donde se encuentren sustancias químicas, inflamables o explosivas;
 - f) El ángulo de protección del pararrayos;
 - g) La altura de instalación del pararrayos y el sistema para drenar a tierra las corrientes generadas por la descarga eléctrica atmosférica.

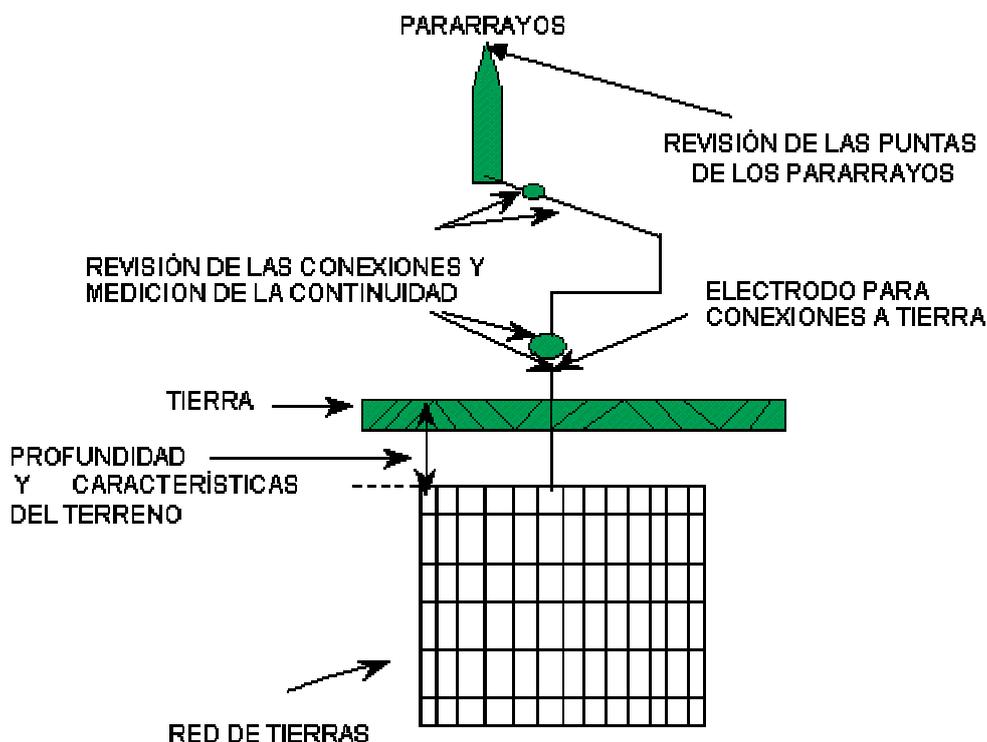
EJEMPLO PARA MEDIR LA CONTINUIDAD DE LOS CONDUCTORES DE UN SISTEMA DE PARARRAYOS

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta Norma, y no es de cumplimiento obligatorio.

Esta guía indica de manera ilustrativa los puntos que deben inspeccionarse y explica cómo medir la continuidad de las conexiones. Este ejemplo no es limitativo.

1. Para medir la continuidad de las conexiones, se colocan las terminales del instrumento de medición verificando su polaridad, de tal manera que en ambos extremos de la conexión se realice la evaluación (ver Figura N° 56).
2. Para la revisión de las puntas del pararrayos, se debe vigilar que éstas se encuentren afiladas.
3. Durante la revisión de las conexiones, se debe vigilar que estén libres de óxido, pintura y grasa, que sean de material conductor y que los alambres que sirven de conexión, no presenten daños mecánicos y que presenten una conexión sólida.

Figura N° 56



EJEMPLOS DE LAS INSTALACIONES QUE DEBEN CONECTARSE A TIERRA

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de esta Norma y no es de cumplimiento obligatorio.

En esta guía se describen ejemplos que permiten a los patrones orientarse acerca de las instalaciones, maquinaria y equipo que por sus características requieran de sistemas de conexión a tierra.

A continuación se describen algunos ejemplos de equipos e instalaciones que pueden almacenar y generar electricidad estática:

- cuando el equipo no esté eléctricamente conectado a marcos metálicos, las partes sueltas metálicas del equipo deben de ligarse al armazón estructural del edificio o a una barra de tierra;
- equipos como: sopladores, bombas, vibradores, secadoras, motores, entre otros, deben tener una conexión individual y permanente a tierra;
- las tuberías metálicas aéreas donde se transporten sustancias inflamables o explosivas, así como sus accesorios, deberán ser puenteados y conectados a tierra;
- en las instalaciones de pintura por pulverización, los objetos metálicos que han de ser pintados o barnizados y las paredes metálicas de las cabinas, recipientes, y el sistema de aspiración deben estar conectados a tierra;

- e) antes de iniciar el proceso de trasvase de sustancias inflamables y explosivas, los accesorios y dispositivos deben ser conectados a tierra.

Para obtener más ejemplos de las conexiones a tierra, recomendamos consultar la NOM-001-SEMP-1994.

VIII.5 Seguridad, Colores y su Aplicación (NOM-026-STPS-1998).

Objetivo.

Definir los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Obligaciones del patrón.

1. Establecer las medidas necesarias para asegurar que las señales y la aplicación del color para propósitos de seguridad e higiene, así como la identificación de los riesgos por fluidos conducidos en tuberías, se sujeten a las disposiciones de la presente Norma.
2. Proporcionar capacitación a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización indicados en el apartado anterior.
3. Garantizar que la aplicación del color, la señalización y la identificación de la tubería estén sujetas a un mantenimiento que asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
4. Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas y evitando que sean obstruidas.

Obligaciones de los trabajadores.

1. Participar en las actividades de capacitación.
2. Respetar y aplicar los elementos de señalización establecidos por el patrón.

COLORES DE SEGURIDAD Y COLORES CONTRASTANTES.

Se indican los colores de seguridad, contrastantes y su significado. No se incluye el significado del color utilizado en códigos específicos ni los establecidos en la NOM-114-STPS-1994.

Tabla N° 17 “COLORES DE SEGURIDAD, SU SIGNIFICADO E INDICACIONES Y PRECISIONES”

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	PARO	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	PROHIBICION	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	MATERIAL, EQUIPO Y SISTEMAS PARA COMBATE DE INCENDIOS	Identificación y localización.
AMARILLO	ADVERTENCIA DE PELIGRO	Atención, precaución, verificación. Identificación de fluidos peligrosos.
	DELIMITACION DE AREAS	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	ADVERTENCIA DE PELIGRO POR RADIACIONES IONIZANTES	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
VERDE	CONDICION SEGURA	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
AZUL	OBLIGACION	Señalamientos para realizar acciones específicas.

Colores contrastantes

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe ser de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla. El color de seguridad debe cubrir al menos 50 % del área total de la señal, excepto para las señales de prohibición.

Tabla N° 18 “SELECCION DE COLORES CONTRASTANTES”

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
AMARILLO	MAGENTA*
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

Nota: El magenta debe ser el color contrastante del amarillo de seguridad, únicamente en el caso de la señal utilizada para indicar la presencia de radiaciones ionizantes, según lo establecido en la Tabla N° 19.

SEÑAL DE SEGURIDAD E HIGIENE RELATIVA A RADIACIONES IONIZANTES

Las características de las señales de seguridad e higiene que deben ser utilizadas en los centros de trabajo para advertir la presencia de radiaciones ionizantes son:

Tabla N° 19

Forma geométrica:	Cuadrada.
Color de seguridad:	Amarillo.
Color contrastante:	Magenta.
Símbolo:	El color del símbolo debe ser el magenta; este símbolo debe cumplir con la forma y dimensiones que se muestran en la Figura N° 57.
Texto:	Opcional.

SEÑAL PARA INDICAR PRESENCIA DE RADIACIONES IONIZANTES

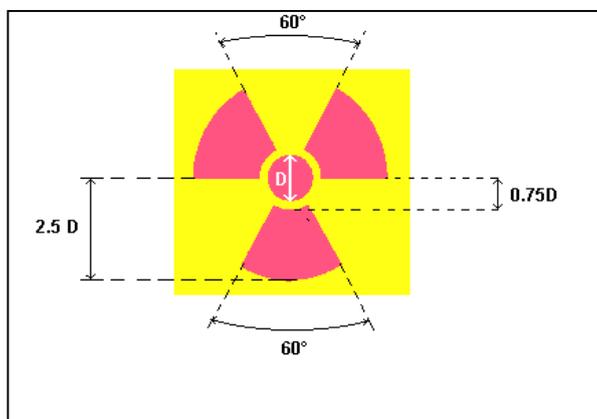


Figura N° 57

SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

1. Restricción en el uso de las señales de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
 - a) Se debe evitar el uso indiscriminado de señales de seguridad e higiene como técnica de prevención contra accidentes y enfermedades de trabajo.
 - b) La eficacia de las señales de seguridad e higiene no deberá ser disminuida por la concurrencia de otras señales o circunstancias que dificulten su percepción.

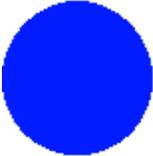
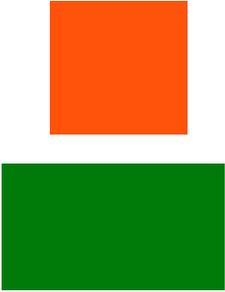
2. Objetivo de las señales de seguridad e higiene

Las señales de seguridad e higiene deben cumplir con:

- a) Atraer la atención de los trabajadores a los que está destinado el mensaje específico; conducir a una sola interpretación;
- b) Ser claras para facilitar su interpretación;
- c) Informar sobre la acción específica a seguir en cada caso;
- d) Ser factibles de cumplirse en la práctica;

Formas geométricas: Las formas geométricas de las señales de seguridad e higiene y su significado asociado se establecen en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20 “FORMAS GEOMETRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SU SIGNIFICADO”

SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	DESCRIPCION DE FORMA GEOMETRICA	UTILIZACION
PROHIBICION		CIRCULO CON BANDA CIRCULAR Y BANDA DIAMETRAL OBLICUA A 45° CON LA HORIZONTAL, DISPUESTA DE LA PARTE SUPERIOR IZQUIERDA A LA INFERIOR DERECHA.	PROHIBICION DE UNA ACCION SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN RIESGO
OBLIGACION		CIRCULO	DESCRIPCION DE UNA ACCION OBLIGATORIA
PRECAUCION		TRIANGULO EQUILATERO. LA BASE DEBERA SER PARALELA A LA HORIZONTAL	ADVIERTE DE UN PELIGRO
INFORMACION		CUADRADO O RECTANGULO. LA BASE MEDIRA ENTRE UNA A UNA Y MEDIA VECES LA ALTURA Y DEBERA SER PARALELA A LA HORIZONTAL	PROPORCIONA INFORMACION PARA CASOS DE EMERGENCIA

Dimensiones de las señales de seguridad e higiene

Las dimensiones de las señales de seguridad e higiene deben ser tales que el área superficial y la distancia máxima de observación cumplan con la relación siguiente:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

S= superficie de la señal en m²

L= distancia máxima de observación en m

Esta relación sólo se aplica para distancias de 5 a 50 m. Para distancias menores a 5 m, el área de las señales será como mínimo de 125 cm². Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales será, al menos 12500 cm².

COLORES DE SEGURIDAD PARA TUBERÍAS

Las tuberías deben ser identificadas con el color de seguridad de la siguiente tabla.

Tabla N° 21 “COLORES DE SEGURIDAD PARA TUBERIAS Y SU SIGNIFICADO”

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	IDENTIFICACIÓN DE TUBERIAS CONTRA INCENDIO
AMARILLO	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS PELIGROSOS
VERDE	IDENTIFICACIÓN DE FLUIDOS DE BAJO RIESGO

Para definir si un fluido es peligroso se deberán consultar las hojas de datos de seguridad conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994.

Tabla N° 22 “DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS BANDAS DE IDENTIFICACIÓN EN RELACIÓN CON EL DIÁMETRO DE LA TUBERIA”

DIÁMETRO EXTERIOR DE TUBO O CUBRIMIENTO (mm)	ANCHO MÍNIMO DE LA BANDA DE IDENTIFICACIÓN (mm)
hasta 38	100
más de 38 hasta 51	200
más de 51 hasta 150	300
más de 150 hasta 250	600
más de 250	800

El color de seguridad debe aplicarse en cualquiera de las formas siguientes:

- a) Pintar la tubería a todo lo largo con el color de seguridad correspondiente;
- b) Pintar la tubería con bandas de identificación de 100 mm de ancho como mínimo, incrementándolas en proporción al diámetro de la tubería de acuerdo con la tabla N° 22 de dimensiones mínimas; de tal forma que sean claramente visibles;
- c) Colocación de etiquetas indelebles con las dimensiones mínimas que se indican en la tabla N° 22 de dimensiones para las bandas de identificación; las etiquetas de color de seguridad deben cubrir toda la circunferencia de la tubería.

Las bandas de identificación se ubicarán de forma que sean visibles desde cualquier punto de la zona o zonas en que se ubica el sistema de tubería y en la cercanía de válvulas. En tramos rectos se ubicarán a intervalos regulares no mayores a lo indicado a continuación:

- a) Para un ancho de banda de color de seguridad de hasta 200 mm, cada 10 m;
- b) Para anchos de banda mayores a 200 mm, cada 15 m.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

“LEYENDAS PARA FLUIDOS PELIGROSOS”

TOXICO
INFLAMABLE
EXPLOSIVO
IRRITANTE
CORROSIVO
REACTIVO
RIESGO BIOLÓGICO
ALTA TEMPERATURA
BAJA TEMPERATURA
ALTA PRESION

El color de la información complementaria debe ser del color contrastante correspondiente conforme a lo indicado en la presente Norma.

“SEÑALES DE PROHIBICION”

Se establecen las señales para denotar prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.

Tabla N° 23

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
PROHIBIDO FUMAR	CIGARRILLO ENCENDIDO	
PROHIBIDO GENERAR LLAMA ABIERTA E INTRODUCIR OBJETOS INCANDESCENTES	CERILLO ENCENDIDO	
PROHIBIDO EL PASO	SILUETA HUMANA CAMINANDO	

“SEÑALES DE OBLIGACION”

Se establecen las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir.

Tabla N° 24

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
INDICACION GENERAL DE OBLIGACION	SIGNO DE ADMIRACION	
USO OBLIGATORIO DE CASCO	CONTORNO DE CABEZA HUMANA, PORTANDO CASCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECCION AUDITIVA	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO PROTECCION AUDITIVA.	
USO OBLIGATORIO DE PROTECCION OCULAR	CONTORNO DE CABEZA HUMANA PORTANDO ANTEOJOS	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD	UN ZAPATO DE SEGURIDAD	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	UN PAR DE GUANTES	

“SEÑALES DE PRECAUCIÓN”

Se establecen las señales para indicar precaución y advertir sobre algún riesgo presente.

Tabla N° 25

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
INDICACION GENERAL DE PRECAUCION	SIGNO DE ADMIRACION	
PRECAUCION, SUSTANCIA TOXICA	CRANEO HUMANO DE FRENTE CON DOS HUESOS LARGOS CRUZADOS POR DETRAS	
PRECAUCION, SUSTANCIAS CORROSIVAS	UNA MANO INCOMPLETA SOBRE LA QUE UNA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO. EN ESTE SIMBOLO PUEDE AGREGARSE UNA BARRA INCOMPLETA SOBRE LA QUE OTRA PROBETA DERRAMA UN LIQUIDO	
PRECAUCION, MATERIALES INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	IMAGEN DE FLAMA	
PRECAUCION, MATERIALES OXIDANTES Y COMBURENTES	CORONA CIRCULAR CON UNA FLAMA	
PRECAUCION, MATERIALES CON RIESGO DE EXPLOSION	UNA BOMBA EXPLOTANDO	
ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO	FLECHA QUEBRADA EN POSICION VERTICAL HACIA ABAJO	
RIESGO POR RADIACION LASER	LINEA CONVERGIENDO HACIA UNA IMAGEN DE RESPLANDOR	
ADVERTENCIA DE RIESGO BIOLOGICO	CIRCUNFERENCIA Y TRES MEDIAS LUNAS	

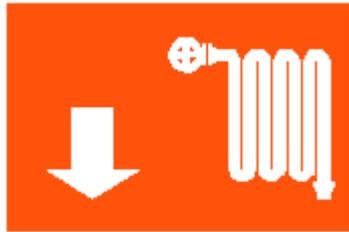
“SEÑALES DE INFORMACIÓN”

Se establecen las señales para informar sobre ubicación de equipo contra incendio y para equipo y estaciones de protección y atención en casos de emergencia.

1. SEÑALES DE INFORMACION PARA EQUIPO CONTRA INCENDIO

Estas señales deben tener forma cuadrada o rectangular, fondo en color rojo y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado.

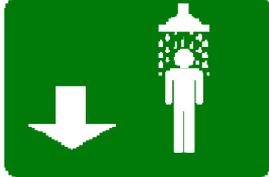
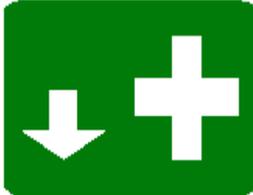
Tabla N° 26 “SEÑALES PARA EQUIPO A UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO”

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
UBICACION DE UN EXTINTOR.	SILUETA DE UN EXTINTOR CON FLECHA DIRECCIONAL.	
UBICACION DE UN HIDRANTE.	SILUETA DE UN HIDRANTE CON FLECHA DIRECCIONAL.	

2. SEÑALES DE INFORMACION PARA SALIDAS DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Estos señalamientos deben tener forma geométrica rectangular o cuadrada, fondo en color verde y símbolo y flecha direccional en color blanco. La flecha direccional podrá omitirse en el caso en que el señalamiento se encuentre en la proximidad del elemento señalizado, excepto en el caso de la señal de ubicación de una salida de emergencia, la cual deberá contener siempre la flecha direccional.

Tabla N° 27 “SEÑALES QUE INDICAN UBICACION DE SALIDAS DE EMERGENCIA Y DE INSTALACIONES DE PRIMEROS AUXILIOS”

INDICACION	CONTENIDO DE IMAGEN DEL SIMBOLO	EJEMPLO
UBICACION DE UNA SALIDA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA AVANZANDO HACIA UNA SALIDA DE EMERGENCIA INDICANDO CON FLECHA DIRECCIONAL EL SENTIDO REQUERIDO	
UBICACION DE UNA REGADERA DE EMERGENCIA	SILUETA HUMANA BAJO UNA REGADERA Y FLECHA DIRECCIONAL	
UBICACION DE ESTACIONES Y BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DIRECCIONAL	
UBICACION DE UN LAVAOJOS	CONTORNO DE CABEZA HUMANA INCLINADA SOBRE UN CHORRO DE AGUA DE UN LAVAOJOS, Y FLECHA DIRECCIONAL	

VIII.6 Manual de Calidad.

Es el documento rector dentro de la estructura de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad, ya que en el se establece la declaración de la Política y de los Objetivos de Calidad que rigen el trabajo, así como los lineamientos de las actividades de la Dirección Técnica, mismas que están sujetas a revisión y control. Para mayor detalle sobre los manuales de calidad se podrá consultar la:

NMX-CC-10013-IMNC-2002 “DIRECTRICES PARA LA DOCUMENTACION DE SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD”

La cual dice:

Objetivo.

Esta Norma Mexicana proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de la documentación necesaria para asegurar un sistema de gestión de la calidad eficaz, adaptado a las necesidades específicas de la organización.

CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

Esta Norma Mexicana es idéntica al Informe Técnico Internacional ISO/TR 10013:2001.

La Documentación del Sistema de Gestión de la Calidad está integrada por la siguiente estructura:

Nivel 1.

Documento de mayor nivel en el Sistema de Gestión de la Calidad y lo constituye este Manual de Calidad, en el que está contenida la Política y Objetivos de Calidad y de él se derivan los siguientes niveles de la documentación.

Nivel 2.

Lo integran los Planes de Calidad, Diagramas de Proceso, etc., que aplica el personal que participa en su ejecución.

Nivel 3.

Se constituye por los procedimientos de uso general, procedimientos específicos de proceso, procedimientos operativos o de trabajo particular de cada etapa de proceso, instrucciones de trabajo que contienen en forma detallada tareas para realizar una actividad específica (Instructivos, Manuales de Equipo, Protocolos, Normas, Documentos Corporativos, Boletines Técnicos y Formatos).

Para la correcta implantación de las normas vistas (incluyendo la NOM-004-STPS-1999.) Se tendrá que verificar si hubo modificaciones o fueron canceladas por otras normas, que en su caso tendrán que referirse a las normas existentes.

CAPITULO IX. COSTO/BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las máquinas son importantísimas para la producción. Sin embargo, conjuntamente con el incremento de la productividad, generan riesgos en el lugar de trabajo. Se suele pensar que el control adecuado de los peligros que presenta la maquinaria es costoso y perjudicial para la productividad.

Por otra parte, es posible eliminar el peligro que presenta una máquina e incrementar la producción al mismo tiempo. Incluso cuando es necesaria la colocación de resguardos, éstos no tienen por qué ser caros ni reducir la productividad.

Sin ninguna duda, nadie desea que ocurran accidentes, dada la consecuencia de sufrimiento humano y pérdidas económicas. A pesar de todo, no resulta fácil evitar los accidentes, por lo que si no se logra eliminar el peligro, se deben instalar resguardos de seguridad en la maquinaria.

Los resguardos de seguridad deben de estar minuciosamente diseñados porque, de no ser así, pueden convertirse en un estorbo.

ADQUIERA MÁQUINAS SEGURAS

Las máquinas sin resguardos de seguridad, son más baratas, pero pueden causarle muchos problemas una vez que hayan sido instaladas. Para esto los resguardos no tienen que ser caros, sino al contrario existen varios que se pueden diseñar y maquinar en el taller de su empresa, a un bajo precio y con grandes beneficios, los cuales proporcionarían seguridad al trabajador dando consigo la eliminación de riesgos, que a su vez se traduce a eliminación de accidentes y costos asociados con estos.

Existen dispositivos automáticos de alimentación y expulsión mecánica que pueden eliminar los riesgos y al mismo tiempo aumentar gradualmente la productividad. Usted tendría que encargar máquinas provistas de dispositivos de ese tipo, porque no son caros en relación con el costo total de la máquina.

PRODUCTIVIDAD Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PRESENTAN LAS MÁQUINAS.

La productividad de muchos tipos de máquinas, como por ejemplo las prensas y los punzones, dependen de la rapidez con que el material es colocado en la máquina y retirado desde el punto de operación.

Cuando no se usa sistema alguno para alimentar la máquina o expulsar el producto, el ritmo de producción será determinado por la rapidez del trabajador y la complejidad de la tarea. Sin sistemas automáticos o mecánicos de alimentación y expulsión, él trabajador estará obligado a colocar la pieza, quitar luego las manos del lugar de operación, sacar el producto elaborado y alejarlo de la máquina.

Los sistemas de alimentación y expulsión no eliminan la necesidad de contar con medidas de seguridad, debe tenerse mucho cuidado cuando se pone en marcha la máquina, cuando se ajustan los sistemas de alimentación y expulsión, y durante las operaciones de lubricación y mantenimiento.

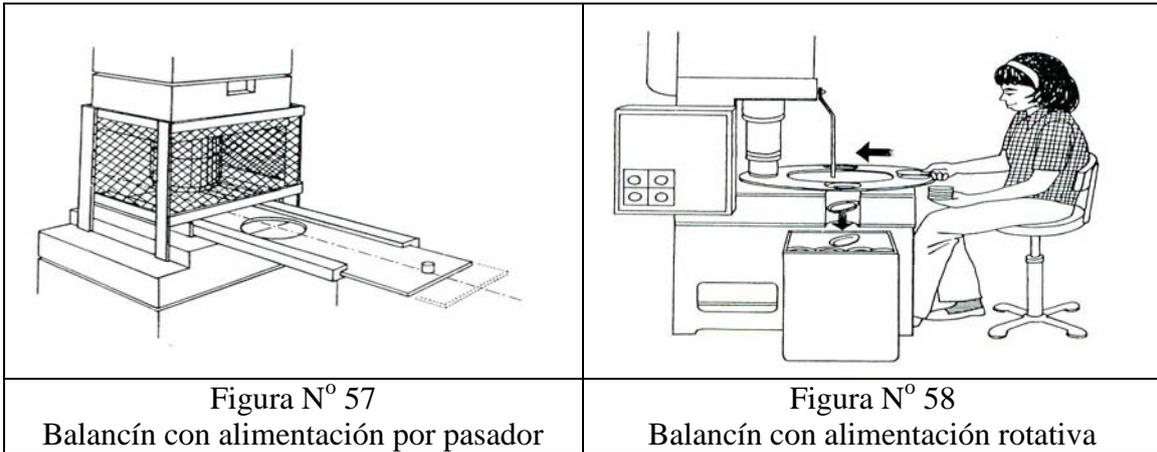
Además, se debe hacer lo necesario para evaluar correctamente los peligros que puede presentar el nuevo sistema de alimentación y expulsión. Al utilizar estos sistemas, aumenta considerablemente la productividad.

TIPOS DE SISTEMAS DE ALIMENTACION Y EXPULSION

Existe una gran variedad de máquinas con sistemas de alimentación y expulsión. Se analizarán algunos de los más simples, que pueden fabricarse localmente.

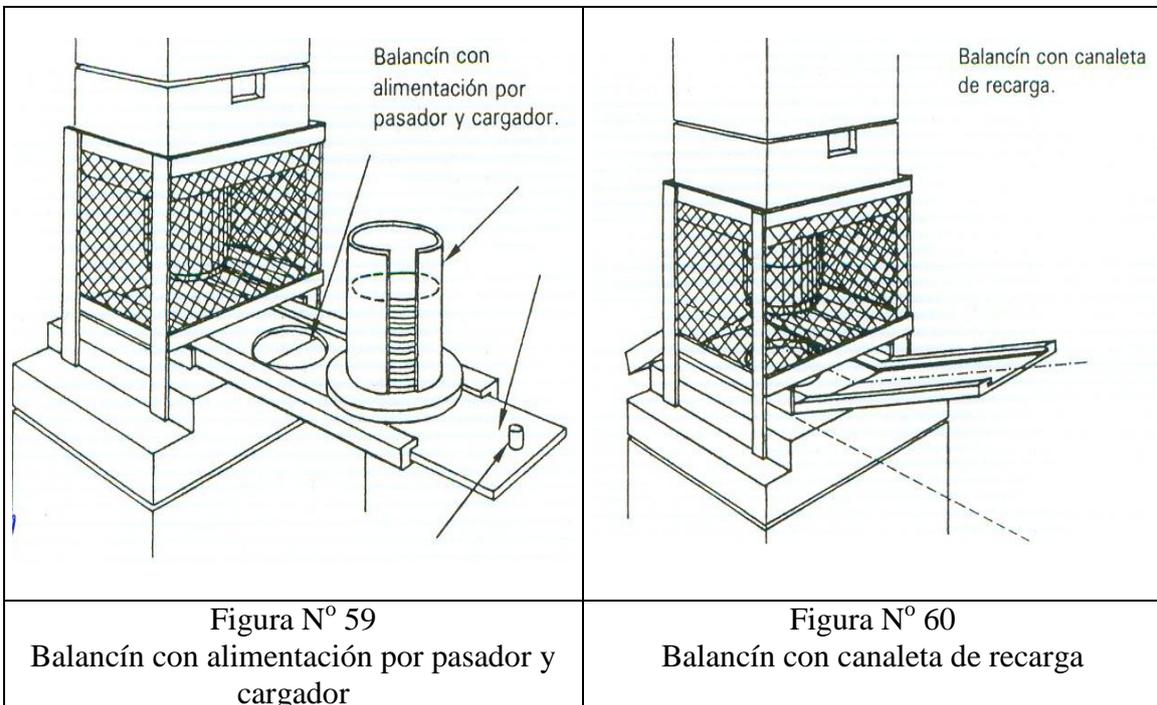
En la alimentación manual, el trabajador debe ejecutar su tarea sin exponer las manos en la zona peligrosa. La forma más sencilla de un sistema de alimentación para ese uso es un pasador (Figura N° 57). Este consta de una matriz (ranura) en cuyo interior se coloca el material, fuera del punto de operación. Cuando se empuja el pasador hacia el punto de operación, la máquina comienza a funcionar.

Un tipo de alimentador rotativo (Figura N° 58) basado en el mismo principio, puede aumentar considerablemente la productividad. El alimentador expulsa y recoge automáticamente el material terminado.

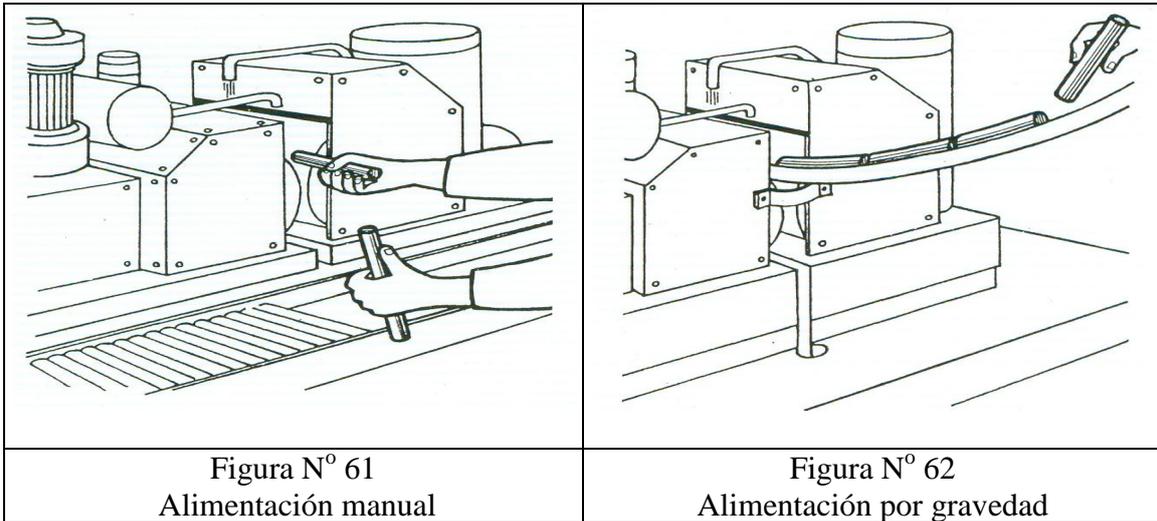


Un cargador de alimentación por gravedad (Figura N° 59) puede incorporarse al dispositivo del pasador, de modo que el trabajador no necesite colocar nuevo material en cada ciclo.

Hay muchas otras maneras de sacar provecho de la gravedad “gratuita”. En algunos casos puede utilizarse una simple canaleta inclinada de recarga (Figura N° 60) para desplazar el material hacia las matrices. Un dispositivo de seguridad protege al trabajador del lugar de la operación.



Un cargador por gravedad de fácil fabricación (Figura N° 62) puede duplicar la productividad.



Es fácil comprobar el tiempo que se puede ahorrar comparando el que se dedica cuando se emplea un pasador con carga con el que se utiliza en la introducción manual del material.

Los resguardos fijos son dispositivos sencillos que se incorporan directamente a la máquina o en una superficie fija, como en la pared o el piso. Deben hacerse de material resistente y proporcionar protección contra los fragmentos que proyectan las máquinas.

La instalación de estos dispositivos debe hacerse en relación con los sistemas de alimentación y expulsión, para no limitar la producción. Los resguardos fijos sólo deben quitarse utilizando herramientas.

Pueden interrumpir el funcionamiento eléctrico o mecánico de la máquina si el resguardo está abierto o desplazado (Figura N° 63).

También pueden impedir el acceso al punto de operación inmediatamente antes del funcionamiento (Figura N° 64).

Cuando el proceso tiene inercia, se debe tener mucho cuidado de comprobar si el accionamiento del resguardo necesita más tiempo que el requerido por el proceso para detenerse.

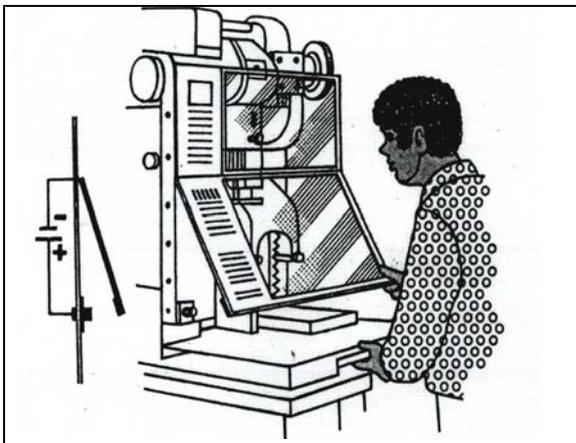


Figura N° 63
Resguardo enclavado con sistema de cierre

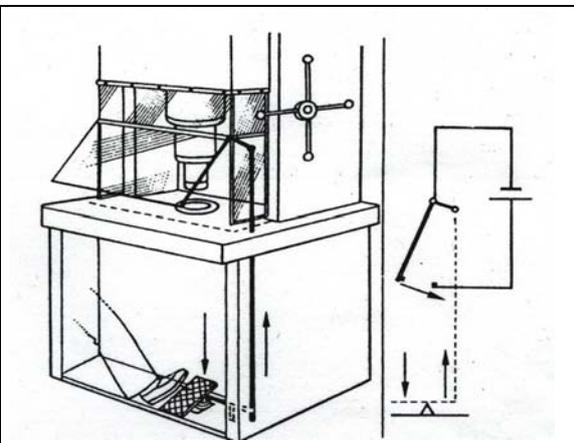


Figura N° 64
Sistema de resguardo enclavado a pedal

Los resguardos ajustables pueden adoptarse a las dimensiones de la pieza o material que se introducen en el punto de operación y suelen proporcionar un alto grado de protección (Figura N° 65 y Figura N° 66).

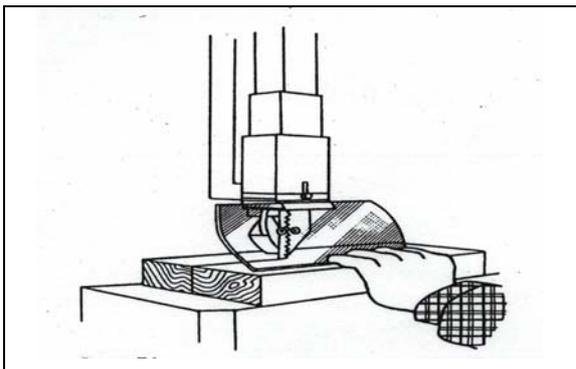


Figura N° 65
Resguardo ajustable en una sierra sin fin

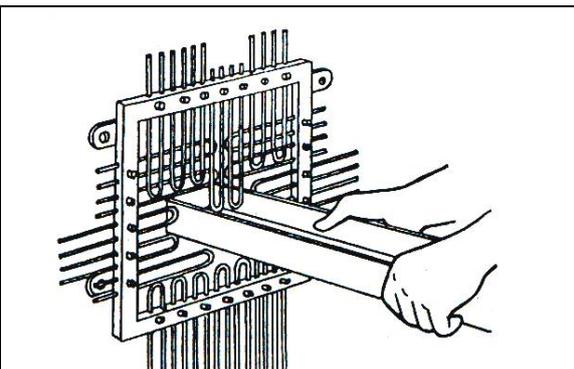


Figura N° 66
Resguardo ajustable en un balancín

En general existen varios tipos de resguardos para las diferentes máquinas, los cuales proporcionan seguridad al trabajador y sobre todo eliminan riesgos de trabajo, que dan a la empresa ahorros considerables.

El costo de la seguridad al utilizar estos protectores y dispositivos es muy pequeño en comparación con los costos generados por los accidentes de trabajo, estos costos se elevan dependiendo del tipo de accidente, por lo que al invertir en la seguridad de la maquinaria y la protección de los trabajadores, se estarían reduciendo considerablemente los costos de accidentes, generando a la empresa menores gastos y mayores beneficios.

IX.1 Caso Práctico.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Por confidencialidad de la empresa solo se menciona que se dedica a la fabricación de cadenas industriales y comerciales, ubicada en la zona industrial vallejo.

Las cadenas que fabrica la empresa tienen la finalidad de transmitir potencia mecánica, por lo que se hacen pruebas de calidad antes de la entrega. Su mercado actual es el interior de la república.



Sus principales clientes: Benotto, Magistron, Cadenas y Transmisiones S.A. de C.V, Cadenas Industriales y Servicios S. A, Refacciones Industriales Santa Clara S.A de C.V.

Sus proveedores son NASA y Aceros Monterrey, los cuales le suministran la materia prima: flejes, tubos y barillas.

Su competencia es la introducción de cadenas chinas al mercado, las cuales se venden a un precio menor lo que perjudica a las ventas de la empresa.

Para fabricar las cadenas la empresa cuenta las siguientes áreas:

ÁREA	MAQUINARIA Y EQUIPO
Producción.	<ul style="list-style-type: none">➤ Troqueladoras.➤ Cortadoras.
Armado semiautomático.	<ul style="list-style-type: none">➤ Armadoras de cadenas semiautomáticas.➤ Mesas giratorias de armado semiautomático.
Rectificado.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aparato para medir la dureza de las piezas.➤ Aparatos de medición.
Bombos.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bombos.
Hornos.	<ul style="list-style-type: none">➤ Hornos.➤ Contenedores para enfriar.

ÁREA	MAQUINARIA Y EQUIPO
Armado manual.	➤ Remachadora neumática.
Pruebas de tensión.	➤ Máquinas a prueba de tensión.
Inspección y empaque.	➤ La inspección se hace manual.

Almacén.	Departamento.	Oficinas.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Materia prima. ➤ Producto terminado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inventarios. ➤ Mantenimiento. ➤ Calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Producción. ➤ Ventas. ➤ Compras.

MAQUINARIA Y EQUIPO.

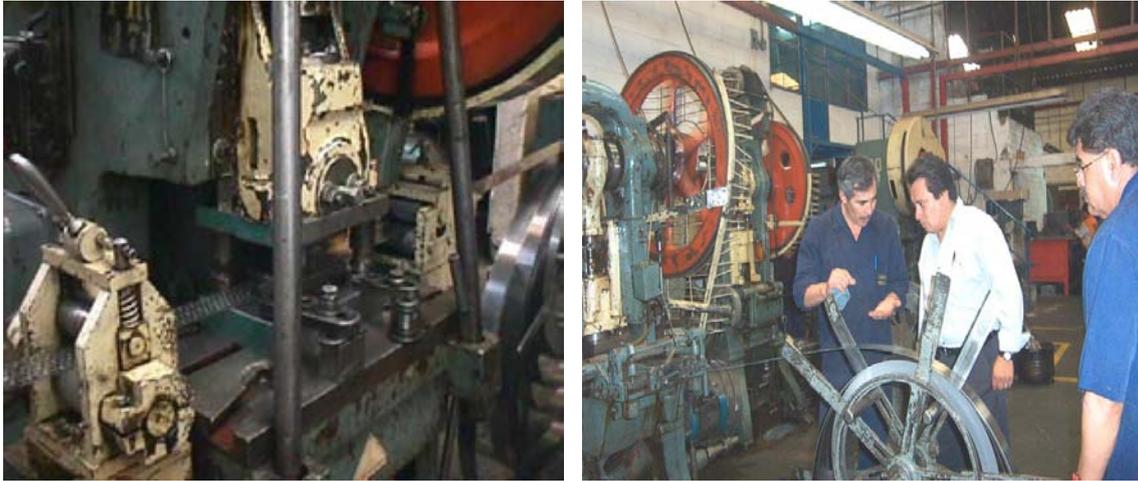
BOMBOS



HORNOS



TROQUELADORAS



MESA GIRATORIA DE ARMADO SEMIAUTOMATICO



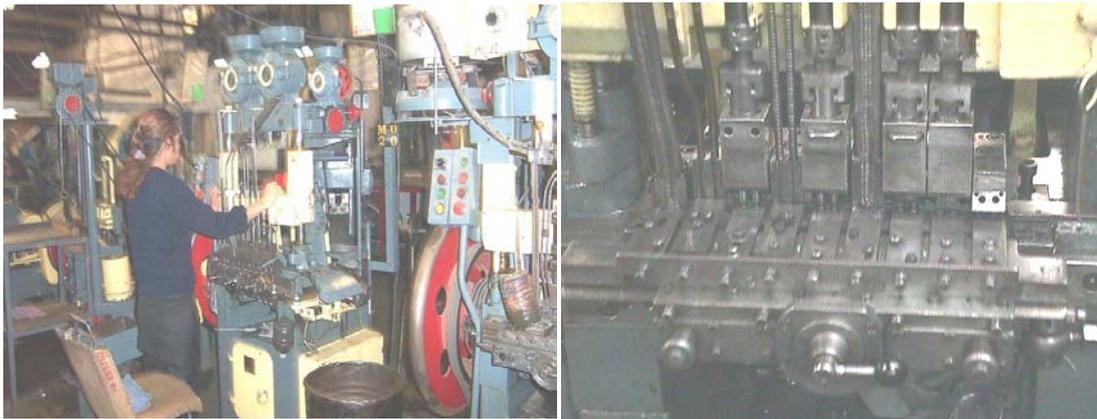
CONTENEDOR PARA ENFRIAR



REMACHADORA NEUMÁTICA



ARMADORA DE CADENAS SEMIAUTOMÁTICA



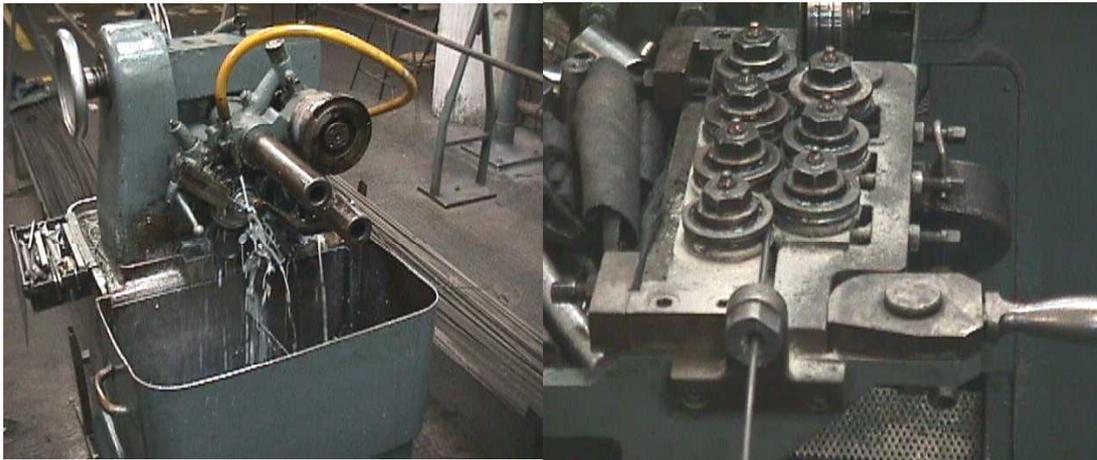
MÁQUINA PRUEBA DE TENSION



CONTENEDORES



CORTADORAS



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es un mismo producto pero se divide en dos, la cadena industrial para elevadores, montacargas, maquinaria pesada, etc. y la cadena comercial que son para todo tipo de bicicletas y motocicletas.

El producto principal es la cadena comercial, por lo que el estudio se enfocara solo a este tipo de cadena.

A continuación se muestra la tabla de las cadenas comerciales que se fabrican según su clave de designación.

Clave de designación.	Superficie de articulación cm ² .	Carga aproximada de rotura kg.	Eslabones por metro.	Peso por metro kg.
35	0.27	1050	105	0.330
40	0.45	1850	79	0.640
42	0.4	1800	79	0.590
43	0.21	750	79	0.280
44	0.19	750	79	0.240
50	0.71	2900	63	1.060

La cadena es un número determinado de eslabones articulados entre sí, y las piezas que conforman la cadena son: brida, casquillo, rodillo, perno y seguro.

Para obtener las piezas se sigue una serie de operaciones:

BRIDAS

- Se coloca el material (fleje) en la máquina (troqueladora) para la obtención de la brida.
- Se envían al área de bombos, para su limpieza.
- Al salir del área de bombos, se envía al horno.
- Se enfría en aceite.
- Se regresa a bombos para su limpieza.
- Se lleva a rectificado para hacer pruebas de dureza.
- Se lleva al área de armado.



RODILLOS

- Se lleva el tubo a la cortadora, se corta y se revisa las dimensiones.
- Se envían al área de bombos, para su limpieza.
- Al salir del área de bombos, se envía al horno.
- Se enfría en agua.
- Se regresa a bombos para su limpieza.
- Se pasa al área de armado.

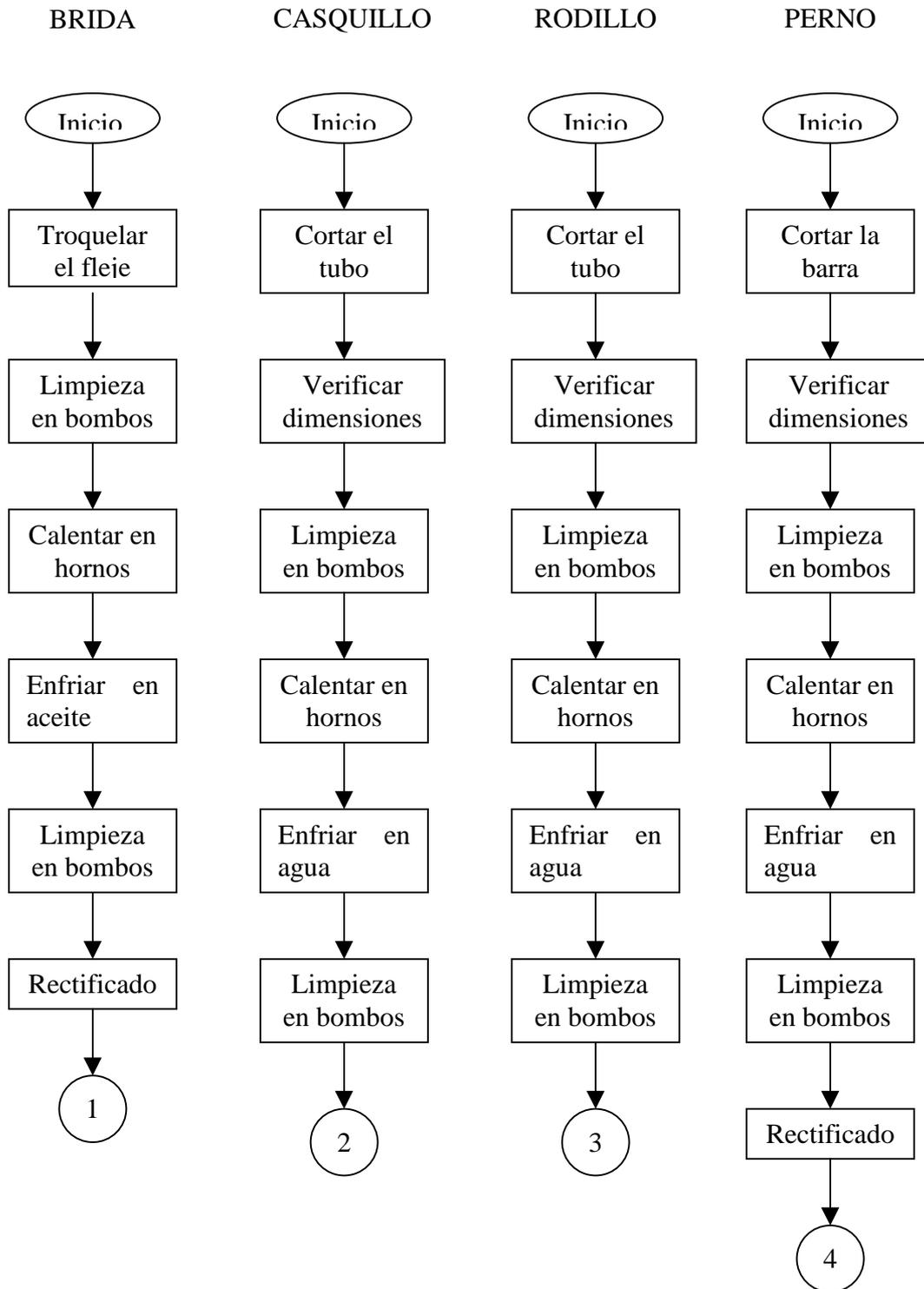
CASQUILLOS

- Se coloca el tubo en la cortadora para su obtención, una vez cortados se verifica sus dimensiones.
- Se pasa al área de bombos para la limpieza.
- Al salir del área de bombos, se envía al horno.
- Se enfría en agua.
- Se regresa a bombos para su limpieza.
- Se pasa al área de armado.

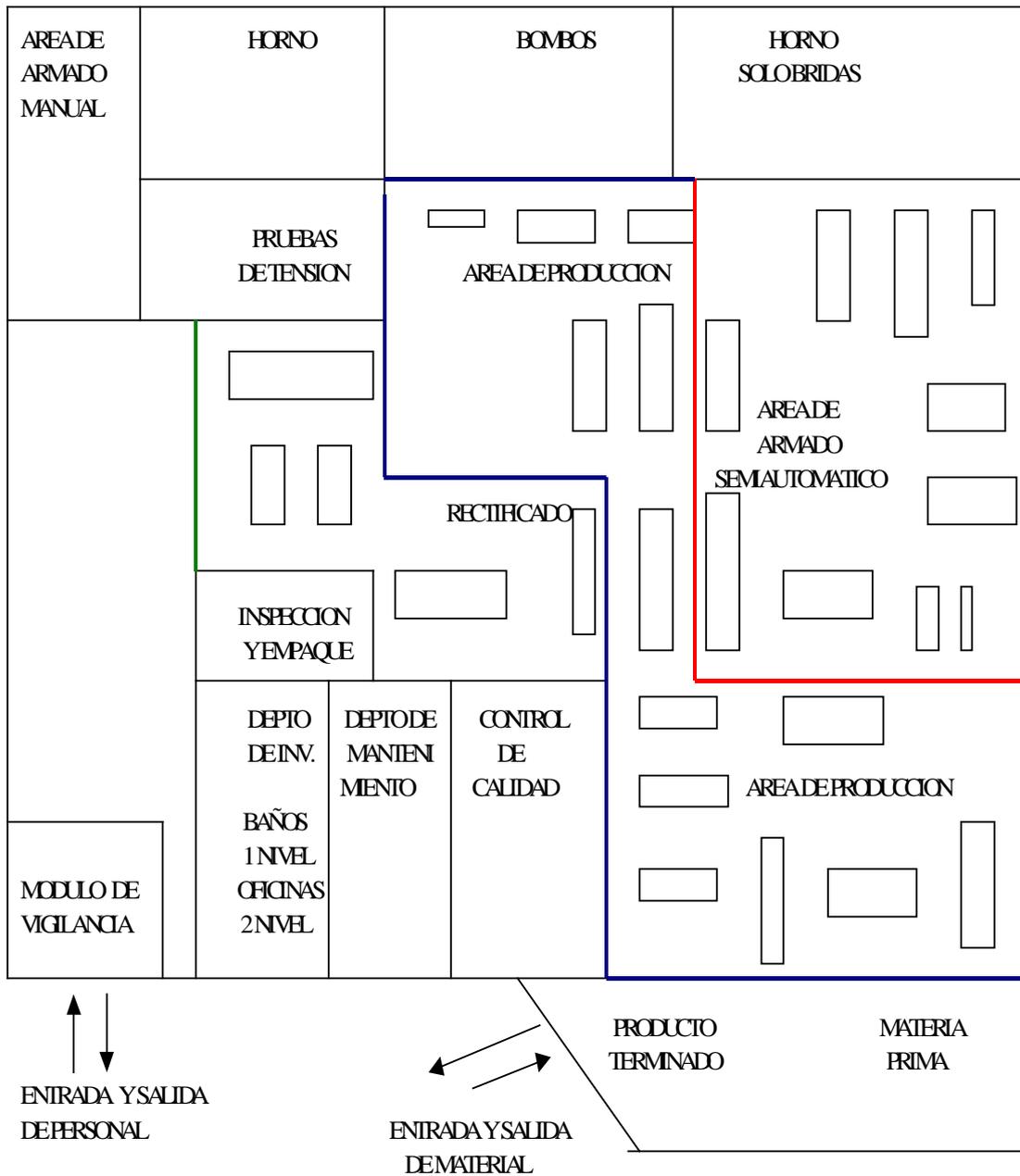
PERNOS

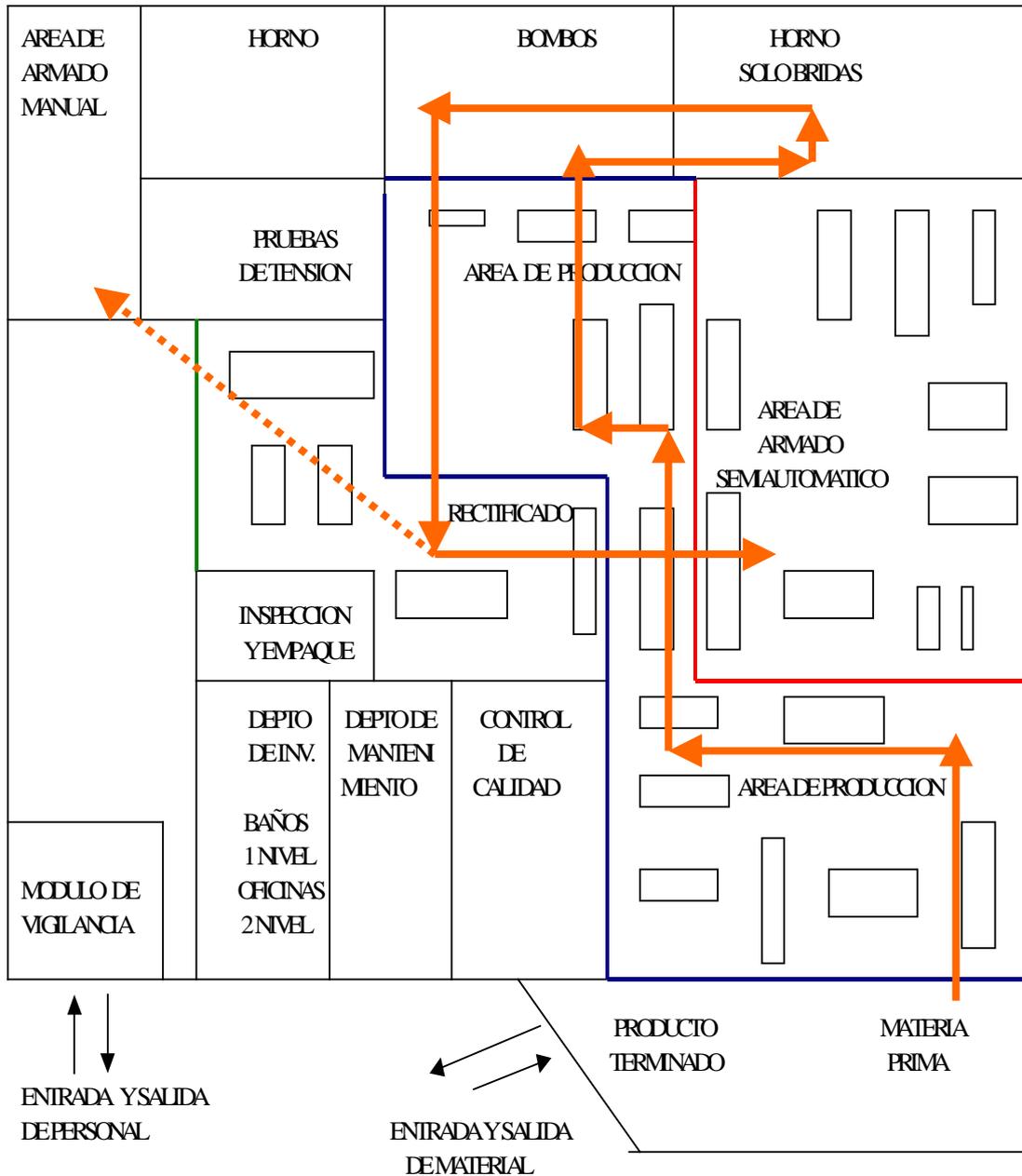
- Se coloca la barra en la cortadora para el corte.
- Durante el proceso de corte el operador verifica que las dimensiones sean las correctas.
- Una vez cortados y verificados, se pasan al área de bombos para su limpieza.
- Al salir del área de bombos, se envía al horno.
- Se enfría en agua.
- Se envía al área de bombos para su limpieza.
- Se rectifica para verificar su dureza.
- Se manda al área de armado.

DIAGRAMA DE BLOQUES “ARMADO DE LA CADENA”

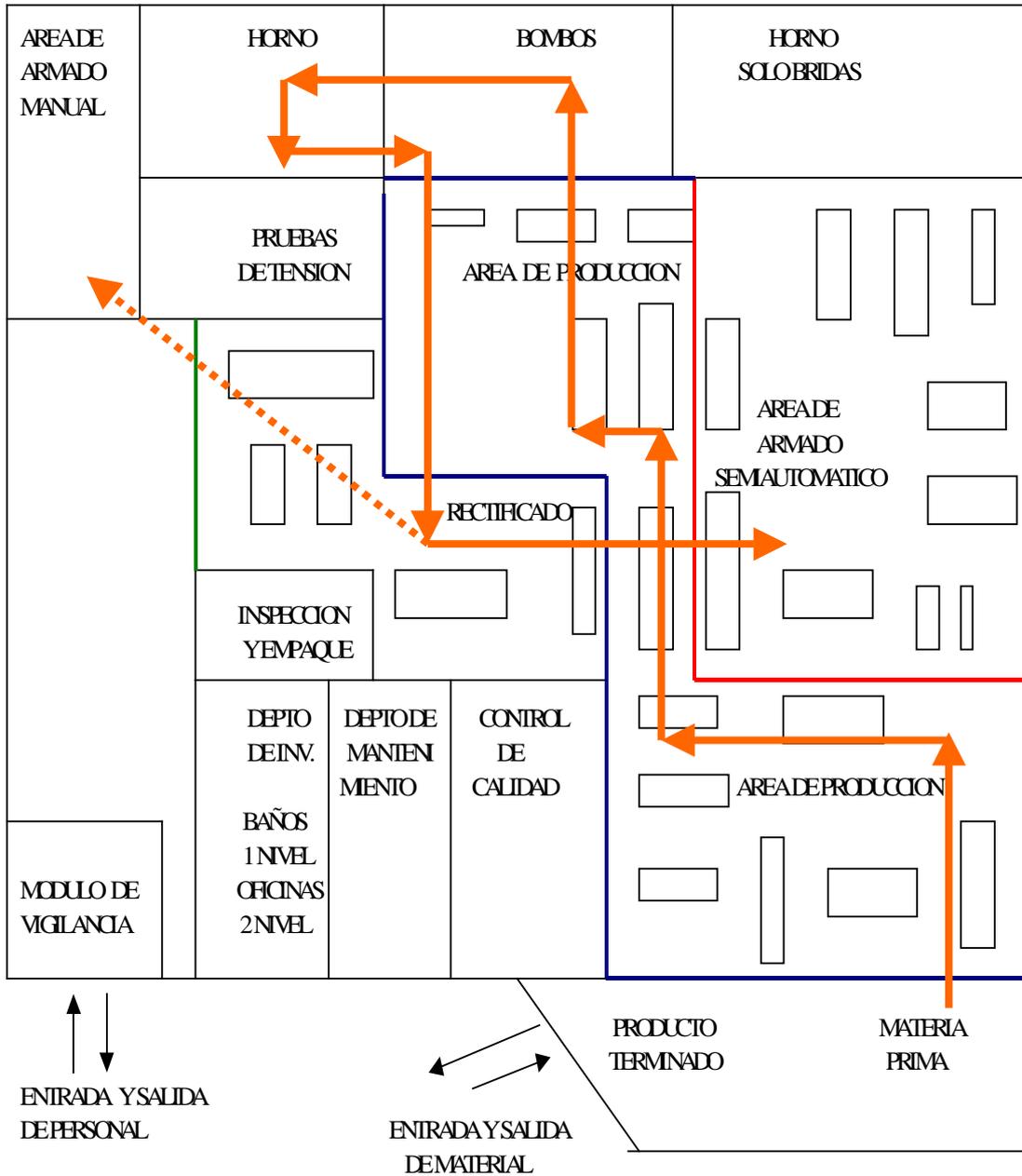


DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

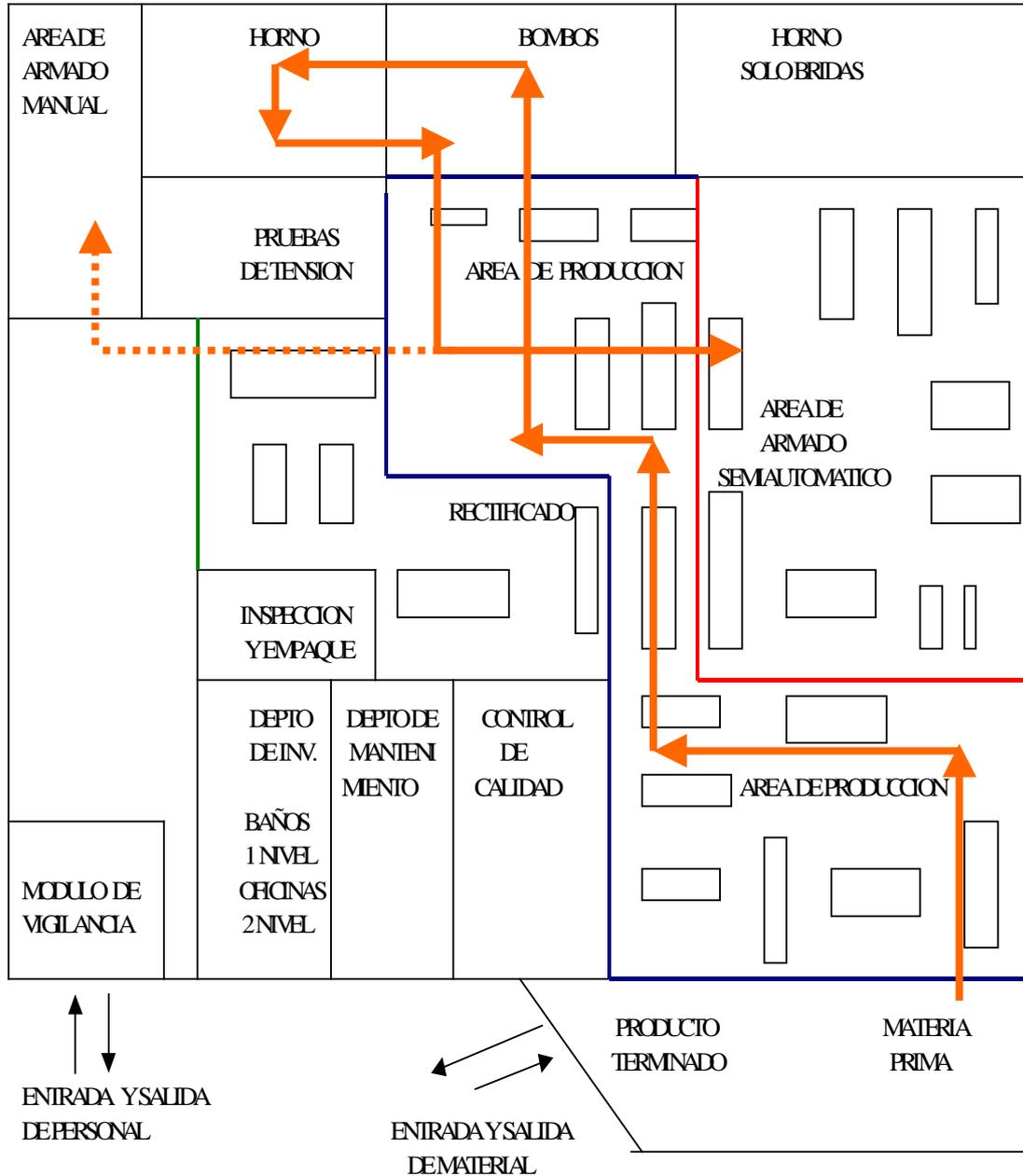




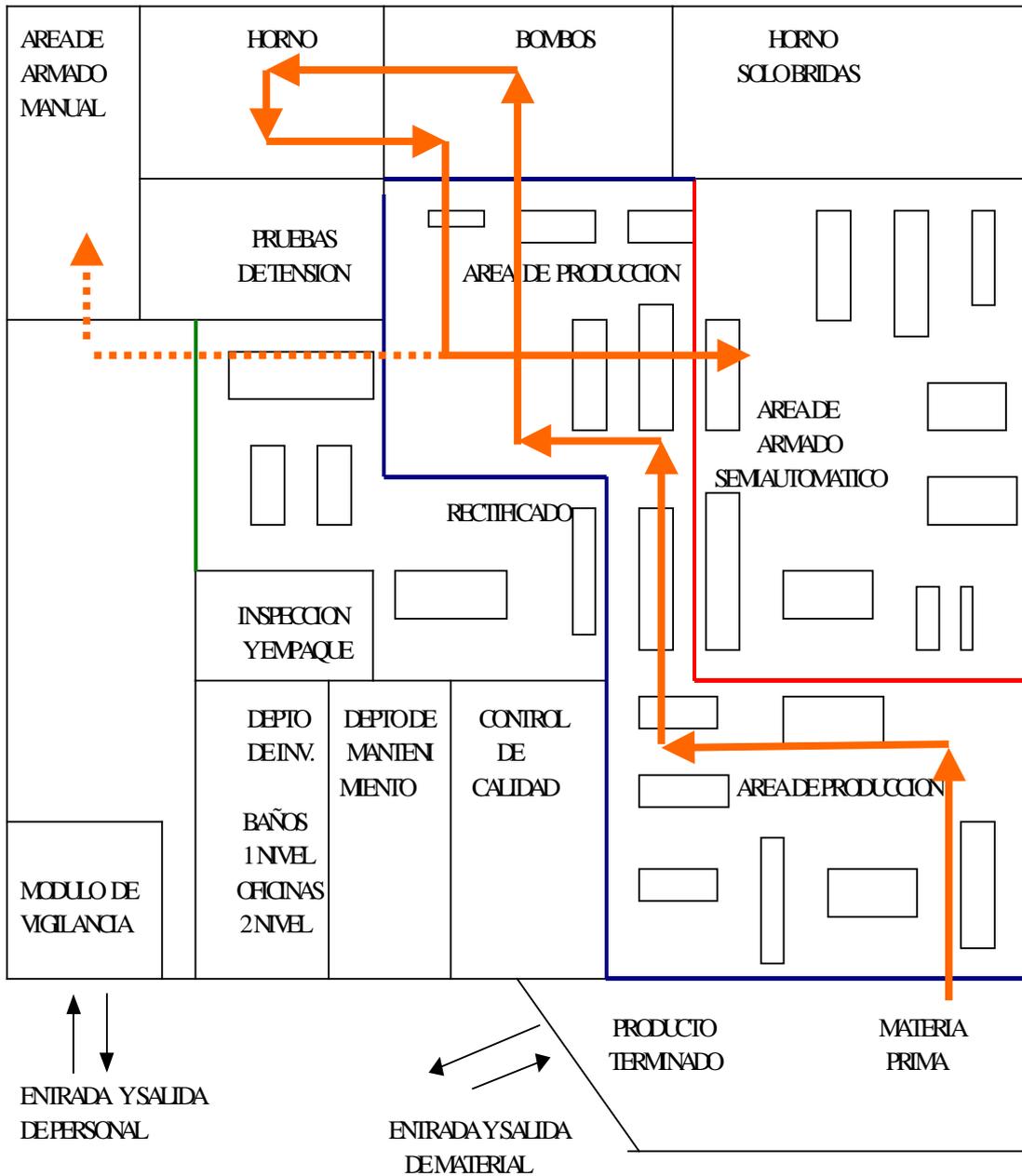
RECORRIDO ARTICULO "PERNO"



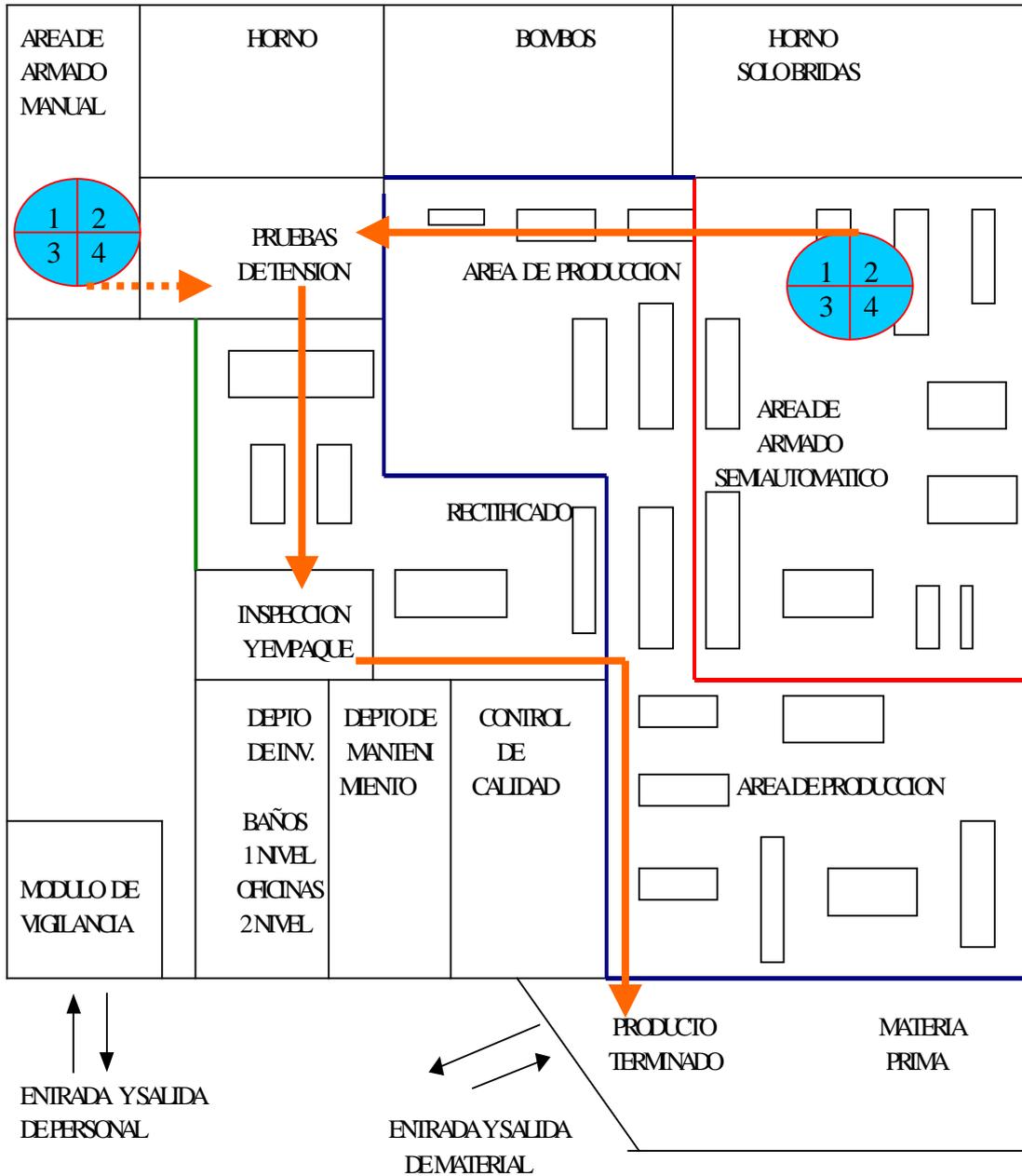
RECORRIDO ARTICULO "CASQUILLO"



RECORRIDO ARTICULO "RODILLO"



RECORRIDO PRODUCTO FINAL "CADENA"



BRIDA → 1 PERNO → 2 CASQUILLO → 3 RODILLO → 4

DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

La empresa tiene un gran desorden en pasillos debido a que los contenedores se acumulan para pasar al área de bombos, los bombos son el cuello de botella de la empresa.

En las áreas de trabajo especialmente producción se tiene en los pasillos manchas de aceite de las máquinas, además las instalaciones se encuentran deterioradas debido a la falta de mantenimiento y limpieza constante.

No hay iluminación suficiente para realizar las actividades, solo están en funcionamiento algunos focos y lámparas.

La ventilación en las instalaciones es escasa, debido a que solo funcionan tres de los siete ventiladores.

Existen riesgos de trabajo por algunas máquinas que no cuentan con las medidas de seguridad necesarias, es decir, con protectores o dispositivos que protejan al trabajador.

Los operarios no cuentan con el equipo de protección personal necesario para realizar sus actividades.

El ruido de las troqueladoras es excesivo, lo que puede causar daño al operario por estar expuesto a largos lapsos de tiempo.

Una vez mencionado los puntos anteriores se realizará el análisis de seguridad en la maquinaria y equipo con riesgo de trabajo y se propondrá la medida de seguridad pertinente.

Estos protectores y dispositivos propuestos para esta empresa no afectan la operación de la máquina o equipo, ni estorban a la actividad del operario.

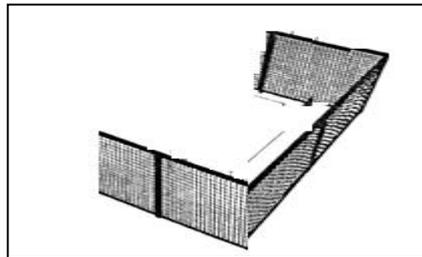
Además cumplen con la característica de ser fáciles de montar y desmontar en caso de un ajuste, mantenimiento o el simple cambio de molde.

TROQUELADORA



En la rueda giratoria en donde se coloca el fleje para alimentar a la troqueladora, se corre el riesgo de accidente debido a que la rueda gira al ser jalada por el fleje dentro del troquel. Por lo que al no ver ningún protector para esto, cualquier trabajador puede ser golpeado por las soleras de la rueda giratoria o puede jalar la ropa del trabajador hacia la misma rueda ocasionando accidentes y lesiones.

Para esto se propone un Protector Fijo como protección perimétrica.



Este tipo de resguardo colocado lo más cerca posible del peligro permite eliminar o reducir, de manera sencilla, los riesgos ligados.

El resguardo constara de tres paredes sujetas al piso de malla metal plegada calibre 18 y ángulos de 1 ¼ “ calibre 1/8

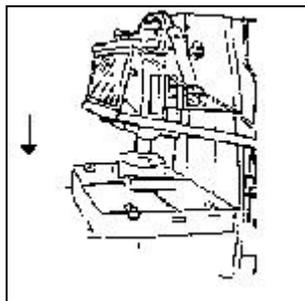
Las dimensiones del protector serán de:

- Pared principal: Ancho: 100 cm. Alto: 140 cm.
- Paredes frontales: Ancho: 140cm. Alto: 140 cm.

En la parte en donde se realiza el golpe, hay riesgo de que algún trabajador por descuido meta la mano entre los moldes y se accidente, provocando graves lesiones al trabajador.



Para esto se propone un Protector Móvil el cual cubre mecánicamente el punto de peligro de una máquina y se puede instalar mediante una articulación.



Con este dispositivo garantizamos la seguridad del trabajador en cuanto a que pueda sufrir un accidente al momento del golpe de la troqueladora.

Para esto necesitamos:

- Careta protectora (Mica calibre 6 milímetros) de 40 cm. De ancho y 30 cm. De alto.
- 4 barillas de fierro comercial (2 de 60 cm. Y 2 de 70 cm. De largo) de ½ “ de diámetro.

Se sugiere un protector móvil porque es necesario en esa parte los ajustes o cambio de molde.

REMACHADORA NEUMÁTICA



Para remachar los eslabones es necesario que el operario coloque el eslabón con las manos y después con el pie apretar un pedal que hace funcionar a la remachadora golpeando los casquillos para que el eslabón quede remachado.

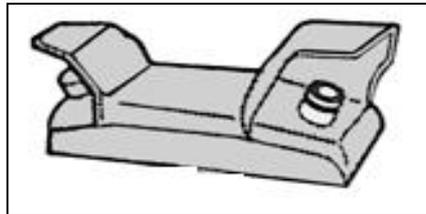
Así que se puede apretar el pedal dando la señal a la remachadora que golpee aun estando las manos del operario dentro de esa área, provocando una fractura en sus dedos.

Por tal motivo se propone un dispositivo de mando bimanual, esto es la acción manual simultánea sobre dos controles.

Esto garantiza que el operario tenga que accionar los 2 botones para cada operación de tal manera que no le permita al operario introducir las manos en el instante del golpe.

Este dispositivo solo protege al operario, no protege a una segunda persona que no sea la que esta operando la remachadora.

Al soltar cualquiera de los botones debe causar que la remachadora se detenga.



Este dispositivo se alimentara por la línea de aire que llega al pedal, solo que ahora se dividirá esta alimentación en 2 por medio de una conexión T que pasara por los 2 botones.

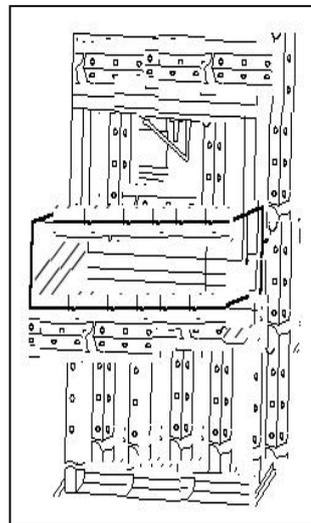
Como la remachadora necesitara de cierta presión de aire al oprimir un botón será insuficiente para que la remachadora opere por lo que se tendrá que oprimir ambos botones para que funcione dicha remachadora, para esto se utilizaran llaves de paso para regular la presión de aire.

ARMADORA DE CADENAS SEMIAUTOMATICA



En la armadora semiautomática al momento de remachar la cadena se tiene que realizar un golpe el cual puede provocar un accidente al operario debido a que la mesa de trabajo esta a la altura de la cintura y les es fácil recargarse en ella, por tal motivo existe un gran riesgo de trabajo.

Se propone el uso de un protector semifijo debido a que es fácil de montar y desmontar en caso de que se requiera un ajuste, cambio de molde o mantenimiento en la mesa de trabajo.



Para esto se requiere una protección de 3 paredes de preferencia placa calibre 3/16" de las siguientes medidas:

- Cara principal: Ancho: 100 cm. Alto: 30 cm.
- Caras laterales: Ancho: 50 cm. Alto: 30 cm.

Además se debe de dotar a los trabajadores de equipo de protección personal como por ejemplo: tapones auditivos, guantes, botas, mandil contra altas temperaturas, respirador contra vapores, entre otros.

Para este ejemplo se tomo como referencia los protectores y dispositivos mencionados en esta tesis, en otra situación en la que se presenten distintas características de la maquinaria, equipo o herramienta de trabajo como lo demandan las distintas empresas, se puede consultar la variedad de protectores y dispositivos existentes que son mencionados en la tesis.

“COSTOS DE LOS PROTECTORES”

<i>MAQUINARIA Y EQUIPO</i>	<i>PROTECTOR O DISPOSITIVO</i>	<i>COSTO</i>
Troqueladora	Protector fijo	\$ 1,800 pesos
Troqueladora	Protector móvil	\$ 750 pesos
Remachadora neumática	Dispositivo de mando bimanual	\$3,500 pesos
Armadora de cadenas semiautomática	Protector semifijo	\$ 1,000 pesos

<i>COSTO TOTAL</i>	\$ 7,050 pesos
--------------------	----------------

Nota: Presupuesto del año 2006

La empresa tiene una Prima de riesgo de 2.65325 y paga \$ 39,774.48 pesos anuales por Riesgo de Trabajo al Seguro Social.

Al invertir parte del presupuesto a la seguridad industrial, que entre otros aspectos esta la incorporación de protectores y dispositivos de seguridad a la maquinaria y equipo, el porcentaje de prima de riesgo reducirá conforme a la ley de una unidad por debajo de la prima anterior.

Con la incorporación de protectores y dispositivos de seguridad se genera:

- Eliminación de riesgos de trabajo.
- Eliminación de accidentes.
- Eliminación de lesiones.
- Reducción de días por incapacidad.

Por lo tanto, el porcentaje de la prima de riesgo reducirá una unidad de la prima de riesgo anterior, y por tanto será de 1.65325.

Con este porcentaje la empresa que originalmente pagaba \$ 39,774.48 pesos por año, pagará al Seguro Social por riesgo de trabajo la cantidad de \$ 24,783.63 pesos anuales.

Por lo que el ahorro será de \$ 14,990.85 pesos por año al invertir en protectores y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo.

Estos son sólo los costos directos (asegurados) que se ven a simple vista, pero se tienen los costos indirectos que no se ven y estos van desde \$ 5 a \$ 50 pesos (sin asegurar) por cada \$ 1 peso de costo directo, es decir, en relación con el ejemplo, si la empresa paga \$ 39,774.48 pesos para cubrir los costos directos, la empresa tendrá que pagar de 5 a 50 veces más esa cantidad (como mínimo y máximo respectivamente) debido a los costos no asegurados y que absorberá la empresa. Por consiguiente la empresa tendría que pagar como mínimo \$ 198,872.4 pesos y como máximo \$ 1'988,724 pesos por costo indirecto.

Costos Indirectos:

- Daño a los edificios.
- Daño al equipo y herramientas.
- Daño al producto y material.
- Interrupción y retraso de producción.
- Gastos legales.
- Gastos de equipo y provisiones de emergencia.
- Tiempo de investigación.
- Salarios pagados por pérdida de tiempo.
- Costos de contratar y/o preparar personal de reemplazo.
- Tiempo extra.
- Tiempo extra de supervisión.
- Tiempo de trámites administrativos.
- Menor producción del trabajador lesionado.

Con la inversión en protectores y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo la empresa pagaría de costo indirecto \$ 123,918.15 pesos como mínimo y \$ 1'239,181.5 pesos como máximo. Se puede ver la gran diferencia cuando se invierte en la Seguridad Industrial.

En general se puede ver que al invertir \$ 7,050 pesos en protectores y dispositivos en la maquinaria y equipo, la empresa ahorra \$ 14,990.85 pesos por año, es decir, la inversión se recupera en 6 meses, por lo tanto el primer año tendrá un ahorro de \$ 7,940.85 pesos. Después del primer año ahorrará \$ 14,990.85 pesos anuales.

Nota: datos obtenidos en el año 2006

Los protectores y dispositivos de seguridad que puedan tener un costo elevado, pareciera que no son convenientes por su costo, pero hay que recordar que esto no es un gasto, sino una inversión que en un determinado plazo se recupera, dejando a partir de ese plazo, ahorros que se traducen en ganancias económicas para la empresa.

Existen muchas empresas que pagan al Seguro Social cantidades más elevadas que la cantidad del ejemplo. Sí se destina una parte del presupuesto para invertir en la seguridad de los trabajadores con la incorporación de protectores y dispositivos de seguridad, la cantidad de dinero que se paga al Instituto Mexicano del Seguro Social se reduce significativamente, porque al reducir riesgos de trabajo se puede reducir el porcentaje de la prima de riesgo. Lo cual significa reducción de la cantidad monetaria que se paga por ese concepto.

Junto con los ahorros económicos, hay un beneficio principal e importantísimo, este beneficio es un personal sano libre de accidentes, ya que no existe suma de dinero que pueda compensar la vida de un trabajador.

Entre otros beneficios que obtiene la Empresa, se pueden mencionar:

1. Económicos.

- Disminución de días perdidos o no laborados por accidente.
- Disminución de costos asociados por accidente.
- Cumplimiento legal (Sanciones de Ley por incumplimiento).
- Imagen.
- Mejor oportunidad en aspectos competitivos.

2. Beneficio para el personal.

- Mejores condiciones de trabajo.
- Eliminación de riesgos.
- Eliminación de accidentes.
- Eliminación de lesiones.
- Motivación.
- Personal sano.

3. Incremento de la productividad.

- El operador tiene más control del proceso.
- El operador se mantiene enfocado al trabajo.
- Los sistemas de alimentación y expulsión junto con los protectores aumentan considerablemente la productividad.

CAPITULO X. MANTENIMIENTO EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Debería ser común que dentro del mantenimiento se incluyan, además de las actividades para asegurar el uso eficiente de la maquinaria y equipo al menor costo dentro de los requisitos de seguridad, la atención de los servicios al establecimiento. Como tales, se entienden los servicios requeridos para disponer de la energía eléctrica, calorífica bajo sus distintas formas (vapor, agua caliente), agua, aire comprimido, refrigeración, vacío, etc. En las cantidades y calidades solicitadas por la actividad de la empresa, también de la colecta, tratamiento y disposición de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generan en ella.

En consecuencia, el departamento de mantenimiento deberá contemplar la totalidad de actividades bajo su responsabilidad buscando su desempeño eficiente y eficaz.

El mantenimiento de la maquinaria y equipo puede ser preventivo y correctivo; el preventivo es el conjunto de acciones que se realizan con el objeto de que la maquinaria y equipo siga funcionando sin sufrir interrupciones imprevistas.

Esto significa verificar en forma periódica la maquinaria y equipo con el fin de detectar las fallas y que no se detenga el proceso productivo. El mantenimiento preventivo forma parte de la administración de la producción y debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Plan maestro de trabajo, que consiste en establecer la revisión periódica de la maquinaria y equipo, con el objeto de detectar posibles fallas.
- b) Requerimientos de mano de obra, que consiste en saber quiénes se encargarán del mantenimiento: Ingenieros, técnicos especializados y mano de obra calificada.
- c) Requerimiento de refacciones para poder contar con el repuesto que se necesite sobre todo en el caso de refacciones importadas (sí fuera el caso)
- d) Es conveniente llevar un registro del mantenimiento que se da para saber qué maquinaria y equipo se deteriora con frecuencia y cuál es más resistente al desgaste.

- e) Conviene también llevar un registro de las órdenes de trabajo con el objeto de saber quién realiza el mantenimiento.

El mantenimiento correctivo también forma parte de la administración de la producción y consiste en la reparación inmediata de la maquinaria o equipo que esté deteriorado o haya sufrido un desperfecto por mal uso o por su funcionamiento normal.

Si el mantenimiento tanto preventivo como correctivo es eficaz, la producción no se detiene y ayuda a elevarla, por lo cual el aspecto de administración de la producción juega un papel muy importante en este proceso.

El aspecto del avance tecnológico debe ser tomado en cuenta, sobre todo para el desarrollo de la maquinaria y equipo. La ingeniería juega un papel muy importante en los cambios tecnológicos y debe proponer a la empresa la actualización y en su caso la renovación de la maquinaria y equipo con el fin de elevar la productividad y mantener los niveles de competencia y seguridad.

Para incrementar la productividad se deben de aprovechar en forma óptima los recursos con los que se cuenta.

Todo departamento de mantenimiento debe contar con:

POLÍTICAS

Las políticas del departamento de mantenimiento en general se vinculan con:

- Garantizar la calidad de los productos con el mínimo costo de mantenimiento y;
- Asegurar el funcionamiento de la maquinaria y equipo e instalaciones con el máximo rendimiento, a un costo mínimo.

OBJETIVOS

- Disponibilidad de maquinaria y equipo, de manera que siempre estén aptos y en condiciones de operar inmediatamente.
- Lograr con el mínimo costo posible, el mayor tiempo de servicio de las instalaciones, maquinaria y equipo.
- Disminuir los paros imprevistos de producción ocasionados por fallas inesperadas, tanto en la maquinaria y equipo como en las instalaciones.

ADMINISTRACIÓN Y CONTROL

Esta tarea comprende las siguientes fases:

- Disponer de los datos técnicos de la maquinaria y equipo que cuente la empresa y del historial de los mismos para predecir su mantenimiento, considerando los aspectos de Seguridad.
- Generar el plan de revisión periódica de la maquinaria y equipo o de alguna de sus piezas o componentes críticos, y para cada una de ellas la orden de revisión correspondiente.
- Captar la información generada.
- Analizar las revisiones, estudiando el comportamiento de los componentes críticos de los equipos para determinar la probabilidad de las posibles fallas.
- Generar el plan de reparaciones coordinándolo con los departamentos involucrados y para el caso de la Seguridad, establecer estándares que garanticen una reparación segura y libre de accidentes, como por ejemplo la información adecuada en las órdenes de trabajo. Éstas indican información general similar a las órdenes de revisión, así como qué personal las ejecutará, los materiales y repuestos a utilizar.
- Controlar las reparaciones y captar la información correspondiente, así como el de los costos de la reparación.

FUNCIONES

- Primarias:

Son las que comprende el sistema de mantenimiento implantado por la empresa, considerando las actividades de Seguridad.

- Secundarias:
 - a) Inventario actualizado de los insumos de mantenimiento (piezas de repuesto, grasa, aceite, etc.)
 - b) Aportación de los medios específicos para desarrollar los trabajos de mantenimiento (herramientas, instrumentos de medida y de control de operación y/o de regulación)
 - c) Capacitación y entrenamiento de recursos humanos. Se deben considerar estas actividades como prioritarias para lograr así el desarrollo y desempeño profesional del personal de mantenimiento, independientemente de su posición y nivel educativo. Los programas de capacitación y entrenamiento facilitan de forma más eficiente la ejecución de las tareas específicas e insisten en los conceptos básicos de seguridad e higiene industrial.
 - d) Programación de las tareas a desarrollar.

- e) Analizar la distribución de planta y estimar la posible cantidad de personal y sus perfiles de capacitación para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo e instalaciones de acuerdo con los requerimientos de producción y de calidad.
- f) Establecer las tareas de mantenimiento preventivo que puedan ser realizadas por el equipo de mantenimiento.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Datos relativos a maquinaria y equipo e instalaciones.
 - a) Características de los mismos.
 - b) Problemas surgidos durante su operación.
 - c) Repuestos.
 - d) Programación del mantenimiento preventivo.
 - e) Mantenimiento correctivo.
- Datos relativos al departamento de mantenimiento.
 - a) Definir procedimientos normalizados para trabajos de mantenimiento.
 - b) Determinación de costos unitarios del mantenimiento (por hora, por pieza, por máquina, etc.)
- Datos relativos a las fallas.
 - a) Clasificación y consecuencia.
 - b) Causas (seguras o probables)
 - c) Efecto sobre los programas de mantenimiento.
 - d) Tiempo.
- Datos relativos a las intervenciones de mantenimiento.
 - a) Procedimientos de solicitud y de autorización de trabajos.
 - b) Resultados técnicos y económicos.

DOCUMENTOS

- Ficha de máquinas, equipos e instalaciones.

Es el documento informativo básico y fundamental que resume las características originales de cada máquina y equipo, así como los procedimientos de operación. Se deben incluir los siguientes datos:

- a) Ubicación exacta dentro de la instalación.
- b) Tipo de máquina o equipo.
- c) Datos específicos (modelo, tipo, dimensiones, peso, parámetros operativos, etc.)
- d) Proveedor y fecha de la compra con el número de pedido correspondiente.
- e) Lista de las piezas de repuesto, con indicaciones para encontrar su posición en almacén, así como los planos correspondientes.
- f) Aquellos otros datos que puedan ser de interés.

- Ficha de Historial de cada máquina y/o equipo.

Consiste en un informe detallado ordenado cronológicamente de todas las intervenciones de mantenimiento realizadas en cada máquina y equipo o de sus componentes.

- Orden de Trabajo.

Consiste en una descripción del trabajo específico a realizar, de los recursos necesarios (mano de obra y materiales) y de los costos incurridos (costo de la mano de obra propia o contratada, trabajos realizados en taller propio o contratado, costo del tiempo improductivo, etc.)

- Sistema de prioridad:

Es la definición de la urgencia de la reparación de cierta máquina o equipo entre otras, y de los plazos estimados para su ejecución.

REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN

La revisión de la información es imprescindible para:

- a) Descubrir inmediatamente las reparaciones que han significado costos elevados.
- b) Señalar las reparaciones que representan intervenciones repetidas.

- c) Justificar la adquisición de herramientas para reducir las horas de trabajo, o la sustitución del equipo por otro.

RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PROCESADA DE MANTENIMIENTO

Proviene de las órdenes de trabajo, salida de materiales de almacenes, registros de fallas, tiempo ocioso por detener la maquinaria y equipo y de su historial, que se resume en un informe mensual a la Gerencia. El análisis de la información procesada permite detectar los siguientes aspectos:

- Costos de mantenimiento por período de mano de obra, materiales y repuestos clasificados por máquina, equipo, línea de producción, etc.
- Tiempo ocioso por detener la máquina, volúmenes de producción, mano de obra ociosa, demoras en otros procesos cuyo suministro de materiales puede depender de la máquina descompuesta, etc.

Con base es estos dos aspectos:

- Se identificarán los mayores costos de mantenimiento y/o tiempos más prolongados.
- Se compararán los costos del mantenimiento programado contra los costos del no programado y la disponibilidad de la maquinaria y equipo.

En general al dar mantenimiento eficiente a la maquinaria y equipo se estará asegurando un funcionamiento seguro y adecuado, asimismo no se tendrán fallas o descomposturas que pudieran ocasionar retraso a la producción, pero sobre todo se proporcionará seguridad al trabajador debido a que la maquinaria o equipo no sufrirá falla o ruptura que pudiera presentar un riesgo para el trabajador.

EJEMPLO

Supóngase que no se da mantenimiento a la maquinaria y equipo, o sólo se da cuando el departamento de mantenimiento se acuerda o cuando falla y se detiene, ya sea por desgaste normal o anormal.

Si se tienen 2 poleas que giran mediante una banda, si la banda se llegara a romper y sale disparada, o en un escenario negativo sí el tornillo que fija la polea con la flecha se truena, la polea sale disparada y pega a un trabajador, la lesión que puede ocasionar puede ir desde un golpe que puede ser atendido en la misma empresa hasta la muerte del trabajador.

Si se realiza un mantenimiento adecuado a la maquinaria y equipo e instalaciones no pasará lo que a modo de ejemplo se comento. Por tal motivo la importancia del mantenimiento, que sin mencionar se sabe que al dar dicho mantenimiento se esta previniendo riesgos de trabajo.

El mantenimiento es un previsor de riesgos que con la ayuda del supervisor y de los departamentos involucrados, proporciona el funcionamiento seguro de la maquinaria y equipo, resguardos y dispositivos de seguridad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

Es importante hablar de la seguridad industrial, en este sentido sólo se enfocará a la maquinaria y equipo, que es el punto de interés de esta tesis.

Al tener un accidente los costos asegurados cubren solamente los gastos médicos y los costos de compensación, que frente a un accidente de trabajo grave, sólo representaría 1 peso del costo total del mismo, porque se tienen de \$ 5 a \$ 50 pesos de costo no asegurado.

La mentalidad respecto a los accidentes es principalmente correctiva, en vez de preventiva. Generalmente se pone mayor énfasis en los efectos y no en las causas que producen el accidente.

Por dicha razón, la implantación de un Programa Integral de Seguridad es sumamente importante para poder, en primera instancia, detectar los posibles riesgos que podrían generar accidentes y, en una segunda instancia, investigar los accidentes ocurridos, para poder, de ellos, aprender y evitar su repetición.

El supervisor juega un papel importante, ya que de él dependerá el buen manejo de las políticas establecidas por la empresa para reducir y eliminar los riesgos de trabajo.

El supervisor tendrá que verificar si el trabajador realiza de la forma correcta su tarea, utilizando los resguardos y dispositivos presentes. Asimismo deberá corregir y reportar cualquier anomalía con la ayuda de los propios trabajadores.

La evaluación de riesgos representa un aspecto básico, que establece cuáles son los riesgos existentes, sus consecuencias y sus causas. Con todo esto se pueden establecer las medidas preventivas para su eliminación.

Las medidas preventivas para su eliminación, entre otras están, los distintos tipos de resguardos aunados con los dispositivos de seguridad para proporcionar mayor seguridad al trabajador.

Para los distintos tipos de resguardos que no se pueden incorporar a la maquinaria debido a que pueden retrasar la producción por ser un estorbo para las actividades, o limitan la visibilidad del operario, se deben de rediseñar de acuerdo con las necesidades de la maquinaria y de la propia actividad como tal.

El rediseño o diseño de un resguardo debe ser minuciosamente analizado, para esto la ingeniería juega un papel importantísimo, estableciendo tipo de material, medidas, formas, peso y todo aquello que involucre un buen diseño para que el resguardo sea el adecuado para la máquina a la que fue diseñado.

Después de la incorporación de los resguardos y dispositivos de seguridad a la maquinaria se debe de llevar un control para establecer el lapso de tiempo para saber cuándo hay que ajustar, engrasar y darle el mantenimiento general, tomando en cuenta que se deben de utilizar las tarjetas de aviso para que los trabajadores ajenos al mantenimiento, sepan que no se puede poner en marcha la máquina.

El costo de la incorporación de resguardos y dispositivos de seguridad a la maquinaria y equipo es muy bajo en comparación con los grandes beneficios que trae consigo esta medida de seguridad.

Los beneficios pueden ir desde el ahorro de dinero, que se traduce en ganancias para la empresa, hasta el beneficio primordial de toda seguridad industrial, la salud del trabajador. Esto es, un personal sano.

En general los resguardos y dispositivos de seguridad son medidas preventivas que eliminan los riesgos existentes en la maquinaria y equipo.

Aun si el costo es muy elevado, la inversión se recupera en un lapso de tiempo, ya que el costo de la incorporación de resguardos o dispositivos de seguridad no es un gasto, sino más bien es una inversión en la propia empresa.

Los resguardos no tienen que ser estorbosos ni retrasar la producción, deben ser diseñados de acuerdo con las especificaciones de la máquina y de la actividad que realiza, para que el resguardo no interfiera en el proceso, pero sobre todo proporcione seguridad al trabajador y desempeñe las funciones por las cuales fue diseñado.

La incorporación de resguardos y dispositivos de seguridad a la maquinaria y equipo es una inversión, por lo tanto la Seguridad Industrial pasa a ocupar un lugar relevante, la cual debe ser considerada para evitar desviaciones en los estándares de trabajo, que van desde lesiones hasta la muerte.

RECOMENDACIONES

Al incorporar cualquier protector o dispositivo a la maquinaria y equipo, se deben de analizar los posibles resultados que se generan por las nuevas condiciones de trabajo, tanto para la maquinaria y equipo como para el trabajador.

Cuándo se tengan definidos dichos resultados se puede seleccionar el tipo de protector o dispositivo que mejor se apegue a las actividades de la operación, por una parte que la maquinaria y equipo estén libres de obstrucciones para alimentar a la máquina o retirar la pieza de la misma, y por otra parte el operador pueda realizar sus actividades sin ningún problema.

Realizar un estudio costo-beneficio para verificar si es conveniente la incorporación de los protectores y dispositivos, debido a que en algunos casos puede ser mejor la adquisición de una máquina o equipo nuevo en vez de incorporar uno o varios dispositivos para modernizar dicha máquina o equipo, y que tal vez no convenga por los elevados costos que se generan por la modernización.

Los protectores y dispositivos no tienen que ser caros ni difíciles de construir, para esto se recomienda que el protector o dispositivo incorporado a la maquinaria y equipo sea de fácil fabricación, siendo así construido dentro de la empresa.

Sólo incorporar los protectores y dispositivos a la maquinaria y equipo con riesgo de accidente, esto es en las áreas o puntos de peligro que por su naturaleza de trabajo pueden accidentar al operario.

No incorporar protectores y dispositivos a la maquinaria y equipo que no lo requiera, debido a que el protector o dispositivo puede ser un estorbo que retrase la producción y sobre todo se generarían costos innecesarios que perjudican a la empresa.

Al incorporar protectores y dispositivos a la maquinaria y equipo se recomienda consultar las NOM's para verificar que no hayan sido modificadas o canceladas por otras normas, si es así consultar las NOM's vigentes.

También es conveniente verificar las UNE's para ver si hubo algún cambio con relación a las distancias de seguridad, aunque sean distancias de seguridad españolas, se pueden tomar como referencia y aplicar al caso Mexicano.

BIBLIOGRAFÍA.

Victoriano Angüis Terrazas “*SISTEMA DE SEGURIDAD INTEGRAL ANTE LA NUEVA CULTURA LABORAL*” Editorial Color, S.A de C.V. 1998. 1^{ra} Edición, México. 261p.

J. M^a de la poza “*SEGURIDAD E HIGIENE PROFESIONAL*”. Editorial Paraninfo S.A. 1990. 1^{ra} Edición, Madrid. 754p.

John R. Immer. “*MANEJO DE MATERIALES*” Editorial Hispano Europea. 1964. 1^{ra} Edición, Barcelona. 690p.

Luis Edgardo Llanes. “*SEGURIDAD INDUSTRIAL, UNA GUIA PRACTICA*” Editorial Pax. México. 1994. 1^{ra} Edición, México. 181p.

J.E.Thurman, A. E. Louzine, K. Kogi. “*MAYOR PRODUCTIVIDAD Y UN MEJOR LUGAR DE TRABAJO*” Editorial Alfaomega. 1991. México. 115p.

José María Aznar. “*INFORME SOBRE RIESGOS LABORALES Y SU PREVENCIÓN*” La seguridad y la salud en el trabajo en España. Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado. 2001. 1^{ra} Edición, Madrid. 320p.

Ignacio H. De Larramendi. “*MANUAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA OPERACIONES INDUSTRIALES*”. Editorial MAPFRE Y CIAS. 1974. España. 1649p.

Elwood S. Buffa. “*DIRECCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN*” Editorial Limusa. 1980. 4^{ta} Edición, México. 289P.

NOTAS TECNICAS PREVENTIVAS ESPAÑOLAS:

- NTP 10: Resguardos: Distancias de Seguridad. Barcelona 1982.
- NTP 70: Mandos a Dos Manos: Requerimientos de Seguridad. Barcelona 1983.
- NTP 86: Dispositivos de Parada de Emergencia. Barcelona 1983.
- NTP 552: Protección de Máquinas frente a peligros Mecánicos: Resguardos. Barcelona 1982.

FUENTES:

- Secretaria del Trabajo y Previsión Social.
- Instituto Mexicano del Seguro Social, Coordinación de Salud en el Trabajo.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales de España.
- Guía técnica para la Evaluación y Prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. INSHT Madrid.